

serie

*Estudios*

Ministerio de  
Agricultura, Pesca  
y Alimentación

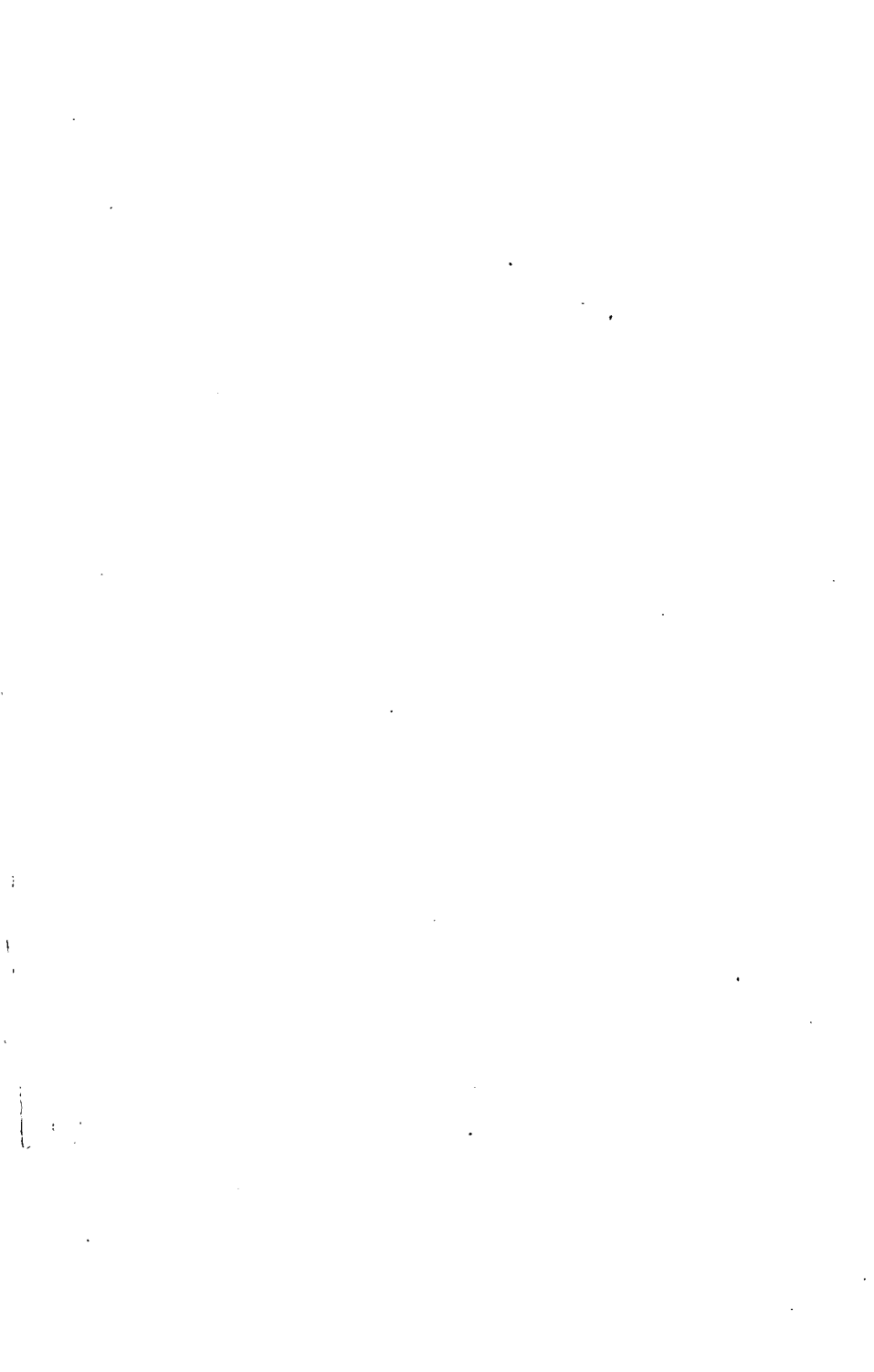
Secretaría  
General Técnica

**Capacidad tecnológica  
y división internacional  
del trabajo en la  
agricultura**

**Ana M<sup>a</sup> Aldanondo Ochoa**









**CAPACIDAD TECNOLÓGICA  
Y DIVISION  
INTERNACIONAL DEL  
TRABAJO EN LA  
AGRICULTURA**

**(UNA APLICACION AL COMERCIO  
INTERNACIONAL HORTOFRUTICOLA Y  
A LA INTRODUCCION DE  
INNOVACIONES POST-COSECHA EN LA  
HORTICULTURA CANARIA)**

**Ana María Aldanondo Ochoa**

Esta obra ha sido galardonada con el  
XIX Premio Nacional de Publicaciones  
Agrarias, Pesqueras y Alimentarias,  
en su modalidad socioeconómica.

La responsabilidad por las opinio-  
nes emitidas en esta publicación  
corresponde exclusivamente a la  
autora.

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

EDITA



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION**  
**SECRETARIA GENERAL TECNICA**

Depósito Legal: M. 33.585-1992

I.S.B.N.: 84-7479-949-X

N.I.P.O.: 251-92-065-1

Imprime: Artes Gráficas Gala, S. L. - Miguel Yuste, 36 - 28037 Madrid

## INDICE

|                                   | <u>Pág.</u> |
|-----------------------------------|-------------|
| 0. Antecedentes y objetivos ..... | 21          |

### **Capítulo I: Tecnología como información de uso económico**

|                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 0. Introducción .....                                                                                                                                    | 31 |
| 1. Una clasificación preliminar de las diferentes teorías .....                                                                                          | 38 |
| 2. Un preámbulo metodológico .....                                                                                                                       | 42 |
| 3. El cambio técnico como un proceso endógeno y continuo .....                                                                                           | 42 |
| 3.1. Los precursores: Marx y Schumpeter.....                                                                                                             | 44 |
| 3.2. El cambio técnico en la función de producción. El enfoque neoclásico ortodoxo .....                                                                 | 49 |
| 3.2.1. El cambio técnico en la teoría del crecimiento, función de producción agregada .....                                                              | 50 |
| 3.2.2. Teoría de la innovación inducida: La influencia del precio de los factores sobre la dirección del cambio técnico....                              | 53 |
| — Ahmad (1966).....                                                                                                                                      | 54 |
| — Hayami y Ruttan (1971).....                                                                                                                            | 56 |
| 3.2.3. Ventajas y limitaciones de la teoría de la innovación inducida: imperfecciones y estructura de los mercados y continuidad del cambio técnico..... | 58 |
| 3.3. Una crítica de la teoría de cambio técnico neoclásico.....                                                                                          | 62 |
| 3.3.1. La Tecnología como un bien público.                                                                                                               | 63 |
| 3.3.2. Una tecnología maleable .....                                                                                                                     | 63 |

|                                                                                                                                                  | <u>Pág.</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.3.3. La función de producción y la racionalidad del empresario .....                                                                           | 64          |
| — Una información perfecta .....                                                                                                                 | 65          |
| — La empresa como organización .....                                                                                                             | 67          |
| 3.4. La continuidad y carácter endógeno del cambio técnico .....                                                                                 | 70          |
| 3.4.1. El aprendizaje por experiencia y las mejoras incrementales .....                                                                          | 73          |
| 3.4.1.1. El aprender haciendo (Learning by Doing).....                                                                                           | 74          |
| 3.4.1.2. El aprendizaje por el uso (Learning by Using).....                                                                                      | 74          |
| 3.5. El cambio técnico localizado: un número limitado de técnicas y una nueva terminología....                                                   | 76          |
| 3.6. El cambio técnico como un proceso endógeno y continuo: convergencia tecnológica y científica y carácter endógeno del avance científico..... | 77          |
| 3.7. Características del conocimiento tecnológico e interacción entre los sectores.....                                                          | 82          |
| 3.8. Las técnicas como un conjunto complejo de factores y los paquetes tecnológicos.....                                                         | 84          |
| 3.9. Adaptación de técnicas: la difusión de innovaciones como un proceso de desarrollo y la eficiencia de la empresa.....                        | 85          |
| 4. La apropiación de los resultados de la I+D: Tecnología y competencia .....                                                                    | 88          |
| 4.1. Gastos en I+D y ventajas de las grandes empresas.....                                                                                       | 91          |
| 4.2. Sistemas de apropiación .....                                                                                                               | 94          |
| 4.3. Imitación, licencias y «joint ventures» .....                                                                                               | 96          |
| 5. Sumario .....                                                                                                                                 | 98          |

## **Capítulo II: Transferencia de tecnología, capacidad tecnológica y división internacional del trabajo**

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0. Introducción .....                                                                                    | 105 |
| 1. Una nueva división internacional del trabajo: Ventajas comparativas de los nuevos países industriales | 111 |

|                                                                                                                                 | <u>Pág.</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 2. Importación y producción de tecnología: La tecnología adecuada .....                                                         | 121         |
| 2.1. El hecho diferencial.....                                                                                                  | 122         |
| 2.2. La tecnología inadecuada .....                                                                                             | 125         |
| 2.3. De la selección de técnicas a la selección de industrias.....                                                              | 127         |
| 2.4. Selección de técnicas y tecnología adecuada ..                                                                             | 128         |
| 2.5. La regulación de la importación de tecnología                                                                              | 132         |
| 3. Sistemas de transferencia de tecnología y capacidad tecnológica .....                                                        | 134         |
| 4. El aprendizaje y el sector de bienes de capital.....                                                                         | 138         |
| 5. La protección del aprendizaje .....                                                                                          | 141         |
| 5.1. Educación e investigación.....                                                                                             | 143         |
| 5.2. La protección de la industria .....                                                                                        | 147         |
| 5.3. La compra de tecnología.....                                                                                               | 150         |
| 6. De la adaptación a la imitación: límites de una estrategia de industrialización basada en la importación de tecnología ..... | 151         |
| 6.1. La frontera tecnológica.....                                                                                               | 152         |
| 6.2. La escasez de recursos financieros y la balanza de pagos .....                                                             | 153         |
| 6.3. El hecho diferencial de nuevo.....                                                                                         | 154         |
| 7. Conclusión.....                                                                                                              | 154         |

### **Capítulo III: El cambio técnico en agricultura: La capacidad tecnológica y el sector agroindustrial**

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0. Introducción .....                                                                                   | 163 |
| 1. El cambio técnico como un proceso endógeno en el sector agrario: Demanda y Oferta de innovaciones.   | 166 |
| 1.1. Influencia del sector agroindustrial sobre la oferta y la demanda de tecnología.....               | 170 |
| 2. La continuidad del cambio técnico en agricultura...                                                  | 174 |
| 3. La apropiación de los resultados de la I+D .....                                                     | 175 |
| 3.1. Apropiación de la información y oferta de tecnología.....                                          | 175 |
| 3.2. Apropiación de los beneficios de la adopción de innovaciones y estructura del sector agrario ..... | 177 |

|                                                                                                              | <u>Pág.</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 4. La difusión de innovaciones en agricultura: Un modelo de oferta y demanda .....                           | 179         |
| 5. Una agricultura también global. Transferencia de tecnología y agroindustria .....                         | 184         |
| 5.1. La política agraria y los flujos de mercancías. ....                                                    | 186         |
| 5.2. Las multinacionales de la agroindustria: los flujos de inversión y la homogeneización del producto..... | 189         |
| 6. Conclusión.....                                                                                           | 193         |

#### **Capítulo IV: El comercio internacional hortofrutícola: División internacional del trabajo**

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0. Introducción .....                                                                                                 | 201 |
| 1. Consumo, producción y comercio hortofrutícola ....                                                                 | 204 |
| 1.1. Consumo y diferenciación del producto .....                                                                      | 204 |
| 1.2. Sistemas de producción y tecnología .....                                                                        | 206 |
| 1.3. Funcionamiento del mercado.....                                                                                  | 207 |
| 2. División internacional del trabajo en la producción hortofrutícola y competencia entre los distintos espacios..... | 213 |
| 2.1. La internacionalización de la producción.....                                                                    | 213 |
| 2.1.1. Una evidencia empírica.....                                                                                    | 215 |
| 2.2. Inserción del comercio hortofrutícola en la globalización de la producción.....                                  | 216 |
| 2.3. División intrasectorial del trabajo y factores de competencia.....                                               | 221 |
| 2.3.1. Factores de competencia y especialización de las distintas regiones.....                                       | 224 |
| 2.3.1.1. El precio como factor de competencia: información, calidad y precio.....                                     | 225 |
| 2.3.1.2. Factores de competencia ....                                                                                 | 227 |
| A) Recursos naturales.....                                                                                            | 228 |
| B) La relación entre los factores de producción. El coste de la mano de obra.....                                     | 229 |

|                                                                                                                                  | <u>Pág.</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| C) La capacidad tecnológica.....                                                                                                 | 229         |
| D) La estructura y organización del sector .....                                                                                 | 230         |
| 2.3.2. Capacidad tecnológica y división del trabajo.....                                                                         | 230         |
| 2.3.2.1. Una clasificación de los países productores según su capacidad tecnológica.....                                         | 232         |
| A) Países productores con capacidad para la generación de innovaciones radicales.....                                            | 233         |
| B) Países exportadores con capacidad de generación de tecnología no radical y liderazgo en determinados nichos tecnológicos..... | 233         |
| C) Países tradicionalmente exportadores y adaptadores de tecnología.....                                                         | 234         |
| D) Países tradicionalmente exportadores e importadores de tecnología e insumos .....                                             | 234         |
| E) Nuevos países exportadores de «plantación»...                                                                                 | 234         |
| 2.3.3. Algunos datos: El marco general.....                                                                                      | 235         |
| A) Hortalizas frescas.....                                                                                                       | 236         |
| B) Frutas frescas.....                                                                                                           | 237         |
| C) Transformados vegetales.....                                                                                                  | 238         |
| D) Transformados de frutas .....                                                                                                 | 239         |
| E) Flores y plantas ornamentales .....                                                                                           | 240         |
| 3. Una aplicación del concepto de división horizontal del trabajo: La exportación hortícola española a la C.E.E. ....            | 243         |
| 3.1. La especialización por subsectores.....                                                                                     | 246         |

|                                                                                                                                                            | <u>Pág.</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.2. La dinamicidad del paquete exportador español a un mayor nivel de desagregación del capítulo de hortalizas frescas .....                              | 251         |
| 3.3. Participación del subsector ornamental y capacidad tecnológica.....                                                                                   | 253         |
| 3.4. Una perspectiva de futuro: Articulación agroindustrial y capacidad tecnológica.....                                                                   | 254         |
| 3.4.1. La inversión en I+D y la balanza de pagos tecnológicos.....                                                                                         | 255         |
| 3.4.2. La balanza de insumos .....                                                                                                                         | 256         |
| 4. Las exportaciones hortícolas canarias: Fragilidad de una posición competitiva cimentada sobre los recursos naturales y los bajos costes salariales..... | 258         |
| 4.1. La exportación hortícola en la economía canaria.....                                                                                                  | 260         |
| 4.2. La competitividad de la agricultura de exportación en Canarias.....                                                                                   | 263         |
| 4.3. La exportación hortícola canaria y peninsular en el mercado europeo.....                                                                              | 265         |
| 5. Conclusión.....                                                                                                                                         | 271         |

**Capítulo V: Adopción de innovaciones,  
aprendizaje e integración vertical en una  
agricultura dependiente: El caso de las  
innovaciones post-cosecha en los sectores  
exportadores de tomate y rosas en Canarias**

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0. Introducción .....                                                                              | 323 |
| 0.1. Una descripción preliminar del proceso de comercialización de tomate y rosas en Canarias      | 327 |
| 0.2. Fuentes de información .....                                                                  | 330 |
| 1. Tecnología de post-cosecha o post-recolección.....                                              | 330 |
| 1.1. Causas del deterioro de los productos y líneas de desarrollo de la tecnología de post-cosecha | 332 |
| 1.2. Descripción y efectos técnicos de las innovaciones.....                                       | 334 |
| 1.2.1. Cámara de aire forzado o frío filacell.                                                     | 336 |
| 1.2.2. Aditivos o soluciones conservantes.....                                                     | 336 |

|                                                                                                                                                   | <u>Pág.</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.2.3. La cámara de enfriamiento en tomate                                                                                                        | 337         |
| 1.2.4. La cadena de empaquetado automático .....                                                                                                  | 337         |
| 2. Una aproximación histórica a la tecnología de post-cosecha: El carácter endógeno al sistema económico del cambio técnico y su continuidad..... | 338         |
| 2.1. El efecto del aprendizaje en la generación de tecnología de post-cosecha .....                                                               | 343         |
| 2.2. La post-cosecha como un vector de características.....                                                                                       | 344         |
| 2.2.1. La calidad del producto.....                                                                                                               | 344         |
| 2.2.2. Las relaciones entre los factores.....                                                                                                     | 345         |
| 2.2.3. El paquete tecnológico.....                                                                                                                | 345         |
| A) El frío filacell.....                                                                                                                          | 345         |
| B) Aditivos post-cosecha.....                                                                                                                     | 346         |
| C) Frigorífico convencional del tomate .....                                                                                                      | 346         |
| D) La cadena automática de empaquetado.....                                                                                                       | 347         |
| 3. Condiciones previas a la adopción. La demanda y la oferta de tecnología .....                                                                  | 347         |
| 3.1. Demanda de tecnología .....                                                                                                                  | 348         |
| 3.1.1. Evolución de la posición competitiva.                                                                                                      | 349         |
| 3.1.2. El precio relativo de los factores .....                                                                                                   | 352         |
| 3.1.2.1. El coste de la mano de obra                                                                                                              | 352         |
| 3.1.2.2. El coste del capital .....                                                                                                               | 353         |
| 3.2. Componentes de la calidad en tomate y rosas e influencia de las prácticas de cultivo y post-cosecha sobre la misma .....                     | 353         |
| 3.3. La oferta de tecnología y la capacidad tecnológica interna de los dos sectores .....                                                         | 355         |
| 4. El marco global: Dos trayectorias tecnológicas divergentes .....                                                                               | 357         |
| 5. Adopción: Rentabilidad e incertidumbre .....                                                                                                   | 358         |
| 5.1. Ventajas y rentabilidad de las innovaciones post-cosecha en la exportación de rosas.....                                                     | 359         |
| 5.1.1. Ingresos marginales.....                                                                                                                   | 360         |
| 5.1.2. Tasa de rendimiento interno.....                                                                                                           | 362         |

|                                                                                                                               | <u>Pág.</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 5.2. Ventajas y rentabilidad de la cadena automática de empaquetado.....                                                      | 363         |
| 5.2.1. Tasa de rendimiento interno de la inversión: esperada y real.....                                                      | 363         |
| 6. Adaptación, aprendizaje y dependencia tecnológica.....                                                                     | 365         |
| 6.1. Frío filacell.....                                                                                                       | 366         |
| 6.2. Aditivos post-cosecha.....                                                                                               | 366         |
| 6.3. Cámara de enfriamiento en tomate.....                                                                                    | 367         |
| 6.4. La cadena automática de empaquetado.....                                                                                 | 367         |
| 6.5. Aprendizaje y dependencia tecnológica.....                                                                               | 369         |
| 7. El efecto paquete: Ajustes del sistema y la inadecuación de las técnicas.....                                              | 371         |
| 7.1. Frío filacell y aditivos post-cosecha.....                                                                               | 372         |
| 7.2. Cámara de frío en tomate.....                                                                                            | 373         |
| 7.3. La cadena de empaquetado.....                                                                                            | 373         |
| 8. La difusión de innovaciones.....                                                                                           | 374         |
| 8.1. La difusión de técnicas post-cosecha en rosas: fuentes de información y características de los primeros innovadores..... | 375         |
| 8.2. Cámara de frío en tomate.....                                                                                            | 376         |
| 8.3. Sistemas automáticos de empaquetado.....                                                                                 | 377         |
| 9. La difusión como un proceso de desarrollo: costes y ventajas del líder.....                                                | 379         |
| 9.1. Sector de rosas.....                                                                                                     | 379         |
| 9.2. Sector del tomate.....                                                                                                   | 382         |
| 10. Cambio técnico e integración vertical: ventajas de las grandes empresas.....                                              | 383         |
| 10.1. Economías de escala.....                                                                                                | 384         |
| 10.2. Control de calidad e integración vertical de los procesos.....                                                          | 385         |
| 11. Conclusión.....                                                                                                           | 388         |

## **Capítulo VI: Conclusiones**

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 0. Conclusiones..... | 423 |
| Bibliografía.....    | 435 |

## INDICE DE CUADROS

Pág.

### Capítulo II

- |                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Indicadores comparativos del influjo de tecnología foránea.....                 | 159 |
| 2. Indicadores comparativos del capital humano y asignación de recurso en I+D..... | 160 |

### Capítulo III

- |                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Estructura de la industria procesadora de productos agrícolas, en U.K., 1977.....                                                  | 194 |
| 2. Industrias transformadoras en los Estados Miembros de la CEE-9 (en 1983).....                                                      | 195 |
| 3. Establecimientos al detalle en Inglaterra en 1980.....                                                                             | 195 |
| 4. Producción agrícola bajo contrato en la C.E.E. (porcentaje en 1983).....                                                           | 196 |
| 5. Estructura de las industrias abastecedoras de inputs en Inglaterra (1977).....                                                     | 196 |
| 6. Estructura de las explotaciones en los Estados Miembros de la CEE-10, 1980 (Has.). (Porcentaje de explotaciones en cada país)..... | 197 |
| 7. Concentración de la producción por empresa en la C.E.E. (en 1983).....                                                             | 198 |
| 8. Exportaciones de países en desarrollo manejados por las corporaciones transnacionales, 1976.....                                   | 198 |

## Capítulo IV

|                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Índice de gasto en consumo familiar en Inglaterra (base, 1978 = 100).....                                                                                                                           | 276 |
| 2. Índice del gasto en consumo familiar en productos hortofrutícolas en Alemania (precios corrientes, 1978 = 100).....                                                                                 | 277 |
| 3. Grado de concentración del comercio al detalle de productos alimenticios en Inglaterra y participación de los distintos tipos de establecimientos en la venta de frutas y hortalizas, en 1984 ..... | 278 |
| 4. Grado de concentración de establecimientos alimenticios al detalle en Alemania y participación de los distintos tipos de establecimientos en la venta de fruta-hortalizas y flores, en 1985.....    | 279 |
| 5. Evolución del comercio mundial (1973 = 100).....                                                                                                                                                    | 280 |
| 6. Relación entre las importaciones de productos hortícolas no comestibles y el total de las importaciones hortofrutícolas en Europa Occidental (millones de dólares U.S.A. y de francos suizos).....  | 281 |
| 7. Índices de variación de la producción e importación de productos hortícolas no comestibles para algunos países europeos (precios corrientes, 1970 = 100)                                            | 282 |
| 8. Evolución de la estructura de las exportaciones de los países desarrollados y subdesarrollados y de la participación de las mismas en el comercio mundial                                           | 283 |
| 9. Flujos de mercancías por bloques de países (%).....                                                                                                                                                 | 284 |
| 10. Importaciones agrarias de la O.C.D.E. y participación de los diferentes grupos de países, en 1985.....                                                                                             | 285 |
| 11. Importaciones hortícolas en distintos bloques de la O.C.D.E. y participación de los distintos grupos de países .....                                                                               | 286 |
| 12. Participación de las producciones hortofrutícolas en el total de la producción agraria en los distintos bloques de países (miles de Tms.).....                                                     | 287 |
| 13. Importaciones de productos hortícolas no comestibles y flores cortadas en diferentes regiones: Participación de los países subdesarrollados (millones de francos suizos).....                      | 288 |

|                                                                                                                                                           | <u>Pág.</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 14. Evaluación de la calidad de algunos vegetales y frutas, según origen, por importadores europeos en 1980.....                                          | 289         |
| 15. Gastos del sector público en investigación y extensión como un porcentaje del valor de la producción agraria .....                                    | 290         |
| 16. Participación de los países desarrollados y subdesarrollados en la importación mundial de frutas y hortalizas en el año 1980.....                     | 291         |
| 17. Importaciones mundiales de vegetales frescos .....                                                                                                    | 292         |
| 18. Importaciones mundiales de frutas frescas y secas..                                                                                                   | 293         |
| 19. Importaciones mundiales de conservas vegetales.....                                                                                                   | 294         |
| 20. Importaciones mundiales de transformados de frutas .....                                                                                              | 295         |
| 21. Evolución del grado de diversificación de la oferta de flores y plantas ornamentales en los mercados de subastas holandesas.....                      | 296         |
| 22. Importación europea de productos hortícolas no comestibles y participación de las distintas regiones en 1985 (millones de francos suizos).....        | 297         |
| 23. Evolución de la producción y exportaciones de frutas y hortalizas en el mundo, países desarrollados y países subdesarrollados (1970 = 100).....       | 298         |
| 24. Estructura de las importaciones hortofrutícolas totales y procedentes de España en la C.E.E. (%) .....                                                | 299         |
| 25. Evolución del consumo per cápita y de la tasa de autoaprovisionamiento de frutas y hortalizas en la C.E.E. ....                                       | 300         |
| 26. Participación y crecimiento en las importaciones hortícolas de la C.E.E. de las distintas regiones exportadoras por grandes bloques de productos..... | 301         |
| 27. Peso relativo, estructura geográfica y valores unitarios de las exportaciones hortofrutícolas en España y Holanda, 1986.....                          | 303         |
| 28. Clasificación de los productos hortícolas según su grado de dinamicidad (77/78 a 84/85).....                                                          | 304         |
| 29. Productos más importantes en la exportación hortícola española, peninsular y canaria (%).....                                                         | 305         |

|                                                                                                                                                                                                                | <u>Pág.</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 30. Consumo per cápita y grado de autobastecimiento de productos hortícolas no comestibles en algunos países europeos (en francos suizos).....                                                                 | 306         |
| 31. Participación de las principales empresas y grupos empresariales en las ventas totales del sector alimentario español (millones de pesetas).....                                                           | 307         |
| 32. Evolución de la inversión en I+D en agricultura en España y norte de Europa.....                                                                                                                           | 308         |
| 33. Importaciones-Exportaciones de insumos agrarios en España (miles de millones de pesetas).....                                                                                                              | 309         |
| 34. Índices de precios de fertilizantes y pesticidas en España y Holanda (base, 1980 = 100).....                                                                                                               | 309         |
| 35. Aportación a la producción final agraria de los principales cultivos de exportación de Canarias, 1984 y 1985 (en millones de pesetas).....                                                                 | 310         |
| 36. Índices de concentración de la balanza de mercancías en Canarias (1984).....                                                                                                                               | 311         |
| 37. Importaciones de material vegetal (semilla y rosales) en Canarias (1985).....                                                                                                                              | 312         |
| 38. Estructura de la exportación hortofrutícola canaria y peninsular en los bienios 76/77 y 84/85 (% y millones de pesetas).....                                                                               | 313         |
| 39. Componentes del crecimiento de las exportaciones de hortícolas frescas de península y Canarias al mercado europeo (76/77-84/85).....                                                                       | 313         |
| 40. Evolución de las importaciones de los cuatro componentes del paquete de exportación hortícola de Canarias en la C.E.E.: Valores unitarios y participación de los distintos países (miles Tm.: 74/76 = 100) | 314         |
| 41. Importaciones mensuales de tomate en Inglaterra. Participación de los distintos países y valores unitarios en 1985 (% y libras).....                                                                       | 316         |
| 42. Importaciones mensuales de tomate en Alemania. Participación de los distintos países y valores unitarios en 1985 (Tm. y marcos).....                                                                       | 317         |
| 43. Importaciones mensuales de tomate en Holanda. Participación de los distintos países y valores unitarios en 1985 (% y florines).....                                                                        | 318         |

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 44. Índices de concentración estacional de la exportación de tomates y rosas en Canarias y península (cantidades por mes)..... | 319 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Capítulo V

|                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Población y muestra de las firmas exportadoras de tomates y rosas.....                                                                                                                                             | 391 |
| 2. Evolución de las importaciones de los cuatro componentes del paquete de exportación hortícola de Canarias en la C.E.E.: valores unitarios y participación de los distintos países (miles de Tm.: 74/76 = 100)..... | 392 |
| 3. Evolución de las importaciones de rosas de la C.E.E. valores unitarios y participación de los distintos países (miles de Tm.: E.C.U.S.; 77/79 = 100).....                                                          | 394 |
| 4. Distribución geográfica de las exportaciones de tomate de invierno .....                                                                                                                                           | 395 |
| 5. Distribución geográfica de las exportaciones canarias de rosas (cantidades).....                                                                                                                                   | 396 |
| 6. Índice de concentración geográfica de la exportación de rosas y tomates de Canarias y península (cantidad).....                                                                                                    | 397 |
| 7. Cuota de mercado de las exportaciones canarias de tomate y rosas de invierno en diferentes países comunitarios (en cantidad %).....                                                                                | 398 |
| 8. Participación de las distintas calidades en la exportación de tomate y rosas y precios unitarios correspondientes, en los años 1980 y 1986 .....                                                                   | 399 |
| 9. Costes de producción y empaquetado de tomate y rosa cortada (unidades y cestos de 6 kgs.).....                                                                                                                     | 400 |
| 10. Índice de costes salariales: (Peón de empaquetado, 1974 = 100).....                                                                                                                                               | 400 |
| 11. Participación porcentual del V.A.B. sectorial en el conjunto de la economía canaria.....                                                                                                                          | 401 |
| 12. Créditos concedidos (en millones de pesetas).....                                                                                                                                                                 | 402 |
| 13. Personal técnico en las empresas exportadoras de flores y tomate .....                                                                                                                                            | 403 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 14. Superficies, producciones y rendimientos de los cultivos de tomate y rosas en Canarias (Has.; miles de Tm. y miles de decenas)..... | 404 |
| 15. Distribución de la superficie cultivada de rosas en Canarias por variedades (según tamaño tallo, %).....                            | 405 |
| 16. Ingresos marginales y tasa de rendimiento de la inversión en innovaciones post-cosecha en flores .....                              | 405 |
| 17. Tasa de rendimiento interno y V.A.N. de la inversión en maquinaria de empaquetado .....                                             | 408 |
| 18. Patente y proveedor de la línea de empaquetado en las firmas exportadoras de tomate .....                                           | 409 |
| 19. Variedades de tomates y rosas.....                                                                                                  | 409 |
| 20. Adopción de innovaciones post-cosecha entre las empresas exportadoras de rosas.....                                                 | 410 |
| 21. Estructura del sector exportador de rosas en Canarias (1985).....                                                                   | 411 |
| 22. Cámaras de refrigeración.....                                                                                                       | 412 |
| 23. Estructura del sector exportador de tomate en las provincias de Las Palmas y Tenerife .....                                         | 413 |
| 24. Nivel de automatización de la línea de empaquetado .....                                                                            | 414 |
| 25. Números de cambios de la cadena de empaquetados en las firmas exportadoras de tomate en el período 1980-1986.....                   | 415 |
| 26. Coste de cámara Filacell según capacidad (miles de pesetas).....                                                                    | 416 |
| 27. Coste del calibrador electrónico según número de salidas (pesetas).....                                                             | 416 |
| 28. Distribución geográfica de la exportación de tomate según tamaño de la empresa (% exportación destinado a Gran Bretaña).....        | 417 |
| 29. Red comercial (firmas tomates).....                                                                                                 | 418 |
| 30. Año introducción empaquetado a granel (plató) en firmas exportadoras de tomate.....                                                 | 419 |

## **INDICE DE DIAGRAMAS**

|                                                        | <u>Pág.</u> |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Capítulo I</b>                                      |             |
| 1. Clasificación de las teorías de cambio técnico..... | 40          |

### **Capítulo V**

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 1. Cadena de comercialización de la rosa..... | 328 |
| 2. Cadena de comercialización del tomate..... | 329 |

## **INDICE DE FIGURAS**

### **Capítulo I**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1. La innovación inducida..... | 55 |
|--------------------------------|----|



## 0. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Las relaciones entre la transferencia tecnológica, la capacidad tecnológica y el comercio internacional han sido analizadas en la Teoría Económica, con el objetivo de explicar la industrialización de algunas economías subdesarrolladas y su participación en el mercado mundial de manufacturas.

Ciertamente, la emersión de los Nuevos Países Industriales es un evento que ha convulsionado la teoría del cambio técnico y del desarrollo en general, exigiendo un replanteamiento de hipótesis ya establecidas. La localización de una parte de la producción industrial en dichas áreas ha roto con la tradicional división del trabajo entre el Norte, especializado en la producción de manufacturas, y el Sur, en la de materias primas. Ha llevado a justificar, también, los cambios en las posiciones relativas de cada país en la división internacional del trabajo de acuerdo con la evolución de su capacidad tecnológica. Se concibe un mercado internacional en el que la producción se realiza a escala mundial y en el que la capacidad tecnológica, las economías de escala, la diferenciación del producto y la estructura del mercado, son las variables utilizadas para explicar los flujos de mercancías. Se considera, además, la capacidad tecnológica como un sinónimo del nivel de desarrollo de un país y, «ceteris paribus», del bienestar de su población.

¿Cuál es el rol de los Nuevos Países Industriales en el mercado mundial? ¿Es el de proveer manufacturas baratas en consonancia con su abundancia de mano de obra? ¿Supone la in-

dustrialización de dichos países una elevación de su capacidad tecnológica global o el desarrollo de dichas economías está obstaculizado por las mismas relaciones centro-periferia? ¿Cuáles son los efectos de la transferencia de tecnología? ¿Acentúa la dependencia tecnológica, perpetuando una especialización que tiene como única ventaja comparativa los bajos costes salariales, o permite ir superando paulatinamente este estadio, acelerando la acumulación de capital y de capacidad tecnológica, para desplazar la especialización hacia franjas más intensivas en capital e investigación y desarrollo (I+D)?

La experiencia de dichos países da una respuesta a estos interrogantes, descubriendo nuevos factores en las relaciones entre las economías desarrolladas y subdesarrolladas. Relaciones que cristalizan en los intercambios de mercancías, capital y tecnología y que, cómo no, han recibido interpretaciones contrapuestas desde posiciones ideológicamente polarizadas: la corriente neoclásica y la teoría del desarrollo desigual.

Como representante de la teoría neoclásica, Balassa (1983), situándose dentro de los postulados de la Economía del Bienestar y retomando las líneas maestras de la Teoría del ciclo del Producto, eleva el «éxito» en la industrialización de algunos países del Sur-Este asiático a la categoría de una prueba empírica fehaciente de que una política no restrictiva del comercio e inversión internacional, especializándose cada país de acuerdo con su dotación de factores, es la idónea para que la importación de tecnología conduzca paulatina y espontáneamente al desarrollo. Como Vernon (1964) y Hirsh (1965) habían hecho previamente, introduce el desfase tecnológico entre las diferentes áreas como una variable dinámica que explica los intercambios comerciales entre las mismas. La hipótesis sobre la que se cimenta esta teoría es de origen schumpeteriano y es la siguiente: a medida que maduran las industrias, es decir, a medida que se estandarizan los procesos y el diseño del producto y a medida que se agudiza la competencia en precios pierden relevancia algunos factores de producción como: la cualificación de la mano de obra y la inversión en I+D. En esta fase se realza la conveniencia del desplaza-

miento de las industrias a las economías con bajos costes salariales.

Balassa pertenece a una corriente de pensamiento más amplia que parte del principio de que las relaciones entre los países desarrollados y subdesarrollados son mutuamente beneficiosas (Hirschman, 1982). Posición que ha sido puesta en entredicho parcialmente por las elaboraciones más recientes de las teorías neotecnológicas del comercio internacional, de corte neoschumpeteriano (Hughes, 1986). Dentro de este enfoque, se ha calificado la Teoría del ciclo del Producto como «una visión ingenua de los mecanismos que se encierran detrás de la transferencia de la producción de unas áreas a otras: se remarca el efecto imitación y se difuminan la movilidad del capital y los poderes monopolistas» (Walker, 1979, p. 19)<sup>1</sup>.

En definitiva, se ignoran los elementos estructurales del mercado y se considera la tecnología como una información libre y la imitación como una operación exenta de costes en I+D.

En efecto, tras casi un siglo de intenso debate, nadie negaría el predominio de las grandes corporaciones en la economía. Es la inminente presencia de estas entidades, cuyo lema es crecer, fagocitando o satelizando verticalmente a sus contendientes, la que ha reverdecido la teoría schumpeteriana. Dentro de este enfoque se descubre un aspecto crucial de la tecnología: el carácter privado de los resultados de la I+D y la contingencia de su uso como barrera de entrada para capturar las rentas de monopolio. En consecuencia, el cambio técnico acentúa la concentración de la economía. Extrapolado al contexto de la economía internacional, el protagonismo de las multinacionales en el mercado de la tecnología desvela nuevas dimensiones de la transferencia y dependencia tecnológica.

Pues bien, si el enfoque neoclásico descuida los elementos estructurales de la economía internacional, la posición extrema dentro de las recientes elaboraciones de la teoría del desarrollo desigual, la de Frobel, et al. (1980), convierte dichos

---

<sup>1</sup> Citado por Hughes, 1986.

elementos en el eje central alrededor del que pivota todo su sistema teórico. Definen, estos autores, una Nueva División Internacional del Trabajo, organizada por las multinacionales que fragmentan y relocalizan a escala mundial los procesos productivos movilizand o el capital y la tecnología a velocidad meteórica, con el único fin de maximizar sus ganancias. Los nuevos sectores industriales se reducen a la condición de un enclave aislado en la economía subdesarrollada huésped. En resumen, los Nuevos Países Industriales son considerados exclusivamente como una plataforma productiva, conveniente por sus bajos salarios, sin que la importación de tecnología tenga casi ninguna incidencia sobre la capacidad tecnológica local: se perpetúa el subdesarrollo, aunque ahora se maquille su rostro con una aparente industrialización. El comercio queda también explicado con el desfase tecnológico con una particularidad: es intra-empresa o subcontratación. Las multinacionales mantienen un férreo control sobre la tecnología impidiendo el cierre del desfase entre unas áreas y otras.

Comparten estos autores una opinión con los teóricos de la dependencia y del imperialismo, en el sentido de que las relaciones entre los países desarrollados y subdesarrollados son perjudiciales para estos últimos. En divergencia con los teóricos de la dependencia consideran que el debilitamiento de los sindicatos en el centro, a causa de la descentralización productiva, sustrae a la clase trabajadora parte de las ganancias derivadas del intercambio desigual.

Curiosamente, estas dos posiciones antagónicas coinciden al considerar que el papel del Estado en la industrialización y, por transición, el de las estructuras sociales internas, es trivial. El destino de los países subdesarrollados se resuelve en la esfera de la circulación. Entre estas dos opiniones polarizadas, otras perspectivas más eclécticas han descubierto nuevos matices de la dependencia tecnológica, una nueva jerarquización mundial de los países en aras de su capacidad tecnológica y nuevos mecanismos para ascender en dicha estratificación. Mecanismos activados, en gran parte, por el Estado. Sobre ellas versará esta investigación.

El estado de la cuestión no podía ser más opuesto en agri-

cultura. En contraste con la industria, la tecnología queda proyectada como un factor secundario en la configuración de las ventajas comparativas. Si algún elemento se considera determinante para el funcionamiento del mercado internacional, éste es la Política Agraria. Se concibe el mercado internacional como un ámbito residual que registra el impacto de las distintas Políticas Agrarias: las de sostenimiento de las rentas de la regresiva sociedad rural en las economías avanzadas y las de soporte de la expansión industrial en las atrasadas. Así lo expresa Tangermann: «los mercados mundiales para los productos agrícolas están tan distorsionados por todo tipo de intervenciones que a veces parece dudoso si ellos merecen llamarse mercados» (Tangermann, 1985, p. XIII)<sup>2</sup>. En los países desarrollados las barreras al comercio y la política de precios impiden la especialización y multiplican las exportaciones por la adición de excedentes.

En los subdesarrollados la búsqueda de divisas para financiar el crecimiento del sector industrial origina un estancamiento de la producción de alimentos y una obligada especialización de sus agriculturas en la exportación de productos exóticos. En este contexto se siguen considerando los recursos naturales como único elemento de ventaja comparativa.

Con estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es doble. En primer lugar, tomando como premisa que la internacionalización de la producción es una tendencia irrevocable que se sobrepone a las cíclicas oleadas de expansión y contracción de la economía, intentaremos reflejar cómo afecta la misma a la producción hortofrutícola. A la luz de las interpretaciones neomarxistas e institucionalistas y de la experiencia de las economías semi-industriales, procuraremos demostrar que existe una tendencia hacia la internacionalización de la producción; que dentro de la progresiva división del trabajo, las distintas regiones no sólo se especializan de acuerdo con su abundancia de recursos naturales sino, también, en consonancia con su dotación en trabajo capital y su capacidad tecnológica y que, a pesar de las barreras al comercio en los paí-

---

<sup>2</sup> Introducción a Mc. Calla y Josling, 1985.

ses desarrollados, en la medida que se concentran los establecimientos agroindustriales en los últimos segmentos de la cadena vertical de comercialización, se acentúa la división del trabajo. La creciente participación de los países subdesarrollados en este comercio es explicable tan sólo desde coordenadas más próximas a las del comercio industrial. Nuestra aportación, sin despreciar el importante efecto de la Política Agraria sobre el comercio internacional, defenderá que, en una agricultura progresivamente integrada en el sector agroindustrial, es la concentración y multinacionalización de dicho sector el motor principal de la internacionalización de la producción.

Más tarde, con el mismo referente teórico, tomaremos como postulado de partida que los recursos de I+D se concentran en las economías avanzadas y que la importación, en sus diferentes formas, es la fuente primordial de tecnología de las economías atrasadas.

Al estudiar la introducción de innovaciones post-cosecha en Canarias intentaremos probar las siguientes hipótesis: 1.<sup>a</sup>) que en paralelo con el desplazamiento de la producción a las áreas subdesarrolladas se establece una corriente de transferencia tecnológica que aumenta la dependencia de las mismas; 2.<sup>a</sup>) que la importación de tecnología presupone una significativa dotación de recursos en I+D para la adaptación de técnicas y 3.<sup>a</sup>) que, a pesar de este esfuerzo tecnológico, la dependencia tecnológica sólo se alivia mediante una política de promoción del aprendizaje. En un escenario en el que dominan las grandes instituciones, las multinacionales y los Estados, sólo la intervención gubernamental permite superar un estadio de dependencia tecnológica. En el caso particular de la agricultura, la absorción y ulterior desarrollo de la tecnología será función directa del grado de articulación e independencia de un sector estratégico: la agroindustria.

Colateralmente, teniendo en cuenta la progresiva vinculación vertical de las empresas en la cadena de comercialización hortofrutícola intentaremos verificar si las grandes explotaciones gozan de una posición privilegiada en los mercados de tecnología e insumos.

En síntesis, el objetivo de esta investigación es describir las relaciones que se establecen entre el comercio internacional y la transferencia tecnológica. Aunque los presupuestos filosóficos son muy ambiciosos, el análisis se restringe a determinados aspectos de la realidad y a un sector en concreto: el hortofrutícola.

El trabajo quedará estructurado en dos partes: una teórica y otra aplicada. El bloque teórico buscará una delimitación conceptual del cambio técnico partiendo del nivel genérico al más concreto. Se dividirá, a su vez, en tres capítulos. En el primero, a través de una revisión teórica de la teoría del cambio técnico, descubrimos el carácter de la tecnología como información de uso económico. El contraste entre las tres corrientes teóricas principales: neoclásica, histórica-neomarxista y neoschumpeteriana, nos permitirá descubrir el origen y la continuidad del cambio técnico; así como la utilización como barrera de entrada y la apropiación de los resultados de la I+D en un sistema de competencia imperfecta.

En el segundo capítulo, estudiaremos las relaciones entre la transferencia de tecnología, la capacidad tecnológica, como sinónimo de desarrollo, y el comercio internacional. Considerando la economía internacional como el resultado de la convergencia de tres flujos: capital, tecnología y mercancías, definiremos los elementos que establecen la división internacional del trabajo y averiguaremos cuál es el papel que corresponde a las economías semi-industriales en la misma.

Más tarde, examinaremos las diversas medidas de Política Económica propuestas por la literatura para elevar la capacidad tecnológica, en base a un progresivo dominio de la tecnología importada en los países subdesarrollados. Revisaremos, también, los obstáculos que se oponen en un mercado oligopolista, como el internacional de tecnología, a la consecución de una autonomía tecnológica. Todo ello, tomando como referencia las interpretaciones teóricas que han recibido diferentes casos reales, como son los de las economías semi-industriales.

El siguiente capítulo versará sobre el cambio técnico en agricultura. Nos situaremos dentro de la teoría de la Innova-

ción Inducida, en sus versiones neoclásica y estructuralista, resaltando el papel fundamental del sector agroindustrial en el desarrollo y orientación del cambio técnico. Descubriremos, también, la existencia de un mercado global; en el que se solapan a los efectos de la interacción de las distintas Políticas Agrarias nuevas formas de internacionalización, relacionadas con la inversión directa y la integración vertical entre la agricultura y la agroindustria de diferentes países.

La primera fase de la parte empírica tratará de insertar a Canarias y España en el contexto internacional del comercio hortofrutícola. El análisis de su mercado de afluencia, la Comunidad Europea, permitirá desglosar los elementos que constituyen su ventaja comparativa en dicha producción. Previamente, habremos detectado la existencia de una tendencia hacia la internacionalización de la producción, a tenor de la concentración del sector agroindustrial en las economías desarrolladas, y una relocalización de la producción mundial, mutable con el avance de la frontera tecnológica.

Por último, el análisis de la adopción, adaptación y difusión de innovaciones post-cosecha se realizará partiendo del siguiente presupuesto: las empresas agrarias son consumidoras de tecnología generada en otros sectores y, en el caso de Canarias, en otras economías.

Los problemas de inadecuación de las técnicas y aprendizaje insuficiente, propios de la transferencia tecnológica y debidos al carácter endógeno y continuo de las técnicas, serán examinados con minuciosidad para cada innovación en particular.

**CAPITULO I**  
**TECNOLOGIA COMO**  
**INFORMACION DE USO**  
**ECONOMICO**



## 0. INTRODUCCION

La búsqueda y aplicación de nuevo conocimiento para mejorar el uso de los recursos y aumentar el nivel de bienestar ha sido constante en todo tipo de sociedad. Unas lo han logrado con más éxito que otras, siendo el perfeccionamiento de los métodos de producción particularmente notable en las sociedades industriales. La transición de una economía agraria a otra industrial rompió con las limitaciones naturales al desarrollo y abrió inusitadas perspectivas al crecimiento económico y la acumulación, convirtiendo la investigación científica y tecnológica en el factor clave de la producción. La teoría económica del cambio técnico se interesa por los elementos que determinan la dirección e intensidad, además del impacto de las nuevas tecnologías sobre el bienestar, en las economías capitalistas modernas.

La asociación entre conocimiento y productividad está presente en toda definición de cambio técnico. Rosenberg denomina cambio técnico a un tipo de conocimiento que hace posible producir: «1.º) un mayor volumen de out-put y 2.º) una calidad superior de output, para una determinada cantidad de recursos» (Rosenberg, 1976, p. 26). Sin embargo, no todas las economías se mueven al unísono ni la información es un recurso libre de difusión universal. Cada sociedad tiene un bagaje de conocimientos y un sistema de producción propio a partir del cual construye su futuro. Stewart consciente de los desequilibrios entre la productividad y riqueza de las distintas naciones distingue entre tecnología y cambio técnico.

Tecnología serían «los conocimientos, habilidades y procedimientos para el uso y ejecución de cosas útiles» (Stewart, 1977, p. 15). Cambio técnico es la transformación de la tecnología vigente. Ambos enunciados reflejan dos aspectos complementarios del cambio técnico. Mientras que Rosenberg subraya los efectos del mismo, Stewart se interesa por el sedimento cognositivo sobre el que deberá florecer la nueva tecnología. Son, también, lo suficientemente genéricas como para constituirse en punto de partida de cada uno de los diferentes enfoques de la teoría de cambio técnico.

Las interpretaciones e importancia dada a este fenómeno como suceso económico han sido diversas según la posición doctrinal de cada autor y las circunstancias históricas. En plena revolución industrial los economistas clásicos resaltarían el efecto del cambio técnico sobre el crecimiento. La preocupación por una adecuada selección de técnicas que garantizase el equilibrio económico y social es común a los economistas neoclásicos, en el período sucesivo. La prueba keynesiana de que la inestabilidad era una cualidad inherente al funcionamiento de la economía capitalista, los problemas planteados por la industrialización de Rusia y, más tarde, de las excolonias, reafirman la importancia del cambio técnico como elemento dinamizador de la economía y como factor de crecimiento. En la actualidad, la agudización de la concentración y competencia oligopolista y el despegue de los nuevos países industriales han convertido al cambio técnico en una variable fundamental, en el sentido schumpeteriano, que explica el triunfo de las empresas y el crecimiento de la economía.

No es la intención de este capítulo realizar una revisión exhaustiva, ni mucho menos reflejar la concatenación histórica, discrepancias y coincidencias entre los ditintos autores y escuelas<sup>1</sup>. El análisis del cambio técnico como suceso económico con entidad propia es relativamente reciente. Su inclusión anterior como variable explicativa en múltiples debates ha

---

<sup>1</sup> Una revisión histórica de la teoría del cambio técnico la pueden encontrar en Heertje (1973). El trabajo de Kennedy y Thirlwall (1972) se centra en la teoría neoclásica más ortodoxa.

dato lugar a que en cada uno de ellos se refleje un aspecto parcial de dicho fenómeno. En este repaso de la literatura nos interesaremos por tres aspectos que consideramos fundamentales para una comprensión de los problemas de la transferencia tecnológica entre distintos países y de la difusión de innovaciones. En primer lugar, el efecto determinante del ámbito económico y social sobre la configuración e intensidad del cambio técnico. En segundo lugar, la continuidad de este proceso y la naturaleza experimental e inacabada de las innovaciones. Por último, la posibilidad de apropiación de los resultados de las actividades de investigación y desarrollo (I+D).

El origen del cambio técnico es un enigma no totalmente resuelto. La influencia que tienen la coyuntura y la estructura económica y social sobre la intensidad y dirección del cambio técnico es una cuestión probada por algunos autores y aceptada incluso, aunque parcialmente, por los enfoques más ahistóricos y deductivos de la teoría económica. La interdependencia entre las transformaciones económicas, institucionales y tecnológicas confiere al cambio técnico un carácter endógeno al sistema económico y social. Siguiendo una línea de pensamiento que tiene su origen en los clásicos y es desarrollada ulteriormente por lo que llamaremos el enfoque de los «economistas históricos»<sup>2</sup>, defenderemos que el efecto determinante de la economía sobre el cambio técnico desborda los límites de la tecnología para condicionar incluso la orientación de la investigación científica.

La dirección y la intensidad del cambio técnico están condicionadas por las transformaciones económicas e institucionales y, a su vez, estas últimas están influidas por el cambio técnico en una economía capitalista mixta. La generación de tecnología se planifica con criterios de rentabilidad o en la búsqueda de objetivos sociales no satisfechos por la iniciativa privada (Bonne, 1986; Nelson, 1959 y 1988).

El que la actividad de I+D se organice como respuesta a una necesidad, privada o pública no implica un estricto deter-

---

<sup>2</sup> Denominamos históricos a un grupo de autores que estudian el cambio técnico con una perspectiva histórica y crítica de la economía neoclásica.

minismo económico y social sobre el desarrollo de la tecnología. Existen oportunidades de beneficio puramente tecnológicas que empujan a la actividad de I+D, cuando se sospecha que el desarrollo de la tecnología encierra sustanciosas ganancias.

Los incentivos para la inversión en I+D son particularmente intensos en los puntos de inflexión tecnológica; períodos en los que los sistemas prevalecientes de producción y gestión sufren una rápida transformación en todos los sectores.

Se ha llamado a dichos procesos de rápida evolución tecnológica; cambio de paradigma o régimen tecnológico (Dosi, 1988; Freeman y Pérez, 1988; Nelson y Winter, 1982). Estableciendo una analogía con el proceso de investigación de Khun, se considera que el conjunto de teoremas y conocimientos que constituyen la tecnología vigente es un paradigma o un régimen tecnológico.

Las ideas que están en la base de una revolución tecnológica, o cambio de paradigma, «surgen como un resultado más de la investigación orientada hacia la resolución de los bloques en las tecnologías en uso; pronto adquieren su propia dinámica e inducirán sucesivas innovaciones a través de un proceso interactivo, espoleado por los límites cada vez más evidentes del paradigma antiguo en las condiciones de producción vigentes» (Freeman y Pérez, 1988, p. 49).

El hecho de que las tecnologías tengan cada vez una mayor base científica y que, por lo tanto, abran interrogantes que buscan su solución en la investigación básica —sobre todo en algunas industrias como la electrónica, química, biotecnología y farmacéutica— da lugar a que dichas innovaciones radicales surjan, o pronto se formalicen, como nuevos teoremas científicos (Nelson y Winter, 1982).

Asimismo, la articulación intersectorial, propia de las economías industriales avanzadas, favorece el progreso tecnológico, creando ocasiones de beneficio para la inversión en I+D: las que se derivan de la explotación del conocimiento y de la adaptación de los factores transferidos de otros sectores. Se ha establecido una taxonomía de acuerdo con estos flujos intersectoriales de tecnología, de sectores más a menos depen-

dientes de otros sectores (Dosi, 1988), que veremos más adelante.

Del carácter endógeno del cambio técnico se derivan inmediatamente consecuencias de carácter normativo. En primer lugar, es obvio que una adecuada política puede favorecer la creación de oportunidades tecnológicas; como son las derivadas de la investigación básica pública, la educación, financiación de proyectos específicos de I+D, fomento de la cooperación interempresa...

Por ende, la articulación intersectorial acelera el avance de la tecnología, de ahí la importancia del sector de bienes de capital como transmisor de los impulsos innovadores a lo largo de la economía.

Finalmente, las innovaciones son el espejo del ámbito económico y social donde se generan. Reflejan los hábitos de consumo y, por lo tanto, la distribución y el nivel de renta. Son coherentes con la estructura productiva, dotación de factores y sistemas organizativos de dicha economía. A cada tipo de técnica le corresponde una calidad determinada de producto y tiene unos requisitos en insumos, o técnicas complementarias, que determinan su productividad (Stewart, 1978). Sobre este aspecto nos detendremos en el próximo capítulo, al estudiar la transferencia de tecnología.

Debemos a Schumpeter el primer análisis sistemático del proceso de cambio técnico. Su división del mismo en tres fases: invención, innovación y difusión, ha tenido una perdurable influencia sobre la literatura posterior. La invención es equivalente al descubrimiento científico o la nueva idea. La innovación es la aplicación comercial del invento por un empresario. La difusión es el proceso por el que la innovación se extiende a lo largo del mercado. Schumpeter considera que estas tres etapas son inconexas. Esta separación, conveniente para la construcción de una teoría de los ciclos económicos propulsados por la sincronización periódica de un grupo de innovaciones, despoja el cambio técnico de su carácter experimental, borrando la línea de continuidad entre las tres fases. El enfoque neoclásico más ortodoxo participa de esta secesión, considerando el cambio técnico como un proceso que

discurre a grandes saltos y a la innovación como un problema exclusivo de asignación de recursos.

En divergencia con esta concepción, adhiriéndose al enfoque «histórico», demostraremos que tanto la invención como la innovación son búsqueda de nueva información, por lo tanto, actividades con costes y resultados imprevisibles. De ahí, que el aprendizaje por experiencia, o acumulación de conocimiento sobre los resultados del pasado, sea un recurso fundamental en la producción de tecnología. La invención es una secuencia de tentativas, fracasos y mejoras desde su idea original hasta sus diseños más acabados. En estas fases de perfeccionamiento una fuente de información importantísima es la que surge del uso de los inventos.

Queda difuminada la nítida división entre invención «genial» e innovación «habilitosa» (Usher, 1955) y se descubre la existencia de una serie de innovaciones menores que aplicadas, durante la fabricación o utilización de un bien, mejoran su diseño y que acumuladas producen un salto cualitativo en la tecnología.

Asimismo, la difusión en el sentido secular, como el paso de la iluminación con gas a la eléctrica...<sup>3</sup>, es un lento proceso de sustitución de las tecnologías antiguas por las nuevas. Proceso en el que, tanto unas como otras, coexisten sometidas a continuo perfeccionamiento.

En la definición de «eficiencia X» de Leibenstein (1966, 1977) está contenido este principio de continuidad del cambio técnico. Su concepto de eficiencia se fundamenta en que la productividad de las técnicas no depende tan sólo de que el entorno cumpla una serie de requisitos que las hagan viables (eficiencia en la selección o asignación), sino que, al ser susceptibles de perfeccionamiento, la capacitación e incenti-

---

<sup>3</sup> Stoneman (1983) diferencia entre la difusión en el sentido secular de una tecnología —que puede suponer una transformación en el sistema de producción de un sector o el nacimiento de una industria— y la comercialización o difusión de una técnica concreta —que se produce en un intervalo más corto de tiempo y en el que las transformaciones del producto no son tan radicales—. Cameron y Metcalfe (1987) estudian también el proceso de difusión no secular.

vos del elemento humano en la producción son imprescindibles para aumentar la productividad (eficiencia x).

El cambio técnico es un proceso experimental, acumulativo y autogenerador. En consecuencia el conocimiento tecnológico tiene: un contenido específico y otro universal, un carácter privado y otro público, una componente tácita y otra explícita (Dosi, 1988) y una parte incorporada a un bien de consumo o capital y otra inmaterial. Este carácter múltiple del conocimiento explica: las diferencias en capacidad tecnológica entre empresas, sectores y países; las dificultades de la adopción e imitación tecnológica, que requieren un esfuerzo de aprendizaje y una investigación de apoyo, y la rigidez de la tecnología, que evoluciona por un número limitado de trayectorias tecnológicas (hay siempre un número limitado de técnicas y combinación de factores en cada sector).

La apropiación de los resultados de la investigación tecnológica (inventos) es un hecho sancionado legalmente por el sistema de patentes. Pero, además, existen el secreto y el liderazgo industrial; se pueden asociar las patentes con las marcas comerciales y la publicidad para garantizar rentas de monopolio y, en definitiva, la tecnología es uno de los instrumentos claves de la estrategia de competencia empresarial en un mercado oligopolista. Es este un aspecto denunciado por los teóricos de la dependencia y central en el sistema teórico neoschumpeteriano.

A través de una revisión de este último se pueden explicar algunos de los mecanismos del mercado de tecnología en la actualidad: la concentración de la tecnología en las grandes empresas y multinacionales; la configuración de las técnicas como paquetes cada vez más complejos y compactos para dificultar su imitación y, como veremos en el próximo capítulo, los obstáculos interpuestos por el mismo funcionamiento del mercado a la consecución de una autonomía tecnológica en los países subdesarrollados.

## 1. UNA CLASIFICACION PRELIMINAR DE LAS DIFERENTES TEORIAS

El cambio técnico ha recibido diferentes interpretaciones dentro de las grandes corrientes de la literatura económica. Aunque las fronteras entre un paradigma y otro son cada vez más difusas y el tráfico de ideas entre las distintas escuelas es una característica de la teoría económica en la actualidad, vamos a distinguir tres grandes enfoques. Esta clasificación se establece de acuerdo con la específica posición que toman con respecto a las tres cuestiones básicas que interesan a este trabajo. Dos corrientes se presentan como contrapuestas: la Neoclásica Ortodoxa y la Histórica. Una tercera. Neoschumpeteriana, toma una posición intermedia respecto a la hipótesis de continuidad y origen de la tecnología, desarrollando ante todo el tercer aspecto: la apropiación.

Entre ellas, sólo la neoclásica constituye un sistema unificado de pensamiento, un cuerpo teórico separado. El enfoque histórico es menos consistente. Con una base fundamentalmente descriptiva, dentro de la misma confluyen diversas tendencias. Una de las más sólidas es la neomarxista, aunque no aparece completamente definida. Los intentos de construir una nueva teoría económica intermedia, lo que podríamos llamar del capitalismo mixto, por parte de la corriente neoschumpeteriana son, por el momento, inconclusivos y parciales (Nelson y Winter, 1982)<sup>4</sup>. Su utilización del cambio técnico

---

<sup>4</sup> Nelson y Winter (1982) construyen una teoría del crecimiento económico que trata de conciliar la visión neoschumpeteriana con la de los institucionalistas. En la misma línea se pueden situar los trabajos de Matthews (1984, 1986). Las hipótesis básicas de esta teoría son tres. Primera, en condiciones de igualdad de oportunidades la opción de ser un asalariado o empresario es libre (Williamson, 1975). Segunda, la libre competencia constituye un incentivo para el cambio técnico y el crecimiento pero es también destructiva e insuficiente: son necesarios los acuerdos o instituciones para maximizar el bienestar (Matthews, 1986; Nelson y Winter, 1982; Schotter, 1987, Williamson, 1987). Finalmente, el Estado es una institución más que toma sus decisiones de acuerdo con el balance de fuerzas entre los diferentes grupos de presión (Grant, 1985, introducción); grupos que algunos suponen representan perfectamente los intereses globales de la población (Becker, 1983).

como único elemento dinamizador del sistema económico ha sido criticado por simplificador e incompleto (Rosenberg y Frischtak, 1986).

Estas hipótesis sobre el cambio técnico tienen una relación lógica con otras referidas a la concepción del tipo de evolución y causas del cambio y crecimiento económico en cada uno de los sistemas teóricos, como indica el Diagrama I, 1.

El enfoque neoclásico ortodoxo considera la economía como un sistema en equilibrio (de pleno empleo). El crecimiento económico es un proceso sin inflexiones originado por la acumulación (endógena) y el cambio técnico (exógeno). Una completa separación entre la esfera económica y política, lleva a considerar que la tecnología se genera fuera del sistema económico y no es susceptible de apropiación. La condición de maximización en la teoría de la producción reposa sobre el supuesto de información perfecta. En consecuencia el cambio técnico se produce discretamente: los «inventos» son diseños acabados y la innovación una mera asignación de recursos.

Para los economistas históricos, el crecimiento es el resultado de la convergencia de una serie de transformaciones económicas, tecnológicas e institucionales. No transcurre de forma lineal sino que está sujeto a períodos de contracción y expansión. Ciclos originados por la interacción de factores económicos e institucionales. En consecuencia, la dinámica económica es evolucionista y dialéctica y el cambio técnico no es la única causa de los ciclos económicos. En este contexto se concibe el cambio tecnológico como un complejo proceso social que condiciona a su vez el desarrollo de la ciencia. En una economía capitalista no se investiga en el vacío ni por vocación sino fundamentalmente buscando una rentabilidad. Rentabilidad para unas empresas que se insertan en una estructura económica y social determinada. El error y el fracaso son posibles y, por lo tanto, la incertidumbre es una condición inherente a la generación y adopción de tecnología.

El cambio técnico se presenta como un largo proceso histórico continuo y recurrente. Proceso en el que las tecnologías nuevas sustituyen paulatinamente a las antiguas.

**DIAGRAMA N° I-1**  
**CLASIFICACION DE LAS TEORIAS DE CAMBIO TECNICO**

| <i>Hipótesis</i><br><i>Teorías</i> | <i>Cambio económico y causas del Crecimiento</i>                                                 | <i>Cambio Técnico</i>    | <i>Ciencia</i> | <i>Continuidad</i>         | <i>Información</i> |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------|
| Neoclásica Ortodoxa                | Lineal-Transición entre puntos de equilibrio. Acumulación + Cambio Técnico.                      | Exógeno y Lineal         | Exógena        | Discreto sin incertidumbre | Libre              |
| Histórica Neo-Marxista             | Ciclos (dialéctica). Confluencia de transformaciones económicas, tecnológicas e institucionales. | Endógeno y recurrente    | Endógena       | Continuo                   | Apropiable         |
| Neo-Schumpeteriana                 | Ciclos (evolucionista de origen técnico) Cambio técnico.                                         | Central y evolucionista. | Exógena        | Continuo                   | Apropiable         |

El enfoque neo-schumpeteriano considera a la economía sometida a ciclos periódicos de auge y depresión activados por el avance de la tecnología. En correspondencia, el cambio técnico es endógeno e irreversible sufriendo las tecnologías un ciclo análogo al de las especies: nacen, se desarrollan y se extinguen. La aparición casual y simultánea de una serie de innovaciones radicales, con capacidad de modificar la estructura tecnológica y económica, constituye en inicio una onda expansiva de la economía. El agotamiento de la nueva veta tecnológica motiva la contracción. La creciente base científica de las tecnologías establece una frontera del avance tecnológico en la ciencia. El carácter accidental de los descubrimientos y la localización de una parte de la investigación científica en las instituciones públicas contribuyen a dejar la última causa del crecimiento fuera del ámbito de la economía: pura cuestión de azar o de altruismo científico.

Finalmente, una hipótesis de racionalidad limitada, equivalente a la establecida por el enfoque histórico, lleva a concebir el cambio técnico como un proceso continuo.

El enfoque histórico y neo-schumpeteriano son críticos con el tratamiento que ha recibido el cambio técnico en la teoría neoclásica más ortodoxa. El paralelismo entre estas dos corrientes es extremado, situándose el principal punto de escisión en la interpretación que dan a los ciclos económicos. Para los neoschumpeterianos el cambio técnico es el mecanismo central que propulsa las sucesivas fases de auge y decadencia. De ahí, la gran importancia que confieren a las innovaciones radicales y a las rupturas de las trayectorias tecnológicas. Los autores más próximos a una visión histórica basan su aportación en la descripción de la evolución de tecnologías concretas. Por ello, subrayan la naturaleza continua del cambio técnico; considerando los vaivenes de la coyuntura económica como el resultado de la interacción compleja de diferentes factores económicos, sociales y tecnológicos.

## **2. UN PREAMBULO METODOLOGICO**

A partir de este punto, revisaremos las aportaciones más significativas de la teoría del cambio técnico ordenándolas en torno a dos debates. En primer lugar, se tratará de la continuidad y el carácter endógeno del mismo a la economía. En realidad estos dos aspectos están relacionados entre sí. Por ejemplo, si se demuestra que la adopción y difusión de tecnología requiere un esfuerzo inventivo, se podrá concluir que la intensidad del cambio técnico es función de la velocidad a la que se introducen innovaciones. Velocidad que depende, de la intensidad de la inversión y, en consecuencia, de la coyuntura económica. De hecho estas dos hipótesis se corresponden lógicamente en cada uno de los enfoques. Ordenaremos este apartado del siguiente modo: comenzaremos por una revisión de los autores clásicos y de Schumpeter, para más tarde contrastar el enfoque neoclásico con el histórico.

Un segundo apartado estará dedicado exclusivamente al estudio de los sistemas de apropiación de los resultados de la I+D en un contexto particular: un mercado de competencia imperfecta. La aportación neo-schumpeteriana nos permitirá comprender el papel de la tecnología como instrumento de competencia entre las empresas.

Hemos de advertir que las fronteras entre una corriente de pensamiento y otro son difusas y resulta imposible ubicar a algunos autores en una sola de ellas. Cada enfoque se bifurca, a su vez, en diferentes tendencias. No obstante, la clasificación que hemos establecido nos permite delimitar unas coordenadas de partida para ordenar la prolífica y dispersa literatura en torno a este tema.

## **3. EL CAMBIO TECNICO COMO UN PROCESO ENDOGENO Y CONTINUO**

Desde que se acepta que el cambio técnico es un fenómeno endógeno al sistema económico y social surge un interrogante: ¿cuál es el sistema económico que maximiza la producción de tecnología y, en consecuencia, el crecimiento? Es éste

un debate de actualidad: la legitimación del orden social en base a sus logros en el crecimiento de la producción (Habermas, 1984) está implícita en la polémica en torno a la eficiencia del sistema capitalista (Drago, 1986; Putterman, 1986). Pero la tecnología afecta a nuestras vidas positiva y negativamente (por ejemplo, más coches y más contaminación) (Stoneman, 1983) y el vertiginoso crecimiento de las economías capitalistas está siendo acompañado por una progresiva marginación social (Edwards, et al., 1976; Goldthorpe, 1986; Gordon, 1972; Loveridge y Mok, 1979).

Si tuviéramos que valorar cada sistema económico en términos de bienestar social deberíamos tomar por lo menos dos parámetros de medida: eficiencia y equidad. Nuestro propósito es más modesto. No nos vamos a interesar por la eficiencia en términos productivos de los distintos sistemas económicos; tan sólo colateralmente sobre el impacto de las tecnologías sobre la distribución de la renta. Tomando como punto de mira los problemas de transferencia tecnológica y de adopción de innovaciones, la prueba de que el proceso de cambio técnico es endógeno y continuo tiene una aplicación inmediata: 1.º) las técnicas tienen una serie de características y requisitos, propios del ámbito donde se generan, de las que depende su productividad; 2.º) la eficiencia en la adopción, tanto en el caso de una economía importadora como en el de la empresa, depende de una correcta asignación de recursos, seleccionando entre un número limitado de técnicas, y de la cualificación e incentivos entre el personal para adoptar y desarrollar la tecnología (eficiencia en la asignación y eficiencia X), (Leibenstein, 1966 y 1977), y 3.º) todo intento de acelerar el proceso de cambio técnico en una economía mediante la adaptación o imitación de tecnología importada requiere diversas medidas políticas de apoyo, que van desde la inversión en I+D y educación hasta la protección de la industria y el fomento de una articulación intersectorial interna (de estos aspectos nos ocuparemos en el próximo capítulo).

La visión del cambio técnico como un complejo proceso continuo, inserto en el sistema económico y social y condicionado por su dinámica es permanente entre los economistas

clásicos, dividida en Schumpeter y parcial en la teoría de la producción neoclásica. En esta sección comenzaremos por una revisión de la aportación de Marx, analizaremos las relaciones entre invención e innovación en Schumpeter y la concepción del cambio técnico en la teoría neoclásica. Finalizaremos con una crítica de esta última tomando como base el enfoque histórico y neo-schumpeteriano.

### **3.1. Los precursores: Marx y Schumpeter**

La importancia que concedieron a los aspectos dinámicos y, en concreto, al cambio técnico como propulsor de la evolución del sistema económico, los ha convertido en el punto de referencia de los teóricos actuales.

La obra de Marx, su descripción meticulosa de la transferencia intersectorial y complementariedad entre las distintas tecnologías que acompañan al nacimiento de la gran industria, ha sido recuperada y reinterpretada por Rosenberg (1976, 1982) dentro del enfoque histórico.

Las exégesis y reelaboraciones de la obra de Schumpeter son constantes entre algunos autores. Hasta tal punto, que se han distinguido dos fases en su posición relativa al cambio técnico: el Schumpeter I que describe un empresario heroico capaz de superar la aversión a la incertidumbre inherente a la introducción de innovaciones, y el Schumpeter II, de «Capitalismo Socialismo y Democracia» que rebaja la innovación a una operación de rutina de las grandes corporaciones.

Vamos a hacer una sinopsis de la aportación de estos dos autores.

#### **\* MARX.**

Para este autor el cambio técnico es un proceso endógeno y continuo. Endógeno significa que es el resultado de una particular dinámica económica y social. Continuo es equivalente a que su avance se produce como una evolución permanente.

Para Marx la explosión en la capacidad productiva que acompaña al capitalismo tiene su explicación en las relacio-

nes sociales de dicho sistema. La producción no está orientada hacia la generación de valores de uso sino de valores de cambio (mercancías) (Marx, libro I, 1867, introducción). Si la producción está destinada a crear valores de cambio, no se planteará ningún límite psicológico a la misma: los capitalistas no percibirán ningún freno a su pasión por acumular. De ahí que el cambio técnico sea particularmente acelerado en dicho sistema.

Dentro de la misma lógica, los capitalistas tratarán de sustituir trabajo vivo (capital variable) por trabajo muerto (capital constante). Por lo tanto, existe una tendencia inherente del cambio técnico hacia el ahorro de trabajo. Mas su visión no es tan reductiva. Al analizar las variaciones de la tasa de ganancia propone nuevas direcciones del cambio técnico; innovaciones que ahorran capital y que contrarrestan la tendencia intrínseca hacia la disminución de la tasa de ganancia (Marx, libro III, 1885; Rosenberg, 1976, 1982).

Su visión del cambio técnico como conocimiento incorporado a capital, más exactamente a maquinaria, le permite descubrir otras direcciones del cambio técnico: hacia la superación de los bloqueos que se presentan en la producción. La sustitución de la herramienta por máquinas complejas, que combinan diferentes operaciones, exige un esfuerzo inventivo, para el montaje y acoplamiento de las nuevas piezas entre las antiguas, para el reajuste de las funciones, para la coordinación en planta y la organización del trabajo.

En paralelo descubre una fuente de oferta de tecnología: oportunidades tecnológicas —por usar el léxico actual— propias del proceso de «convergencia tecnológica» que acompaña al surgimiento de la gran industria. Convergencia tecnológica significa; transmisión intersectorial y complementariedad entre las distintas tecnologías. El origen de dicho proceso se sitúa en dos transformaciones claves en la industria: El paso de las fuentes de energía biológicas a las minerales (carbón) y la constitución del sector de bienes de capital (fabricación de maquinaria).

Al proceso de «convergencia tecnológica» se superpone otro de «convergencia científica». La ruptura de la tradición

gremial de transmisión generacional de las habilidades artesanas abre paso a la sistematización del conocimiento tecnológico y permite la aplicación de la ciencia a la producción. Se crea de este modo una simbiosis entre ciencia y tecnología que acelerará el avance de ambas (Bernal, 1967; Landes, 1969; Marx, libro I, 1984; Rosenberg, 1976, 1982; Sánchez Padrón, 1985).

El cambio técnico es continuo. Esta cualidad queda reflejada en dos niveles. En primer lugar Marx, que considera la tecnología fundamentalmente como conocimiento incorporado a capital, describirá el cambio técnico como una progresiva metamorfosis en la maquinaria. Proceso en el cual se va mejorando paulatinamente su diseño y funcionamiento. Su meticulosa observación de la génesis y perfeccionamiento de las diferentes máquinas le lleva a concebir el proceso de invención como una larga sucesión de pruebas y error (Rosenberg, 1982). Un segundo nivel requiere una articulación en planta e intersectorial.

La exigencia de una gran concentración de energía para hacer funcionar las grandes moles de metal que constituían las primeras máquinas supera con creces la fuerza aportada por el ser humano, o la tracción animal, y lleva hacia la búsqueda de fuentes alternativas de energía y hacia el perfeccionamiento, de los métodos de combustión mineral.

La concentración de energía, aportada principalmente por la combustión del carbón, permite sortear uno de los obstáculos al aumento del ritmo de la producción como era la energía biológica.

Al suplantarse al trabajador por la máquina se rompe con la tradición gremial de la transmisión maestro-aprendiz del conocimiento y prácticas artesanales de los distintos oficios y se despoja a las técnicas de producción de su carácter esotérico para descomponerlas en operaciones simples, cuyas leyes mecánicas son fácilmente deducibles, convirtiéndolas en materia de investigación científica. Así lo expresa Marx en el siguiente extracto: «El medio de trabajo cobra en su condición de máquina una existencia material que condiciona la sustitución de fuerza humana por fuerza de la naturaleza y de la rutina em-

pírica por la aplicación consciente de la ciencia» (Marx, libro I, tomo II, 1867, cap. VII, p. 17). Se crea en este proceso un espacio para la sistematización del conocimiento experimental, su avance en conjunción con las vertientes más deductivas de la ciencia y para la aplicación de sus principios a la producción.

Finalmente, la producción de «máquinas mediante máquinas» multiplica los efectos anteriores, permite la transmisión de conocimiento entre las distintas ramas y niveles de la producción, dando lugar al sector de bienes de capital; sector que Marx entrevee como el ámbito en el que se unen ciencia y experiencia, catalizando el cambio técnico y ampliando la expansión de la producción.

La conjunción de estas tres fuerzas da lugar, por una parte, a un cambio técnico coordinado y multisectorial, con el traspase de técnicas y conocimientos de una rama de la producción a otra (convergencia tecnológica), y, por otra, a una aplicación entre la ciencia a la producción (convergencia científica).

En síntesis, para Marx el cambio técnico no es ajeno a la dinámica económica y social. Descubrirá una relación de interdependencia entre la ciencia y la tecnología. Resaltará la importancia del sector de bienes de capital para la materialización de la tecnología y la cimentación de las vertientes experimentales y deductivas de la ciencia. La potencia explicativa de estas apreciaciones se verificará más adelante.

#### \* SCHUMPETER

La concepción teórica de la sociedad y la economía de Schumpeter es fundamentalmente dinámica. La innovación, entendida en su sentido más amplio, es el elemento propulsor del cambio económico. Innovación significa inestabilidad económica: decadencia de algunos grupos empresariales y ascenso de otros; ruina de empresas tradicionales y aparición y expansión de nuevas empresas y actividades. En definitiva, la innovación supone la adopción de un nuevo método revolucionario de producción (o un nuevo bien) que impulsa una transformación de la industria, abriendo un nuevo ciclo de expansión económica.

Para Schumpeter el cambio técnico no sólo es endógeno, es central al sistema económico. La innovación, percibida como ocasión de extrabeneficio, inducirá la introducción de tecnología en el tejido productivo. Como efecto de retorno la innovación exitosa abre un ciclo expansivo en la economía y causa cambios estructurales en la industria.

Tan atractiva simplificación de la teoría de los ciclos y del cambio técnico tiene innumerables seguidores, y bajo el epígrafe de neo-schumpeteriana se reúne una prolífica literatura, que, con mayor o menor fidelidad a su obra, trata de explicitar y probar las siguientes hipótesis: 1.º) la relación entre la estructura de una industria y la intensidad del cambio técnico; 2º) la influencia del cambio técnico en los ciclos económicos, y 3º) el poder determinante de las grandes innovaciones sobre la orientación del cambio técnico.

Schumpeter considera el cambio técnico discontinuo, separando la innovación de la invención. La innovación es la implantación en la empresa de un «diferente empleo de los recursos existentes» y «no importa en absoluto que ésta se logre empleando una nueva invención o no». La innovación se puede dar por cinco causas diferentes: 1.ª) la introducción de un nuevo bien; 2.ª) la puesta a punto de un nuevo método de producción; 3.ª) la apertura de un nuevo mercado; 4.ª) la conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento y 5.ª) la creación de una nueva organización de cualquier industria (Schumpeter, 1934). Por lo tanto, cualquier descubrimiento no se convierte en innovación hasta que un empresario lo adopta. Este aislamiento del proceso inventivo de la producción le lleva a considerar los «inventos como un caso de economías externas a esta empresa» (Schumpeter, 1928).

Al asignar un papel central a la innovación como mecanismo generador de los ciclos destaca tan sólo los grandes descubrimientos, que considera determinantes de los puntos de inflexión en la evolución económica. Son capaces de generar un proceso de mutación industrial que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro: destruye ininterrumpidamente lo antiguo y crea lo nuevo. Lo que denominará el proceso de «destrucción creativa» (Schumpeter, 1942).

Esta subordinación del concepto de cambio técnico a la formulación de la teoría de los ciclos le lleva a infravalorar el carácter innovador de los pequeños hallazgos. De este modo: «en tanto que puede la nueva combinación surgir de la anterior por el ajuste constante a pasos pequeños, existe indudablemente cambio, y posiblemente crecimiento, pero no podremos hablar de un fenómeno nuevo, ni de descubrimiento en nuestro sentido» (Schumpeter, 1934, p. 75).

En definitiva, Schumpeter separa la actividad inventiva de la innovación y de la difusión, presentando el cambio técnico como un proceso a grandes saltos. Lo que conduce a desdeñar la importancia de las pequeñas innovaciones, tanto desde el punto de vista económico como desde el de la evolución de la tecnología.

Si consideramos, en divergencia con este autor, que en las tres fases del cambio tecnológico se realiza un esfuerzo inventivo. Traducido a otro lenguaje. Siendo en la actualidad la información el principal recurso para la generación de tecnología, la investigación, o generación de nueva información utilizando información, se realizaría en las tres fases. La innovación requiere una adaptación que a su vez genera información.

### **3.2. El cambio técnico en la función de producción. El enfoque neoclásico ortodoxo.**

La función de producción es por excelencia la estructura analítica básica sobre la que se sustentan las diferentes tendencias que componen la teoría del cambio técnico en el enfoque neoclásico. Ciertamente, tanto en los modelos de crecimiento con cambio técnico como en la Teoría de la Innovación Inducida, la coherencia con los presupuestos subyacentes en el modelo de función de producción es condición «sine qua non» que debe cumplir toda hipótesis referente al cambio técnico. La integración del análisis del cambio técnico en el contexto más general de la teoría de la producción neoclásica ha dado lugar a la formulación de unas proposiciones peculiares y distintivas de este enfoque.

En primer lugar, se define el cambio técnico como un pro-

ceso discontinuo; una nueva relación entre factores y producto. La información es perfecta y, en consecuencia las asignaciones de factores son siempre eficientes. Existe, además, una infinita sustituibilidad entre factores; ya sea intercambiándolos sin cambio técnico (en la misma función de producción) o introduciendo innovaciones (cambio de función de producción). A ello se une una completa divisibilidad.

Por otra parte, se asume que la oferta y demanda de tecnología son completamente ajenas al sistema económico. El nuevo conocimiento se produce espontáneamente sin ningún tipo de orientación. Tan sólo en los modelos de innovación inducida la demanda se orientará hacia el ahorro del factor que más se encarece. La oferta se adaptará automáticamente a la demanda.

Finalmente, la información o tecnología es universal y pública. Una información fluida y accesible a todas las empresas.

En este apartado haremos una breve revisión de la teoría del crecimiento neoclásico y, más tarde, nos extenderemos en las versiones microeconómicas e históricas de la innovación inducida, dada su importante influencia en la literatura económica del cambio técnico en agricultura.

### *3.2.1. EL CAMBIO TECNICO EN LA TEORIA DEL CRECIMIENTO, FUNCION DE PRODUCCION AGREGADA*

La integración del cambio técnico en la teoría del crecimiento neoclásico es formalizada por Solow en un contexto teórico particular. El modelo de este autor (Solow, 1957) es una respuesta desde la perspectiva neoclásica a dos temas que preocupaban a los economistas en su momento. En primer lugar, Keynes había cuestionado en la «Teoría general» (Keynes, 1936) la capacidad de la economía de libre mercado de garantizar un crecimiento en equilibrio de pleno empleo. En segundo lugar, en la década de los cincuenta diferentes estudios empíricos del crecimiento de la economía americana, de vaga metodología input-output, ponen en evidencia la existencia de un residuo no explicado exclusivamente por el incre-

mento de los factores (Rosenberg, 1976; Sánchez Padrón, 1985; Abramovitz, 1956) y que podía ser atribuido a un aumento de la productividad originado por el cambio técnico.

En el modelo de Solow el cambio técnico, o más exactamente, la innovación es una variable cronológica independiente de la función de producción agregada que representa la velocidad a la que se introducen nuevas ideas en la producción. Su efecto es, en términos formales, un desplazamiento de la función de producción: un aumento de la eficiencia de los factores.

¿Qué tipo de cambio técnico emerge de este modelo? Las hipótesis con respecto al mismo son coherentes con los principios de la teoría de producción y distribución neoclásica. El cambio técnico es completamente exógeno al sistema económico. No sólo la invención se produce al margen de su funcionamiento sino que la innovación no está condicionada ni por la coyuntura económica (inversión o acumulación) ni por las variaciones en la disponibilidad de recursos (precios de los factores). Además, al suponer que la acumulación es independiente de la innovación Solow describe un cambio técnico inmaterial, es decir, no incorporado al capital. Asimismo la completa flexibilidad en la sustitución de los factores permite en cada momento hacer corresponder con la misma técnica (movimiento dentro de la misma función de producción) la proporción de los factores a la de sus precios de mercado. Las variaciones de los precios no inducen la selección de innovaciones en un sentido u otro. Tenemos por lo tanto, una tecnología inmaterial y perfectamente flexible. Es, además, libre y gratuita, cae, periódicamente, como «maná» del cielo. No se incluyen los costes de investigación y la información es de difusión universal. La tecnología es un bien público.

En segundo lugar, el cambio técnico es un proceso discontinuo en el sentido schumpeteriano. La invención está completamente desligada de la innovación, que implica simplemente una nueva relación entre factores y producto. La asimilación de tecnología no requiere ningún tipo de esfuerzo de adaptación, ni entraña incertidumbre: se supone que los empresarios gozan de pleno conocimiento de las técnicas y sus

efectos. De tales premisas se concluye, paradójicamente, una difusión instantánea de las innovaciones (Nelson, 1980).

Finalmente, la perfecta sustituibilidad entre los factores asegura que, de acuerdo con la distribución marginal de la renta, se puede seleccionar en cada momento una técnica que garantice el pleno empleo. En consecuencia, existe una correspondencia biunívoca entre cada técnica, o relación capital producto, y la tasa de beneficio.

Cada una de estas proposiciones ha sido contestada desde diferentes posiciones teóricas.

En primer lugar, en el marco de la teoría del capital, la crítica de Cambridge cuestiona los postulados sobre los que se construye la función de producción agregada, a la que llega a considerar como pura entelequia, y la teoría de la distribución marginalista (Garegnani, 1973; Pasinetti, 1963; Robinson, 1954, 1956; Sen, 1974).

El carácter inmaterial de la tecnología y la perfecta flexibilidad de los factores son dos cuestiones relacionadas y superadas dentro del recinto neoclásico con los modelos de generaciones de capital y de capital dúctil-rígido. En los primeros se propone que la tecnología, o nuevo conocimiento, sólo se incorpora a la maquinaria de última fabricación y no a todo el equipo de capital en su conjunto. En los siguientes, la sustituibilidad entre los factores es perfecta antes de la innovación o selección. A posteriori, todos los coeficientes de producción son casi fijos: la variación en las proporciones de los factores afecta a la productividad de cada técnica en particular (Bliss, 1968; Salter, 1969).

Una vez asumido que la tecnología es incorporada en los bienes de capital y no completamente maleable surgen dos nuevas cuestiones: la tasa de inversión y los precios de los factores pueden afectar a la intensidad y a la dirección del cambio técnico.

Kaldor (Kaldor, 1957; Kaldor y Mirrless, 1962) y los teóricos de la innovación inducida proponen que la intensidad y dirección del cambio técnico son dos variables endógenas al sistema económico. Kaldor, con un enfoque neokeynesiano, considera que las expectativas de ganancia inducen a una di-

námica de crecimiento cíclico. En este sistema la tasa de inversión determina la velocidad a la que se introducen las innovaciones y, por lo tanto, la intensidad del cambio técnico. Los teóricos de la innovación inducida, manteniendo las hipótesis fundamentales de la teoría de la producción neoclásica, modifican una referida al cambio técnico: la variación de los precios relativos impulsa a los empresarios a demandar innovaciones que ahorren los factores cuyo precio se encarece más rápidamente.

Obsérvese que hasta ahora sólo hemos hablado de innovación. De hecho, en todos estos modelos la invención sigue separada de la innovación y la investigación es una actividad exógena al sistema económico. Tan sólo, entre los teóricos de innovación inducida, Hayami y Ruttan asumen que las técnicas no están disponibles previamente a la innovación. La variación de los precios relativos lleva a orientar el presupuesto de I+D hacia líneas de investigación alternativas.

### *3.2.2. TEORIA DE LA INNOVACION INDUCIDA: LA INFLUENCIA DEL PRECIO DE LOS FACTORES SOBRE LA DIRECCION DEL CAMBIO TECNICO.*

La teoría de la innovación inducida propone que son las variaciones de los precios relativos de los factores las que determinan la dirección del cambio técnico hacia el ahorro del factor más caro. Sería Hicks (1939) quien primero definiese la innovación inducida, en el marco de su teoría de la distribución y el empleo.

Las primeras versiones de los modelos de la teoría de la innovación inducida son modelos de crecimiento en los que las variaciones relativas de los precios no afectan a la actividad inventiva, tan sólo a la selección de técnicas. Se supone que el presupuesto de investigación es fijo y la inducción no requiere una asignación de recursos especiales en I+D para obtener nuevas técnicas (Kennedy, 1964). Ahmad (1966) propone un modelo microeconómico en el que el presupuesto de I+D es fijo. El trabajo de Hayami y Ruttan (1971) es un punto de inflexión teórica. Para estos autores la orientación secu-

lar del cambio técnico, de acuerdo con los recursos propios de la agricultura americana y japonesa, ha exigido una importante dotación de presupuesto en actividades de I+D. Presupuesto que se distribuye entre proyectos alternativos de acuerdo con la demanda de tecnología del sector agrario. El cual, a su vez, configura el contenido de esta demanda (ahorro de un factor u otro) en relación con las variaciones de los precios relativos de los factores y del producto.

En este apartado vamos a realizar una revisión del modelo de Ahmad (1966), para quien la invención puede ser orientada en un sentido u otro y que utiliza las isocuantas como instrumento de análisis. Proseguiremos con el de Hayami y Ruttan (1971), como perspectiva histórica dentro de este enfoque.

\* AHMAD (1966)

Las isocuantas de Ahmad se han convertido en la representación gráfica más ilustrativa y utilizada de la teoría de la innovación inducida. La función de producción microeconómica, una isocuanta a lo largo de la cual se sustituyen dos factores, trabajo y capital para un mismo coste global y sin cambio técnico, representa a cada técnica particular y a la empresa que la ha seleccionado.

La curva de posibilidades de innovación histórica (C.P.H.I.) representa el abanico de técnicas potencialmente disponibles que el empresario puede crear con un coste en I+D constante, para un estado dado del conocimiento. Esta envolvente de las funciones de producción cumple la siguiente propiedad: la elasticidad de sustitución entre los factores es en su seno mayor que en cada una de las isocuantas individuales. Su continuidad reposa sobre el siguiente supuesto: existen infinitas técnicas disponibles. De este modo se cumple una restricción del modelo neoclásico: a cada relación de precios le corresponde una técnica y cada empresa se puede situar en un punto óptimo de máxima eficiencia, minimizando los costes de producción. A la misma conclusión se puede llegar para la economía en su conjunto.

A medida que avanza la tecnología la C.P.H.I. se acerca hacia el origen obteniéndose el mismo out-put con un menor

coste de producción. De ahí que la curva más reciente es la única que resulta relevante.

Cualquier empresario preferirá optar por una técnica más avanzada; siempre que el tiempo o coste requerido para desplazarse de una isocuanta a otra en la misma envolvente, sea igual que el empleado para moverse hacia la envolvente en el siguiente período (condición asumida por Ahmad).

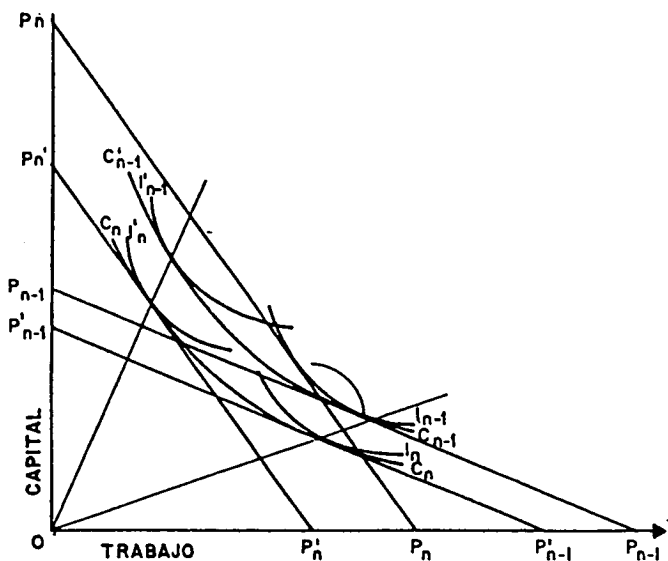


Fig. I-1. La innovación inducida.

Ahmad, utilizando el método de estática comparada contrasta dos puntos de equilibrio: antes y después de la innovación (ver gráfico n.I-2). En el gráfico  $C_{n-1}$  se representa la «curva de posibilidades de innovación histórica» (C.P.I.H.) en el período  $(n-1)$  y  $C_n$  la correspondiente al período sucesivo.  $I_{n-1}$  será una técnica particular utilizada por una empresa de acuerdo con la relación de precios  $P_{n-1}$ ,  $P_{n-1}$ . Si los precios relativos se mantienen en  $P_{n-1}$ ,  $P_{n-1}$  la innovación resultará neutral,  $I_n$ . Si varían a  $P_n$ ,  $P_n$  se producirá una sustitución entre factores dentro de la misma función de producción (técnica) o, cuando se desplace la C.P.I.H., una innovación sesgada  $I_n$ .

La C.P.H.I. puede ser neutral ó sesgada. No obstante, tanto la velocidad a la que se mueve como su orientación son independientes de la relación de precios y originadas por puras razones tecnológicas.

En esta cuestión coincide con Kennedy (1964): considera la generación de tecnología (invención) como exógena al sistema económico. Como demuestra más tarde Binswanger (1978<sup>a</sup>), bastará con que la elasticidad de las isocuantas y la C.P.H.I. se aproximen para que la dirección de la innovación sea también una variable independiente de la relación de precios y, por lo tanto, exógena al sistema económico.

Versiones posteriores del modelo, aunque retocan algunas de sus hipótesis: una tasa de ahorro paulatinamente decreciente (Dandrekis y Helps, 1966) o la existencia de economías de escala, no aportan un cambio sustancial en la concepción del cambio técnico.

\* HAYAMI Y RUTTAN (1971)

Estos autores tienen una perspectiva histórica del cambio técnico que contrasta con la corriente neoclásica. Para ellos, la diferente trayectoria seguida por la evolución de la tecnología en el sector agrario americano y japonés tiene una explicación: la diferente dotación de recursos y la orientación de la investigación hacia la superación de las restricciones impuestas por la misma en cada país. Esta relativa abundancia de recursos se supone perfectamente representada por los precios de mercado. Aunque formalmente su aparato analítico es análogo al de Ahmad (1966) introducen dos supuestos que les separan de la corriente neoclásica más ortodoxa: 1.º) la inducción afecta a la actividad inventiva; 2.º) el cambio tecnológico empuja la transformación institucional.

A finales del siglo XIX, la agricultura americana goza de una abundancia de tierra y sufre de una escasez de mano de obra. En contraste Japón parte con una desfavorable relación superficie-población. A medida que crece la demanda de productos agrarios se manifiesta, mediante un mecanismo neoricardiano, un encarecimiento relativamente superior de aquellos recursos que inicialmente eran más escasos. La reacción a esta tendencia secular ha sido la generación de una tecno-

logía específica en cada país: sesgada hacia el ahorro de trabajo (innovaciones mecánicas) en Estados Unidos y hacia el ahorro de tierra (innovaciones biológicas) en Japón.

Los inventos no están disponibles previamente ni la sustitución entre factores como respuesta a la evolución del mercado es posible con las técnicas en uso (la misma función de producción). Para lograr ahorrar los factores que se están encareciendo, los agricultores ejercen una demanda explícita a los centros de investigación oficial o a la industria privada. Por lo tanto, en este modelo la inducción requiere la inversión en I+D y la velocidad del cambio técnico depende directamente de la magnitud de la misma. Las técnicas no están disponibles y la sustitución no es gratuita, supone un esfuerzo en I+D financiado por la industria y, ante todo, por el Estado.

La función de producción en el largo plazo, propuesta por estos autores, puede quedar representado por la siguiente ecuación:

$$Y = f(T, L, K)$$

Donde Y es la producción, T el factor tierra, L el trabajo y K el capital, que bajo la forma de nuevos insumos industriales sustituye al factor más escaso. El cambio técnico toma dos vías alternativas: el ahorro de trabajo, mediante la introducción de innovaciones mecánicas, y el de tierra, incorporando nuevos insumos como son los fertilizantes (innovaciones químicas) y las semillas (innovaciones biológicas).

La representación gráfica de este modelo es análoga a la de Ahmad; separadamente se tratan la sustitución de trabajo por maquinaria, variando la relación de mano de obra por superficie, y la sustitución de tierra por fertilizante, introduciendo nuevas semillas.

Hayami y Ruttan distinguen tres tipos de períodos. «El corto plazo en el cual la sustitución de los inputs está circunscrita por la rigidez del capital y el equipo existente, las actividades de producción se pueden describir como una actividad con coeficientes relativamente fijos. El largo plazo, en el cual las restricciones ejercidas por el capital desaparecen y son reemplazadas por el fondo de conocimiento tecnológico dis-

ponible, incluyendo todas las alternativas combinadas entre los factores y el producto, las relaciones de producción quedan representadas adecuadamente por la función de producción neoclásica. El período secular, en el cual las restricciones impuestas por el fondo de conocimiento técnico disponible se relajan para admitir todos los descubrimientos potencialmente posibles, las relaciones de producción se representan por la función de metaproducción que descubre todas las tecnologías alternativas concebibles que potencialmente se puedan descubrir» (Hayami y Ruttan, 1971, p. 82).

Por lo tanto, la sustitución entre los factores a tenor de la variación de los precios relativos exige una inversión en I+D. Inversión que Hayami y Ruttan no han incluido en su modelo y que ha dado lugar a que se infiera que el ajuste de la función de producción requiere un presupuesto constante, cualquiera que sea la variación de precios. De Janvry (1978) resuelve esta cuestión, suponiendo que los costes en I+D son mayores cuanto más se aleja el campo de indagación de la tecnología en uso, representada por la isocuanta inicial en el modelo.

### 3.2.3. *VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA TEORIA DE LA INNOVACION INDUCIDA: IMPERFECCIONES Y ESTRUCTURA DE LOS MERCADOS Y CONTINUIDAD DEL CAMBIO TECNICO*

Se ha acusado a la teoría macroeconómica de la innovación inducida de ser una mejor teoría de la distribución (neoclásica) que del cambio técnico (Binswanger, 1978<sup>a</sup>) y a la microeconómica de dejar oscuros muchos aspectos del proceso de invención e innovación (Nelson y Winter, 1982).

Ahora bien, la teoría de la innovación inducida ha reflejado con fidelidad la tendencia histórica hacia la sustitución de mano de obra por maquinaria que ha acompañado al crecimiento del sector industrial (Stoneman, 1983; Mc Lewin, 1986) y el efecto determinante que puedan tener los recursos naturales y la estructura de la demanda en la orientación del cam-

bio técnico en el largo plazo (Stoneman, 1983)<sup>5</sup>. No obstante, su reducción de la tecnología a una sustitución de factores baratos por caros ha ocultado el carácter experimental y multidimensional del proceso de invención e innovación.

La teoría de la innovación inducida, excepto en las versiones de De Janvry (1973, 1978) y Hayami y Ruttan (1971), es fundamentalmente un modelo de demanda de innovaciones con significativas limitaciones, tanto en la consideración de las causas que originan dicha demanda como en la ignorancia de los elementos que configuran la oferta. Si bien, es aceptable que las variaciones de los precios inducen el cambio técnico, vamos a exponer aquí algunas de las principales objeciones que se han presentado al modelo de innovación inducida y que se pueden agrupar en cuatro tipos de cuestiones: 1) el sesgo entre precios y dotaciones de factores cuando los mercados son imperfectos o los salarios vienen determinados exógenamente; 2) el efecto determinante de las estructuras económicas y sociales como elemento configurador de la demanda; 3) el papel de la demanda de productos; 4) la inducción de los bloqueos tecnológicos y la inadecuación del método de estática comparativa para reflejar la continuidad del cambio técnico, y 5) el olvido de la oferta de tecnología.

Para que los precios sean la exacta representación de la dotación de factores se han de cumplir las condiciones del sistema de competencia perfecta. En realidad tanto la intervención de los gobiernos sobre los mercados como la estructura e imperfecciones de los mismos distorsionan completamente los precios.

Las variaciones de la demanda constituyen también un mecanismo inductor del cambio técnico. Lancaster (1966, a, b) ha aportado un instrumento analítico para descomponer la calidad en cantidades de determinados atributos. Se puede,

---

<sup>5</sup> Numerosos trabajos empíricos confirman que existe una relación entre las variaciones de los precios de los factores y la dirección del cambio técnico. Entre ellos además del de Hayami y Ruttan (1971) están los de Dougherty (1974); Fellner (1971); Stevenson (1980).

así, analizar teóricamente las variaciones de la calidad como un cambio en la relación factor-atributo.

Finalmente, el método de estática comparada fracasa en su intento de reflejar el carácter dinámico y continuo del proceso de cambio técnico y un último factor de inducción: los bloqueos en la producción.

La respuesta de Hayami y Ruttan (1971) a las críticas de Rosenberg a la teoría de la innovación inducida en este sentido no es válida. Rosenberg había afirmado que el cambio técnico era fundamentalmente un proceso en continuo desequilibrio; en el que el mecanismo inductor era el intento de superar los bloqueos y problemas que se presentaban en la producción. La solución de dichos problemas tenía una dinámica continua e intersectorial que mal quedaba reflejada por los precios relativos de los factores. Era más correcto suponer que el empresario tenía una preocupación difusa por aumentar la rentabilidad y no una obsesión por sustituir factores baratos por caros. En definitiva, el cambio técnico no podía ser definido exclusivamente como una nueva asignación de factores. Hayami Ruttan (1971) aceptan esta secuencia dinámica como una descripción apropiada del proceso de generación de tecnología. Sin embargo, en su defensa del método de estática comparada, se obstinan en que los precios relativos tienen la capacidad de representar perfectamente todo tipo de mecanismo inductor del cambio técnico.

Esta controversia se ha resuelto a favor de Rosenberg en el marco de la teoría de la información (Nelson, 1980, 1981). Supongamos dos empresas con idéntica dotación de factores. En la primera se han corregido algunas de las deficiencias en el funcionamiento de la maquinaria o mejorando algunas de las características del producto, sin variar la dotación de factores. En resumen, con igual eficiencia en la asignación tiene una mayor eficiencia  $X$ . En este caso, los precios de los factores no son indicadores del mecanismo de inducción del cambio técnico y el resultado es inconsistente con la teoría neoclásica: dos empresas con idéntica dotación de factores y distinta productividad (Blaug, 1963).

Por lo tanto, el modelo de innovación inducida fracasa al

representar el carácter continuo del cambio técnico. A nivel de empresa, los precios relativos son un dato relevante cuando se consideran los grandes reajustes en la relación de factores en la adquisición de nueva maquinaria. Mas existen una serie de pequeñas mejoras que se producen continuamente en la calidad del funcionamiento los equipos y del producto, imposibles de equiparar a una nueva asignación de factores.

Para la economía en su conjunto la superación de los bloques supone trasvase de técnicas de unos sectores a otros y mejora en la calidad, o disminución de los precios de los productos de unos sectores que actúan como insumos en otros, impulsando un reajuste técnico en los mismos. En definitiva, los mecanismos inductores del cambio técnico actúan a través de una economía articulada (convergencia tecnológica). Los incentivos a la innovación se transmiten a través de esta red de comunicación y son múltiples (Blaug, 1963; Rosenberg, 1976, 1982). La teoría de la innovación inducida y su método de estática comparada subyacente, difícilmente puede reflejar este aspecto de la oferta de tecnología.

Ciertamente, todo lo relativo a la oferta de tecnología ha quedado obviado en la teoría de la innovación inducida. Los trabajos que, dentro del enfoque neoclásico ortodoxo, han estudiado la oferta de innovaciones por parte de las instituciones de investigación estatales en agricultura (Binswanger, 1978, c; Evenson y Kislev, 1976), pueden ser asimilados a modelos de demanda de innovaciones. En los mismos la selección de proyectos y el montante de la inversión en I+D se pueden determinar por medio de la maximización de la esperanza matemática de los ingresos correspondientes a los posibles resultados de la investigación, previamente conocidos (en valor y con su probabilidad). Por lo tanto, es un modelo de demanda de innovaciones: según la conveniencia de los resultados previstos se invierte en un proyecto u otro. Precisamente, una de las fuentes más importantes de tecnología, junto con la transferencia intersectorial, procede de los resultados casuales no previstos; que abren nuevas orientaciones y oportunidades para la inversión en I+D.

La gran limitación de la teoría neoclásica procede de su re-

ducción de la incertidumbre (futuro desconocido, incompleta información) a riesgo (resultados plausibles). Una de las características inherentes a la actividad de I+D es la incertidumbre: información no vislumbrada de la que procede una parte de la oferta tecnológica.

En definitiva, las variaciones de los precios relativos de los factores pueden explicar la dirección del cambio técnico pero no son una representación insesgada de la abundancia relativa de los mismos, ni el único mecanismo inductor. Por una parte, la estructura económica y social condiciona también la dirección del cambio técnico. Por otra, este proceso se produce de forma continua y a través de continuos desequilibrios, imposibles de reflejar con el sistema de estática comparada. Finalmente, la oferta de tecnología es ignorada.

### **3.3. Una crítica de la teoría de cambio técnico neoclásico**

La crítica a la particular concepción de la tecnología en la teoría neoclásica girará alrededor de los dos aspectos centrales en esta investigación. En primer lugar, el cambio técnico es un proceso endógeno en un sentido más amplio del que es propuesto por la teoría de la innovación inducida, un difuso criterio de rentabilidad orienta la inversión en I+D, afectando incluso a la investigación básica, como veremos más adelante.

En segundo lugar, al reducir al absurdo dos principios de la teoría neoclásica: la tecnología perfectamente maleable y, en correspondencia, la disponibilidad de un número infinito de técnicas, llegaremos a una hipótesis opuesta a la de partida de dicho enfoque: el cambio técnico es un proceso continuo en el que se desarrollan un número limitado de tecnologías. Por lo tanto, el abanico de técnicas es siempre restringido y las posibles combinaciones de los factores finitas.

Como corolario, la tecnología no es un bien público. El aprendizaje por experiencia imprime un carácter tácito y específico al cambio técnico, que facilitan la apropiación. Además las patentes, como institución que sanciona legalmente

los derechos de propiedad, y las barreras de entrada en las distintas industrias son ampliamente utilizados por las empresas innovadoras.

La revisión posterior de las hipótesis sobre las que se sustenta la función de producción neoclásica no es un ejercicio académico, ya que tiene una finalidad normativa inmediata. Si los empresarios toman decisiones con criterios de «racionalidad limitada» y la empresa es una organización en la que interfieren los intereses antagónicos de los diferentes colectivos, la nueva tecnología será también una información imperfecta que requiera un aprendizaje. Dicho aprendizaje es factible sólo en el caso de que la empresa tenga una organización que posibilite e incentive dicha función, y es de suma importancia en una economía importadora de tecnología.

### *3.3.1. LA TECNOLOGIA COMO BIEN PUBLICO*

El prototipo de cambio técnico ofrecido por los modelos de función de producción agregada, o por los de innovación inducida, es el de una información perfectamente fluida y accesible a todas las empresas; equiparable a un «libro de anteproyectos disponible y conocido por todos como si fuera los mismos equipos productivos. Tal proposición se puede tomar como una especial hipótesis de mayor conveniencia empírica y analítica pero no supone obligaciones intelectuales profundamente enraizadas» (Nelson, 1980, p. 63). Ha sido ya ampliamente reconocido que una parte importante de las actividades en investigación y desarrollo se localizan en las empresas privadas y que el conocimiento es susceptible de apropiación, lo que da lugar a una diversidad en la productividad y conocimientos técnicos poseídos por las distintas empresas en una industria (Mansfield, 1978; Nelson, 1980, 1981).

### *3.3.2. UNA TECNOLOGIA MALEABLE*

Los modelos de innovación inducida trasladan la perfecta flexibilidad del capital a la tecnología (Stoneman, 1983). A cada relación de precios entre los factores le corresponde una

tecnología, o función de producción, que ya estaba inventada o contenida en potencia en la envolvente.

Por consiguiente, como las relaciones entre los precios pueden ser infinitas, la función de metaproducción representa un «continuum» de infinitas técnicas a disposición de los empresarios.

Es un acuerdo tácito asumido, incluso por la tradición neoclásica, que tras la función de metaproducción subyace un sector con un acervo limitado de técnicas y que el resto de las técnicas son realidades no conocidas ni han sido nunca elegidas. Simplemente no existen porque no interesa inventarlas: unas, porque nacerían obsoletas, otras, porque la experiencia acumulada en el uso y generación de un tipo de técnicas convierte en antieconómico el cambio drástico de régimen tecnológico que supondría crearlas.

En realidad estas dos proposiciones rinden tributo a un concepto más general de una invención y una innovación como dos actividades sin incertidumbre y aisladas. Se ignora el aprendizaje por experiencia, los fracasos y abortos característicos de la investigación tecnológica. Se considera además cada innovación como un diseño perfectamente acabado, no susceptible de mejoras. Asimismo, se supone que la tecnología se puede codificar completamente (incorporándola a la maquinaria) de tal forma que su adopción eficiente no exige ninguna cualificación ni comporta ningún riesgo especial. Resuelve en cada momento las ecuaciones productivas planteadas por los empresarios con una nueva relación exacta entre inputs y output (Nelson, 1959, 1980). La invención acaba donde empieza la innovación y el cambio técnico aparece como un proceso discontinuo.

### *3.3.3. LA FUNCION DE PRODUCCION Y LA RACIONALIDAD DEL EMPRESARIO*

La definición de función de producción, tal como hasta ahora se ha manejado este concepto, es el máximo output que resulta de una determinada combinación de inputs. Esta condición maximizadora se ha convertido en el baluarte de la ra-

cionalidad del empresario en la teoría neoclásica más ortodoxa.

Se considera al empresario como un individuo cuyo único posible comportamiento racional consiste en maximizar el beneficio, igualando en el margen ingresos y costes. Ello implica que está dotado de una ilimitada capacidad de procesar información, por lo tanto, ha de tener un conocimiento cabal tanto del mercado como de los resultados de los procesos productivos. En definitiva, se ha de considerar el ambiente como un dato conocido por el sujeto que toma las decisiones (Simon, 1974; Nelson y Winter, 1982; Nelson 1980, 1981).

Todo este sistema teórico ha sido considerado poco satisfactorio y excesivamente restrictivo analíticamente. Su contestación no se ha hecho esperar y propone, a grandes rasgos, que los empresarios optan, dadas las limitaciones propias y del entorno, por niveles de realización satisfactorios alternativos al objetivo de máximo beneficio; sin que de ello se infiera que su comportamiento no se ajuste a una conducta racional.

La hipótesis de la maximización del beneficio, resulta excesivamente estrecha cuando se relajan los supuestos de información perfecta y se supera la concepción del trabajo como un factor homogéneo, para considerar la empresa como una organización social.

Estas dos últimas proposiciones tienen importantes connotaciones respecto a la integración de la tecnología en la producción. De la primera se infiere que las técnicas no son perfectas, tienen una especificación incompleta, por lo que su adopción tiene unos resultados inciertos y requiere una capacitación y esfuerzo tecnológico. La segunda descubre el ámbito donde se debe generar dicho esfuerzo, la importancia de la organización del trabajo y del sistema de incentivos para asegurar un desarrollo de la tecnología (X efficiency).

#### \* UNA INFORMACION PERFECTA

Uno de los presupuestos básicos en que se apoya la condición de maximización es que la información es perfecta, es decir, que el empresario es capaz de elaborar estimaciones

consistentes y no sesgadas de la demanda y de los resultados de su proceso productivo. Dicha hipótesis es una simplificación, no muy afortunada, que refleja tan sólo el caso insólito de un empresario que afronta indefinidamente la misma situación, de forma que se ve obligado a tomar exclusivamente decisiones de rutina (Nelson y Winter, 1982).

Sin embargo, tanto el mercado como las condiciones de producción están en continua transformación, constituyendo un entorno complejo cuyas transformaciones son fuente de nueva información (Simón 1974). El contenido de esta información no es gratuito (Stigler, 1961) y en algunos casos tan sólo predecible con riesgo de error (Simon, 1974; Nelson y Winter, 1982). La complejidad del entorno y de la misma organización empresarial da lugar a que una información completa sea tan costosa de recabar y procesar que sea preferible la toma de decisiones con incertidumbre, es decir, con información incompleta persiguiendo metas satisfactorias en vez de óptimos inescrutables. En definitiva, los empresarios actúan en condiciones de racionalidad limitada.

Las transacciones en el mercado envuelven una información sobre precios, calidades y reacciones de posibles competidores cuya verificación puede ser tan costosa que resulte preferible desviarse del objetivo de un precio máximo para establecer con las partes contratantes una negociación global, en la que se fijen además de un precio «aceptable» unas condiciones que amortigüen el riesgo (Moss, 1979; Shelling, 1956; Williamson, 1983).

En la esfera de la ingeniería de la producción la adopción de tecnología requiere del empresario la elaboración de estrategias creativas, es decir, resolver nuevos problemas procesando una información incompleta (Nelson y Winter, 1982). Por lo tanto, las decisiones en esta materia están impregnadas de incertidumbre.

Si se acepta la hipótesis neoclásica y se supone que las técnicas son diseños no susceptibles de perfeccionamiento, con normas de manejo y mecanismos de funcionamiento completamente codificados, se concluye que la selección y adopción de técnicas será siempre eficiente y que el empresario podrá

predecir el resultado productivo de cada técnica eligiendo la más adecuada y, en consecuencia, maximizando la producción. Sin embargo, es de dominio común para cualquier observador de los procesos productivos industriales que los diseños mejoran continuamente, que la maquinaria no cumple frecuentemente con las especificaciones, y que, por lo tanto, la elección de técnicas es una decisión de resultados imprevisibles. Ignorancia que puede ser atenuada por el grado de experimentación previa de dicha tecnología y por la familiaridad en el manejo de tecnologías similares (Rosenberg, 1982). De ahí que nuevamente la toma de una decisión no esté guiada exclusivamente por criterios maximizadores sino que se persigue una conjunción entre niveles satisfactorios de riesgo y productividad (Nelson y Winter, 1982).

En resumen, los precios de factores y producto en el mercado constituyen información costosa e incompleta que impiden una asignación óptima, en el sentido de maximizadora, de los recursos en la elección y la utilización de técnicas.

La producción tendrá dos fuentes de incertidumbre: una proveniente de las variaciones del mercado, equivocando la elección, y otra derivada del mismo contenido no codificado de la tecnología, que puede distorsionar una utilización eficiente de la misma.

Más correcto es suponer que el empresario con una limitada información, intenta aprender de la experiencia ordenando sus decisiones secuencialmente y corrigiendo los errores pasados, de los que recaba información para planificar en el futuro. Este tipo de actitud es racional pero no maximizadora (racionalidad limitada) (Nelson y Winter, 1982).

## \* LA EMPRESA COMO ORGANIZACION

La función de producción reduce la técnica utilizada por una empresa a una combinación de factores o, como diría Leibenstein (1966), a una particular asignación de recursos. Su soporte teórico está cimentado en la representación del empresario como un mero distribuidor de factores de acuerdo con los precios en un mercado competitivo. Es ésta una alegoría

del singular sistema de empresa unipersonal, en el que la gestión se limita a procesar la información «perfecta» que recaba del mercado y a distribuir los factores productivos en consecuencia.

Tal abstracción resulta difícil de mantener cuando se busca una evidencia real. Despierta vacilaciones incluso dentro del recinto neoclásico y ha sido criticada desde múltiples perspectivas. Todas ellas coinciden en una concepción de la empresa como una compleja organización social. La interiorización de las relaciones sindicales y la carrera profesional (Nelson, 1981; Doeringer y Piore, 1971)<sup>6</sup>, la descomposición y organización de los procesos productivos y, en paralelo, la motivación y control de los trabajadores mediante un sistema propio de incentivos y de promoción en las grandes empresas, demuestran que la mano de obra no puede ser considerada como un factor homogéneo de funcionamiento puramente mecánico (Putterman, 1986; Alchian y Woodward, 1988).

Por otra parte, el desarrollo de las grandes corporaciones ha separado la propiedad del capital de la gerencia (Williamson, 1975 y 1986; Leibenstein, 1979) dando lugar a la posibilidad de una divergencia de interés y objetivos en la cúpula, entre accionistas y equipo directivo.

Desde que se acepta la empresa como organización social, emergen nuevas cuestiones: la planificación de un sistema de coordinación, control y motivaciones personales que determinan el resultado en la ejecución del proceso productivo. La contribución de Williamson (1975, 1986) dentro de esta perspectiva, retomando las líneas maestras de la obra de Coase (1937), desvela que las atribuciones del empresario rebasan el rol de mediador del mercado, demostrando que hay funcio-

---

<sup>6</sup> Sin embargo, como los teóricos marxistas han demostrado, la división del trabajo dentro de la empresa y en consecuencia la segmentación del mercado no obedece tan sólo a un intento de estructuración de las operaciones técnicas. Un control de los trabajadores e intento de debilitamiento de la fuerza de los sindicatos dentro y fuera de las empresas es también un motivo para la estratificación vertical de las tareas (Cain, 1976; Gordon, 1972).

nes como la producción que son más eficientes coordinadas dentro de una estructura jerarquizada que por el mercado<sup>7</sup>. La organización de la producción dentro de una estructura jerarquizada plantea problemas de control y transmisión de información desde la base al vértice, y viceversa. Serán las tecnologías más estandarizadas, que tengan una elaborada división del trabajo, las que mejor se ajusten a estructuras altamente jerarquizadas. Para tecnologías en las que todavía sea bajo el nivel de experimentación, que estén en continuo proceso de mejora y de perfeccionamiento, es más conveniente una organización más horizontal que facilite el trabajo en equipo y la colaboración (Francis, 1986).

Al distinguir entre el «X efficiency» y la eficiencia en la asignación de recursos, Leibenstein (1966) resalta la importancia de las motivaciones del personal en el equipo de producción para el desarrollo eficiente de una tecnología en una empresa. Más tarde (Leibenstein, 1977), aclarará que al hablar de «X efficiency» considera a la empresa como una organización social, interesándose especialmente por el vacío teórico que Williamson había dejado al no analizar diferencias de objetivos en el vértice y los problemas de burocratización por falta de una mayor presión del equipo directivo en las empresas. Finalmente (Leibenstein, 1982), utilizará el «dilema de los pri-

---

<sup>7</sup> Partiendo de los costes de transacción, que se definen como el coste de la información necesaria para realizar operaciones de cambio en un mercado en el que la información es imperfecta y se puede actuar con oportunismo o incidir en fraude (Williamson, 1972, 1975, 1986), concluye que la producción es más eficiente organizada dentro de una estructura jerárquica que a través del mercado. Este es el fundamento de la formación de empresa capitalista, la integración vertical y la base de su eficiencia, ya que disminuye los costes de transacción. La contestación a este argumento desde una perspectiva marxista «ortodoxa» se basa en que la empresa capitalista no es una institución que nace por su superior eficiencia sino porque una estructura jerarquizada permite expropiar a los trabajadores del trabajo realizado (Drago, 1986). Históricamente las dos hipótesis son compatibles (Marx «El capital» y Landes, 1976). De hecho en su excelente revisión sobre el tema Putterman (1986) descubre que tanto la corriente neoclásica y la marxista «heterodoxas» avanzan hacia posturas más conciliadoras.

sioneros» para demostrar que las empresas son más eficientes cuando se fomenta la cooperación entre los miembros del equipo de producción que cuando se aumenta la adversidad entre los mismos (por excesiva presión psicológica).

Otras aportaciones destacan que la satisfacción y cooperación del elemento humano en la empresa son un factor importante en la productividad. Así, Aoki (1984) y Deming (1982, 1986) ponen de manifiesto cómo una mayor participación de los trabajadores en la organización de las empresas aumenta la productividad. Aoki se interesa especialmente en la eliminación de la conflictividad y el fomento de la cooperación. La obra de Deming es una áspera diatriba en contra de la dirección por objetivos, o de las estructuras de trabajo verticales, en las que el flujo de información técnica en un solo sentido, desde el vértice a la base, desaprovecha una parte importante de la capacidad productiva de la mano de obra: su conocimiento inmediato de los procesos productivos.

### **3.4. La continuidad y carácter endógeno del cambio técnico**

Existe una arraigada tendencia entre los economistas a examinar el cambio técnico como una sucesión de inventos espectaculares que se producen en un fecha señalada y revolucionan la producción en un sector. Sin embargo, tal abstracción, planteada por Schumpeter y asumida por los economistas neoclásicos, carece de soporte empírico. La observación de los procesos de evolución de tecnologías destacadas prueban exactamente lo contrario. Los inventos no son la materialización inmediata de una idea genial sino que requieren un largo período de gestación desde su concepto original hasta su uso comercial y, tras el mismo, son también susceptibles de perfeccionamiento. A lo largo de todo ese proceso se realiza una intensa actividad en I+D que genera una serie de mejoras incrementales, o innovaciones menores, que configuran paulatinamente los inventos antes y después de su difusión comercial. Por lo tanto, el cambio técnico es un proceso continuo de experimentación: las nuevas ideas fermentan entre las

antiguas lentamente; los inventos son un diseño inacabado y provisional sometido constantemente a retoques. La innovación no es simplemente una nueva asignación de recursos, requiere también la realización de un esfuerzo inventivo para adaptar las técnicas y aumentar su productividad.

Esta visión de cambio técnico propia del enfoque histórico ha quedado en parte formalizada por la definición de la invención como búsqueda de nueva información. En efecto, como demostraron Arrow (1962b) y Nelson (1959), la investigación, proceso por el cual se genera tecnología, no es sino producción de nueva información a partir de una información ya conocida. Una actividad que tiene un coste y unos resultados imprevisibles. Esta imprevisibilidad convierte a la incertidumbre en un elemento inherente de la producción de tecnología y al «aprender por experiencia» es un recurso insustituible de la misma.

La investigación es un proceso recurrente de prueba y error, en el que la acumulación de conocimientos sobre los resultados en el pasado es la base sobre la que se elaboran estrategias de actuación futuras. Dicha información no se recaba tan solo en la fase de investigación pura de laboratorio, sino que la fabricación y el uso de bienes constituyen también una fuente inestimable de conocimiento.

En definitiva, la invención es una larga secuencia de pruebas, fracasos y mejoras, desde su idea original hasta sus diseños más acabados. Tarea que se prolonga en el tiempo y en la que intervienen diferentes agentes económicos. En estas fases de perfeccionamiento la misma fabricación de los inventos y su utilización juegan un importante papel como fuente de información. Dicha información se utiliza para la generación e incorporación de mejoras incrementales en el funcionamiento y diseño de los bienes, tanto durante su fabricación como, posteriormente, durante su uso. Estas pequeñas innovaciones pueden originar acumuladas un significativo incremento de la productividad y un cambio cualitativo de la tecnología. Sobre ellas versará la primera parte de esta sección, en la que a través de una revisión de la literatura se pondrá de manifiesto su existencia y su importancia económica.

Las innovaciones menores constituyen una evidencia demoledora aportada para probar la continuidad del cambio técnico.

Asimismo, la vinculación del aprendizaje por experiencia a la inversión tiene como consecuencia que sean las expectativas de ganancia las que determinen la intensidad del cambio técnico. Este proceso es endógeno al sistema económico. La búsqueda de la rentabilidad está presente, no sólo en la adopción de innovaciones, sino en el desarrollo de toda tecnología, afectando indirectamente al avance de la ciencia.

Dicha rentabilidad está condicionada por un conjunto complejo de factores que algunos autores han condensado en dos componentes: tirón de la demanda y empuje de la tecnología. Empuje que está compuesto por dos elementos: los descubrimientos casuales, científicos o tecnológicos, y la transferencia intersectorial.

Por otra parte, al ser el cambio técnico acumulativo y continuo y al ser los recursos de I+D limitados, no resulta factible para ninguna economía proveer a los empresarios con una gama infinita de técnicas. La tecnología es también rígida. Se desarrolla por determinadas sendas sobre sí misma. Así, el variar drásticamente de régimen tecnológico es prácticamente imposible. Esta rigidez se agudiza en la medida que el presupuesto estatal destinado a investigación básica se orienta hacia proyectos de inmediato desarrollo productivo, en definitiva, en la medida que el avance tecnológico influye en el desarrollo de la ciencia. No siendo la tecnología flexible, el pleno empleo es una utopía, o una casualidad, en las economías capitalistas.

Los inconvenientes no acaban aquí. En la adopción, el empresario, además de no tener a su disposición un número infinito de técnicas, ha de actuar en condiciones de racionalidad limitada: los insumos que adquiere no presentan un funcionamiento perfectamente especificado y son susceptibles de mejora. Aún más, no basta que combine factores, tiene que ejercer autoridad, cualificar, organizar y motivar a su equipo de personal si quiere aumentar la productividad.

Expresado en otros términos, la eficiencia de la empresa

no depende tan sólo de que se realice una adecuada selección de técnicas sino también de la capacidad y motivaciones del elemento humano para realizar un esfuerzo de adaptación. Por lo tanto, existe una diferencia entre asignación de factores e innovación.

Finalmente, las técnicas no son rentables en abstracto sino que responden a la demanda de unas empresas con una estructura determinada, que se desenvuelven en un entorno productivo peculiar y satisfacen la demanda de bienes de una específica sociedad. En síntesis, como afirma Stewart (1977), las técnicas no son tan sólo una proporción entre trabajo y capital, son un conjunto complejo de características que reflejan las pautas de consumo, la estructura, la organización económica y social y la dotación de factores del ámbito histórico en el que se generan.

Estos cuatro aspectos serán expuestos separadamente en los próximos apartados.

### *3.4.1. EL APRENDIZAJE POR EXPERIENCIA Y LAS MEJORAS INCREMENTALES*

Los ejemplos que encontramos a nuestro alrededor de pequeños adelantos incorporados en los bienes de consumo son innumerables. Tomando un caso que nos resulta cercano, cuando se habla de grandes inventos se menciona al automóvil como producto que marcó una era. Sin embargo, desde los primeros modelos hasta las versiones que circulan en nuestros días se ha producido una renovación tecnológica no menos importante. Dicha transformación ha sido gradual. Cada nuevo modelo presenta un avance prácticamente imperceptible con respecto al anterior y la superposición paulatina de dichas mejoras ha dado lugar a una notable variación del diseño original<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> El automóvil, aunque es el ejemplo más inmediato, no es el más indicado porque combina diferentes inventos. Una descripción de los procesos históricos de invención y evolución de inventos más notables y menos complejos, como el motor de compresión, se encuentran en Sherer (1986) y Landes (1979). Rosenberg (1982) y Marx, en «El capital», aportan también otros ejemplos.

El automóvil no es el único objeto cuyo diseño ha evolucionado a lo largo del tiempo. En las economías industriales tanto los bienes de producción como los de consumo están sometidos a un continuo perfeccionamiento en uso y configuración.

El «aprendizaje por experiencia» no trata sino de traducir al lenguaje económico este hecho: la mejora paulatina y continua de la tecnología. Su principio es simple: en la práctica de la producción se recaba un conocimiento que posteriormente puede mejorar los métodos. Una necesidad de sistematización ha llevado a clasificar este conocimiento, según las fuentes de las que provea, en dos componentes: el «aprender haciendo» y el «aprendizaje por el uso». Ambos tienen una misma aplicación: aumentar la eficiencia en el funcionamiento o mejorar el diseño de los bienes, de capital fundamentalmente.

#### *3.4.1.1. El aprender haciendo (Learning by Doing)*

Con esta expresión ha quedado designado en la literatura económica el conocimiento tecnológico que se recaba de la experiencia en la producción. Proposición que toma su base empírica de la constatación del siguiente hecho: los resultados de diferentes procesos de fabricación industriales mejoraban progresivamente a medida que se repetían. Dicho aprendizaje tenía lugar como consecuencia del esfuerzo intelectual realizado para resolver los problemas productivos cotidianos planteados en las plantas de fabricación, (Arrow, 1962a; Hirsch, 1956<sup>9</sup>) y quedaba materializado en modificaciones en el diseño de los bienes.

#### *3.4.1.2. El aprendizaje por el uso (Learning by Using)*

Otra fuente de información tecnológica surge simplemente del uso repetido de un determinado producto. Este tipo de

---

<sup>9</sup> Citado por Arrow (1962).

aprendizaje por experiencia es «particularmente importante en el caso de los bienes de capital» y se da con regularidad en las economías donde las nuevas tecnologías son complejas (Rosenberg, 1982; Harvey, 1978).

Pero el término de «aprendizaje por el uso» tiene una acepción más amplia. Una ilustración empírica de otro de sus matices la constituyen las «modernas» técnicas de control de calidad en la gran industria. Los nuevos procedimientos descomponen el control de calidad de un producto en la revisión sistemática de los resultados en varios puntos claves de su proceso productivo. Esta información se utiliza para mejorar la calidad alterando, de acuerdo con las indicaciones extraídas de la elaboración de la misma, algunos de los mecanismos así como el sistema de regulación del proceso. En una segunda fase, la información, debidamente procesada, sirve para realizar pequeñas modificaciones en el diseño del equipo. (Deming, 1982; Hunter, 1986; Kackar, 1985).

La utilización de un bien, como es el caso de los de capital en la producción, genera un conocimiento tecnológico. La información contenida en dicho conocimiento se puede utilizar en la misma empresa para modificar el funcionamiento (cambio técnico no incorporado) y para incorporar pequeñas innovaciones (incorporado) o, en su caso, puede ser recabado por el fabricante del producto, mediante codificación de averías y reclamaciones o por sugerencia directa de los usuarios, para modificar su diseño.

En síntesis, debido a la incompleta codificación de las técnicas «existen características de su funcionamiento que el conocimiento científico o técnico no pueden predecir con precisión» (Rosenberg, 1982). Refuerza esta incertidumbre el carácter específico y localizado del conocimiento tecnológico, que se acentúa por la creciente diferenciación de los productos en las economías avanzadas. Por otra parte, los bienes de capital no son un diseño perfectamente acabado, es decir, no satisfacen todos los requisitos demandados para la función concreta que están destinadas a desempeñar. De su uso se extraerá la información que, debidamente utilizada, resultará en una modificación de su diseño (Rosenberg 1982).

### **3.5. El cambio técnico localizado: un número limitado de técnicas y una nueva terminología**

La teoría del cambio técnico neoclásico nos ha acostumbrado a pensar que cuando el empresario decide seleccionar una técnica tiene a su disposición una oferta de rango ilimitado. A cada relación de precios de los factores le corresponde una técnica que los combina en la misma proporción. La realidad es más decepcionante. La oferta de innovaciones en cualquier sector se reduce a un número restringido de técnicas que son, además, las que van evolucionando a lo largo del tiempo. No existe una técnica para cada relación de factores ni tampoco es posible variar instantáneamente las características de una tecnología: la tecnología es rígida y acumulativa.

A esta conclusión se puede llegar por derivación una vez que se acepta que el cambio técnico es continuo y la investigación costosa. Si tanto la investigación básica como la aplicada se orientan en determinadas líneas, de acuerdo con criterios de rentabilidad, el conocimiento se concentrará alrededor de dichas especialidades. No habrá infinitas ideas flotando en el aire esperando que cualquier empresario sagaz las convierta en inventos. El conocimiento tiene un alto coste de producción y en economías con limitados recursos evoluciona tan sólo en específicos campos.

Por lo tanto, el cambio técnico se concentra en el desarrollo de determinadas técnicas y, en consecuencia, el número de técnicas disponibles en cada momento es limitado, (Atkinson y Stiglitz, 1969) lo que implica que los coeficientes de producción son casi fijos en cada sector.

En este punto se nos plantea un problema de inadecuación semántica. A cada doctrina le corresponde una terminología propia. La concepción del cambio técnico como un proceso de transformación continuo de un número limitado de técnicas revela la existencia de una serie de fenómenos que es preciso en algún modo definir y denominar. El léxico y enunciado que aquí presentamos son en gran parte una síntesis y reinterpretación más próxima al enfoque histórico de

la clasificación de dichos fenómenos por algunos autores del enfoque neoschumpeteriano (Georgiou, et al., 1986).

Denominaremos «frontera tecnológica» o «régimen o paradigma tecnológico» al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos compartidos por un sector (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1988). Dicho conocimiento cristaliza en un conjunto de procesos y productos interrelacionados (familia de innovaciones) que presentan una serie de parámetros tecnológicos comunes.

Los regímenes tecnológicos evolucionan a través de una «trayectoria tecnológica» o «senda tecnológica» y a causa de la acumulación de una serie de innovaciones. Entre ellas se pueden distinguir tres tipos. Primero, las innovaciones fundamentales son las que cambian alguno de los parámetros tecnológicos básicos y pueden ocasionar una mutación de régimen tecnológico. Segundo, las radicales son una configuración, o realización particular, del régimen tecnológico en un momento determinado. Tercero, innovaciones incrementales o menores son pequeños cambios en el diseño y funcionamiento de los productos y procesos que no modifican su configuración básica. Tanto las innovaciones fundamentales como las radicales son lo que hemos denominado, indiscriminadamente, técnicas. Las técnicas cambian ocasionando la evolución de un determinado régimen tecnológico (tecnología, según Stewart, 1983).

### **3.6. El cambio técnico como un proceso endógeno y continuo: convergencia tecnológica y científica y carácter endógeno del avance científico**

Una vez demostrado que el aprendizaje por experiencia en la producción es un hecho plausible, se puede concluir que el cambio técnico está condicionado por la coyuntura económica: a más positivas expectativas de ganancia más intensa inversión y, en consecuencia, más acelerado cambio técnico.

Simplemente, porque en las empresas se investiga con más ahínco por mejorar la productividad de los insumos. Es indudable que la generación de innovaciones menores persigue una ganancia inmediata. Por lo tanto, son las expectativas de ganancia las que inducen el cambio técnico.

Este nexo de causalidad desde la economía hacia el cambio técnico había ya sido propuesto por Schmookler (1962). Mansfield (1968) puntualizaría que, además del tirón de la demanda (Demand pull), hay que considerar otra dirección de causalidad del cambio técnico hacia la economía. La posibilidad de explotar una «nueva idea» crea una ocasión de beneficio que induce a la inversión (Technological push).

Trasladado al contexto microeconómico, la demanda latente de un producto, que reúna unas determinadas características, puede ser percibida por un empresario como una ocasión de extrabeneficio, impulsándole a invertir en I+D para obtenerlo (Demand pull). Sin embargo, las previsiones de ganancia dependerán de la factibilidad de un resultado exitoso, por lo tanto, de que exista previamente una oportunidad técnica para el desarrollo de dicho producto (Technological push) (Rosenberg, 1982). Oportunidad que entraña unos costes de I+D para desarrollar dicha tecnología que serán función de: la existencia de tecnologías similares, el trasvase intersectorial de conocimiento, el desarrollo tecnológico en otros sectores, el abaratamiento y mejora de calidad de los insumos y, por último, del avance del conocimiento científico.

Queda de manifiesto un aspecto del carácter endógeno de las técnicas. La oferta tecnológica (Technological push) sólo puede satisfacer la demanda (Demand pull) en una economía en la que existe un significativo grado de articulación sectorial (convergencia tecnológica), que genere externalidades, y una interacción ciencia-tecnología. En efecto, el coste de generación de innovaciones sería irremontable si los avances de las técnicas en otros sectores o en la ciencia no constituyesen una información básica para el inicio de la investigación. Por otra parte, de acuerdo con el carácter endógeno de las técnicas, la demanda y la oferta de innovaciones la realiza el sector privado buscando una rentabilidad pero ¿qué ocurre con la investigación científica? ¿Se desarrolla autónomamente de-

terminando en su avance el horizonte del cambio técnico o se dirige la investigación hacia los campos vírgenes descubiertos por el avance tecnológico? En definitiva, ¿depende el desarrollo científico del tecnológico?

La definición del cambio técnico como una interacción entre la oportunidad tecnológica (oferta) y las necesidades del mercado (demanda) es materia de consenso cuando, en vez de los orígenes históricos de un particular descubrimiento, se considera su integración en el tejido productivo. En otros términos, cuando se refiere a las innovaciones incrementales (Georghiou, et al., 1986). Sin embargo, se mantiene el desacuerdo en otro ámbito, cuando se analizan las relaciones de dependencia de la ciencia con la tecnología y, por transición, con la economía.

Esta controversia toma en la actualidad como argumento la teoría de los ciclos. Para los neoschumpeterianos, los sucesivos períodos de contracción y expansión de la economía tienen su origen en la aparición casual y sincrónica de una serie de innovaciones independientes (galaxia de innovaciones) que arrastran la evolución de otras tecnologías (familia de innovaciones). Muy vagamente sitúan la fuente de ideas primigenias en el avance científico de forma independiente de la economía (Nelson y Winter, 1982). Para los neomarxistas e históricos, si bien la tecnología es una causa más de los ciclos económicos, el avance de la misma y el de las instituciones económicas y sociales están interrelacionados de forma que existe un nexo de causalidad desde la economía hacia la ciencia (Mandel, 1972; Rosenberg y Frischtak, 1986; Volland, 1987).

Nos referimos a la ciencia porque, a pesar de ser la ambigüedad la nota dominante en la literatura cuando se refiere a los orígenes de las grandes innovaciones, la simbiosis entre ciencia y tecnología que se establece a principios del siglo XX (Nadal, 1976) parece cimentar las tecnologías más revolucionarias sobre una base científica. Así lo afirma el siguiente extracto: «Los factores relacionados con el entorno (como la demanda, los precios relativos... ) son instrumentales para conformar a) las tasas de cambio técnico; b) las trayectorias de avance dentro de cada paradigma, y c) el criterio de selección

entre paradigmas potenciales; sin embargo, cada cuerpo de conocimiento, experiencia y principios físicos y químicos... (es decir, cada paradigma tecnológico) determina las oportunidades de progreso técnico y los límites dentro de los que pueden actuar los efectos inductores del entorno. Además, los avances en la ciencia y en las tecnologías generales (relacionadas con la ciencia como la electricidad, informática...) constituyen, cada vez en mayor medida, la fuente de paradigmas tecnológicos» (Dosi, 1988, p. 228).

Ahora bien, podríamos sobreentender que, como las ideas «revolucionarias» tienen una base científica y surgen casualmente, la investigación básica no está condicionada por objetivos económicos y abarca a la universidad de la ciencia. ¿No existe, también, una relación de dependencia biunívoca entre ciencia y tecnología (convergencia científica)?

Rosenberg (1982) formaliza este aspecto sin caer en la fácil tentación de una posición extrema de determinismo económico sobre el desarrollo de la ciencia. Aporta numerosos ejemplos en el que el avance de la tecnología ha precedido al de la ciencia: «identificando nuevos problemas que pueden ser dirigidos hacia la ciencia» (Rosenberg, 1982, p. 153). Por tomar un caso entre los muchos ejemplos: el descubrimiento del efecto transistor.

«El peculiar comportamiento de los semiconductores, que ahora conocemos, es una función de la presencia de electrones móviles, cuya movilidad depende, a su vez, de las impurezas, luz, calor, o los estímulos eléctricos. No obstante, mucho antes de que ese fenómeno fuese descubierto, se había hecho un uso extensivo de los semi-conductores como el óxido de cobre y los rectificadores de silicona. Ciertamente, la evidencia del funcionamiento de dichas tecnologías fue decisiva a la hora de emprender la investigación sobre materiales-sólidos que culminó en el descubrimiento del transistor» (Rosenberg, 1982, p. 146).

Por lo tanto, el avance tecnológico descubre nuevas lagunas en el conocimiento científico orientando la investigación básica hacia aquellos campos donde la rentabilidad indirecta de los descubrimientos es más prometedora. La dependencia

entre la ciencia y la tecnología se establece incluso cuando «alguna investigación básica precede al invento»... «En cualquier momento, la asignación de los recursos científicos está dominada por una evidencia previa de que existe una aplicación tecnológica» (Rosenberg, 1982, p. 155). Por lo tanto, el avance de la ciencia está condicionado también por la economía y la investigación básica se planifica de acuerdo con una valoración económica de los posibles resultados.

Una discusión sobre las motivaciones y objetivos de los investigadores, puede resultar estéril e interminable (Rosenberg, 1982). Sobre todo porque las transformaciones institucionales en la organización de la investigación refuerzan el vínculo entre el avance científico y la economía, a la vez que estrechan el margen de opciones, de acuerdo con las preferencias personales de los investigadores.

En efecto, distintas circunstancias han modificado el entorno institucional de los científicos en el último siglo. En primer lugar, resulta anacrónico imaginar al investigador como un pensador aislado, ya que los altos costes en equipo y de funcionamiento de cualquier proyecto de investigación en la actualidad imposibilitan que esta actividad sea realizada al margen de las instituciones públicas o privadas. Por otra parte, el valor estratégico que ha adquirido el cambio técnico como instrumento de competencia y crecimiento económico ha despertado un creciente interés por los hallazgos en investigación básica, vinculando en mayor medida su financiación a la posible aplicación tecnológica de los mismos (Rosenberg, 1982). Por esta razón una parte creciente de la investigación básica se localiza en las grandes empresas (corporaciones ante todo) (Nelson, 1979, 1980; Mansfield, 1981). No puede haber ninguna duda que en este caso se persigue una rentabilidad.

Otra porción no desdeñable de la investigación académica, o de las instituciones públicas, se realiza en consorcio con entidades privadas para el desarrollo de líneas de investigación funcionales a los intereses económicos de las últimas (Bonnen, 1986). Incluso, en sectores tradicionalmente delegados a la actuación pública, como en el caso de la investigación en medicina y agricultura, la interposición de un segmen-

to mayorista de la tecnología, como la industria farmacéutica y la agroindustria, acentúa la orientación de la investigación oficial a líneas de inmediata aplicación tecnológica (Bonnen, 1986).

Por último, existe una tendencia creciente a privilegiar en la asignación de presupuestos de investigación nacionales a los temas que se consideran de interés preferente delimitándose en función de políticas de apoyo a sectores productivos, considerados prioritarios en su crecimiento, o de consecución de objetivos sociales no satisfechos por la iniciativa privada. (David, 1986; Keyworth, 1983; Press, 1982; Rosenberg y Mowery, 1989).

En síntesis, el cambio técnico es endógeno. La inversión en I+D, principal generadora de tecnología, se planifica con criterios de rentabilidad. Rentabilidad que depende de la interacción entre la oferta y la demanda de tecnología e, indirectamente, de la convergencia tecnológica y científica. Ahora bien, que la I+D persiga una rentabilidad no implica que su dirección esté completamente determinada por la inducción que ejerce el entorno económico. A pesar de que la investigación se planifique con criterios de rentabilidad sus resultados son imprevisibles y algunos de ellos pueden constituir la base para una nueva trayectoria tecnológica: han surgido cuando se investigaba en otras direcciones. No han sido buscados directamente. Aunque, si no hubiese un incentivo económico para investigar no se hubieran producido. Por lo tanto, la ganancia es la principal motivación para la investigación básica y aplicada.

### **3.7. Características del conocimiento tecnológico e interacción entre los sectores**

El cambio técnico es un proceso endógeno, continuo y acumulativo. Lo que dé lugar a que es resultado de la I+D sea un conocimiento con unos rasgos peculiares.

En primer lugar el conocimiento tiene una componente es-

pecífica, es aplicable únicamente en determinadas empresas o sectores, y otra universal, está constituido por principios científicos y tecnologías complementarias intersectorialmente.

En segundo, la tecnología se puede dividir en dos partes: una incorporada a bienes de consumo o capital y otra inmaterial. Esta última incluye información sobre las normas de manejo y los principios científicos y tecnológicos sobre los que se fundamenta el funcionamiento de los bienes.

Además, la tecnología se desarrolla a través del aprendizaje por experiencia, lo que origina un conocimiento adscrito a práctica de la producción, difícil de formalizar y de transmitir. A ese conocimiento tácito complementa otro; bien articulado y formalizado que puede ser explicitado, escrito y difundido en manuales, artículos... (Dosi, 1988).

Finalmente, una parte del conocimiento es privada; por su difícil transmisión y porque se protege con patentes o el secreto. En contraste otra parte es pública, recogida en publicaciones científicas y técnicas o compartida entre las empresas y transferido intersectorialmente.

Estas características del conocimiento explican las diferencias en capacidad tecnológica entre las empresas, las industrias y los países.

En este sentido, la dinamicidad de los distintos sectores puede ser atribuida: «a las diferencias en las oportunidades tecnológicas que dependen de la naturaleza de cada paradigma tecnológico; en los grados que es capaz de beneficiarse de los avances en la ciencia y de las rupturas tecnológicas» (Dosi, 1988, p. 229); al comportamiento de la demanda y al grado de apropiabilidad.

De acuerdo con los mencionados factores y en un intento de establecer una matriz de flujos intersectoriales de tecnología Pavit (1984)<sup>10</sup>. Establece la siguiente taxonomía:

a) «Sectores dominados por la oferta (textil, confección, edición, productos de la madera, agricultura). Las innovaciones son generalmente de proceso o incorporadas a bienes de capital y a productos intermedios originados en otros sectores.

---

<sup>10</sup> Citado por Dosi (1988).

b) «Sectores de fuertes economías de escala» (industrias del motor y electrodomésticos, metalmecánica, materiales de construcción, transformación de productos agrarios». Entre ellas se pueden distinguir dos tipos: las de ensamblaje, integradas verticalmente (motor) y las que tienen procesos continuos (alimentos). Las innovaciones en estos sectores son de proceso y producto. Se generan en una parte importante por la propia empresa.

c) «Proveedores especializados» (ingeniería mecánica, maquinaria agrícola...). Las empresas se especializan en fabricación y diseño de maquinaria. Crean sus propias innovaciones exportando un conocimiento informal, que adquieren por experiencia y manteniendo una relación estrecha con sus clientes.

d) «Sectores con amplia base científica» (electrónica, química, farmacéutica...). Las innovaciones están frecuentemente ligadas a avances científicos y se incorporan, en gran parte, a bienes de capital que se utilizan en otros sectores.

### **3.8. Las técnicas como un conjunto complejo de factores y los paquetes tecnológicos**

Una vez aceptado que el cambio técnico es endógeno resulta incorrecto reducir las técnicas a una simple relación entre factores. Se han de considerar como un conjunto complejo de características que reflejan los parámetros económicos y sociales del ámbito histórico en el que se han generado.

En primer lugar, a pesar de las múltiples reservas que suscita la teoría de la innovación inducida, es un hecho universalmente reconocido que la dotación de factores de una economía queda reflejada en los coeficientes de producción de las tecnologías que genera. Reflejo que puede quedar distorsionado por las imperfecciones del mercado. Asimismo, la estructura de dichos mercados determina la escala eficiente a la que opera el equipo de producción (Stewart, 1983).

En segundo, a cada técnica le corresponde una calidad del producto. En consecuencia las técnicas internalizan las prefe-

rencias de los consumidores, el nivel de renta y distribución de la misma en una sociedad, es decir, los elementos sociales y económicos que configuran la demanda (James y Stewart, 1981; Stewart, 1978).

Finalmente, las técnicas se presentan como un paquete tecnológico, es decir, requieren: unos insumos complementarios de determinada calidad; una organización administrativa y empresarial; una cualificación del trabajo y una infraestructura, que son el espejo del nivel educativo y organizativo, la infraestructura y la articulación, intrasectorial de la economía en la que se generan. El cumplimiento de estos requisitos es una condición que determina la productividad de las mismas (Stewart, 1978).

### **3.9. Adaptación de técnicas: la difusión de innovaciones como un proceso de desarrollo y la eficiencia de la empresa.**

Entre las razones que explican la eficiencia de las empresas y el retraso en la innovación se encuentra el aprendizaje por experiencia. En efecto, si las empresas mejoran su rendimiento no es tan sólo porque han elegido la técnica adecuada sino, también, porque su organización goza de la capacidad cognoscitiva y habilidad como para coordinar el proceso de adaptación y mejora que envuelve la innovación. De manera similar, los motivos del retraso de la innovación no pueden reducirse a una mera resistencia al cambio. Antes bien, entre el conjunto de causas complejas que lo explican está la demora premeditada de algunos empresarios, en espera de que la productividad de las técnicas aumente en el proceso de difusión.

El aprendizaje por experiencia no se adquiere espontáneamente por la repetición rutinaria de un proceso productivo. Al contrario, como subrayan Nelson y Winter (1982), sólo una actitud positiva y creadora y un dominio de la tecnología garantizan un aumento progresivo de la eficacia de los procesos. En definitiva, se ha de estar capacitado además de tener la voluntad de emprender esta tarea (Dhalman y Westphal, 1982).

Cada innovación particular es la realización concreta de un conocimiento tecnológico que se puede descomponer en dos constituyentes: 1.º) el conocimiento incorporado o elemento físico (por ejemplo, la maquinaria); 2.º) el conocimiento no incorporado, que se puede dividir a su vez en dos niveles de diferente abstracción. El más inmediato abarcaría las normas de manejo (Know How). El más complejo reuniría los principios fundamentales en los que se basa su funcionamiento (Know Why) (Lall 1981). Ahora bien, toda innovación es también un diseño imperfecto de funcionamiento no completamente especificado. El aprendizaje por experiencia requiere una capacitación previa para asimilar el conocimiento tecnológico no incorporado.

Sin embargo, no es suficiente que el personal de una empresa esté capacitado para extraer o, incluso, ampliar la potencialidad productiva de las técnicas. Como todo ser humano ha de estar también motivado. Las empresas deben estructurar un sistema de control e incentivos internos que permitan coordinar y mejorar los procesos manteniendo el aliciente del personal.

Por lo tanto, son dos los elementos que determinan la eficiencia productiva de las empresas. El primero sería la capacidad técnica del personal, que puede provenir tanto del nivel de formación académica como de la familiaridad en el manejo de técnicas similares. Dependerá del mayor o menor contenido científico de las técnicas para que un tipo de cualificación u otro resulte más idóneo. Se debe señalar, no obstante, que la ampliación de la base científica sobre la que se cimientan las técnicas desde principio de siglo (Nelson y Winter, 1982; Nadal, 1976) exige una formación científica creciente de los equipos técnicos.

En la misma línea, las mejoras serán también más incisivas si se dominan los principios fundamentales que explican el funcionamiento de las técnicas (Know Why). Principios que se codifican generalmente como leyes científicas y cuya comprensión requiere una elaboración formal de la experiencia. El segundo elemento, las motivaciones, tienen un origen múlti-

ple: por una parte dependerá de la estructura organizativa de la empresa (sistemas de control e incentivos), por otra, de la presión competitiva externa (Bell, et al., 1982 y 1984; Cibotti y Lucangeli, 1980).

Si reconducimos este discurso sobre la eficiencia al marco de la teoría de Leibenstein (1966, 1977) podremos analizar cómo influyen estos elementos en los dos tipos de eficiencia diferenciados por este autor. La eficiencia en la asignación de factores es equivalente a una acertada selección de técnicas. Es obvio que un conocimiento o cualificación suficiente disminuye el riesgo de una elección equivocada. La eficiencia X es un concepto análogo al de «aprendizaje», por lo tanto, resulta completamente dependiente de la capacidad técnica y motivaciones.

Por último, la interpretación de la peculiar forma en S (sigmoidea), que presenta el patrón de difusión temporal de las innovaciones (Mansfield, 1968), resultaría más esclarecedora si a las causas que explican el retraso en la innovación de los empresarios (como la lentitud en la transmisión de la información, la aversión al riesgo...) se añadiese la especial configuración como un diseño inacabado, de funcionamiento no perfectamente sistematizado, de las técnicas. El hecho de que las innovaciones sufran tras su adopción un proceso de adaptación y de mejora da lugar a que su rentabilidad aumente a medida que se extiende su uso. Tal incremento de rentabilidad confiere mayor atractivo a la inversión animando a los más reacios. El denominado efecto «demostración» adquiere un nuevo significado. Ya no es la prueba exitosa de un invento si no que es la realización de una investigación de apoyo por el pionero. Investigación cuyos resultados son disfrutados después por el imitador sin ningún coste (Sherer, 1986; Stoneman, 1983). Igualmente, la expectativa de que en las futuras partidas de un bien, su diseño pueda ser mejorado, puede dar lugar a que se posponga su compra (Rosenberg, 1982).

En síntesis, conjuntamente con el proceso de difusión se produce uno de desarrollo de la tecnología que aumenta su rentabilidad y que puede hacer conveniente una demora en la adopción.

#### **4. LA APROPIACION DE LOS RESULTADOS DE LA I+D: TECNOLOGIA Y COMPETENCIA**

Es una característica de la generación de tecnología en la actualidad la formación de equipos de I+D en las grandes corporaciones que coexisten con los de la Universidad y otros organismos públicos (Dasgupta, 1988) y controlan casi absolutamente la franja de investigación de más inmediata utilización comercial. Para dichas empresas la tecnología es un arma fundamental en la competencia por mercados y para la obtención de rentas de monopolio. Ofrecer un producto nuevo, mejorar la calidad así como deducir precios son tácticas propias de las empresas en un mercado oligopolista; todas ellas requieren la incorporación de nuevos conocimientos tecnológicos.

La tecnología no sólo es susceptible de apropiación en la medida que la legislación sobre patentes dictamina. Antes bien, los resultados, patentados o no, y los mismos gastos en I+D son permanentemente utilizados en combinación con las marcas, publicidad... para erigir barreras de entrada en las distintas industrias. Barreras que no sólo protegen la explotación en exclusiva de un invento sino que, además, obstaculizan la difusión del nuevo conocimiento.

¿Es la apropiación de las técnicas lo suficientemente perfecta como para imposibilitar la imitación? Los dos casos extremos, monopolio y competencia perfecta, tan carentes de evidencia empírica el uno como el otro, que utiliza Arrow (1962b), no le permiten entrever lo que la corriente neoschumpeteriana ha descubierto. En un mercado oligopolista, sólo entre contendientes desiguales el líder puede inhibir el desarrollo posterior de la tecnología por sus seguidores (Gallini y Winter, 1985; Grossman y Shapiro, 1987; Wilson, 1977). Para entenderlo vamos a exponer un ejemplo.

Algunos consideran que las patentes son una medida legal idónea para impulsar el cambio técnico, ya que combinan un incentivo (derecho exclusivo a la explotación de la misma) con una difusión de la información (publicidad de su contenido) (Arrow, 1962b). En contraste, son frecuentes las denun-

cias al sistema de patentes desde los países subdesarrollados por su efecto negativo sobre la capacidad tecnológica local (Vaitsos, 1977; Penrose, 1978; Stewart, 1981). Discernir cuál es la cierta entre ambas posiciones sólo es posible cuando se asocia la apropiabilidad de las técnicas al poder del mercado.

Ciertamente, las patentes serían la institución idónea para impulsar el cambio técnico en un mundo ideal en el que la economía estuviese compuesta por empresas uniformes y sujetas a un estricto comportamiento moral. La primera condición puede aproximarse en algunos mercados oligopolistas de las economías avanzadas, pero la segunda, sin lugar a dudas, no. El oportunismo, que en este caso se manifiesta en un procedimiento común como es el inventar alrededor de una patente, no es sino aportar una mejora incremental o ficticia para registrar una nueva patente de contenido similar a la primera (Wilson, 1977). Tal práctica pone en cuestión la efectividad de las patentes como sistema de protección y en evidencia la necesidad de un poder monopolista para garantizar, al menos, la captura de los beneficios de la innovación.

Esta configuración entre tecnología y poder de mercado explica el impacto negativo del sistema de patentes sobre la capacidad tecnológica local en los países subdesarrollados. Las multinacionales no podrían mantener mercados cautivos (registrando las patentes sin explotarlas) (Penrose, 1978; Vaitsos, 1977); o desplazar a las empresas locales, combinando las patentes con marcas y publicidad (Stewart, 1982); si estas últimas gozasen de una dotación de recursos I+D suficiente para desarrollar ulteriormente la tecnología y, además, de un poder equivalente al de la multinacional como para imponer una nueva patente. Desde esta perspectiva podemos entender cómo una medida legal como el sistema de patentes puede resultar inocua, o incluso favorable, en unas circunstancias y perjudicial en otras.

Sirva esta larga digresión para entender la influencia determinante que puede tener la apropiación de las técnicas sobre la mayor o menor fluidez de los flujos de transferencia de tecnología entre las empresas y las naciones. Sobre este aspecto nos centraremos. En la revisión de la literatura del en-

foque neoschumpeteriano es nuestra intención aclarar dos cuestiones relacionadas en este sentido: 1.º) cuáles son las ventajas de las grandes empresas en la generación de tecnología y, 2.º) cuáles son los medios más usuales de apropiación de la tecnología y cómo pueden ser interpuestos para impedir la difusión de la información. En definitiva, pretendemos explicar por qué, como afirman algunos autores: el mercado internacional de tecnología tiene un funcionamiento próximo a la competencia imperfecta (Helleiner, 1975; Katz, 1976).

La corriente neoschumpeteriana estudia el cambio técnico en condiciones de rivalidad en un mercado de competencia imperfecta. Se explica el cambio económico como un proceso de selección competitiva, en el que el cambio técnico discrimina entre las empresas; las más hábiles se adelantarán en la innovación, reinvertirán los beneficios expandiéndose y empujando el repliegue de sus competidoras menos eficientes. La difusión de la innovación, a través de la imitación, genera una onda de expansión de la economía simultánea, pero más intensa, con la de destrucción de capital en las empresas y en las actividades en bancarrota. Las empresas victoriosas pueden innovar de nuevo reiniciando el ciclo. («El éxito atrae nuevos éxitos») (Phillips, 1966).

Se genera así un espiral de influencias recíprocas que impulsa al avance técnico a la vez que acelera la concentración de la economía. Quedan de este modo formalizados dos aspectos fundamentales relacionados con la apropiación de las técnicas: 1.º) la relevancia de la tecnología como instrumento de competencia y 2.º) la relación entre el cambio técnico y la estructura de mercado.

Tres son las hipótesis básicas sobre las que se sustenta este enfoque. La primera, referida a la generación de tecnología, considera la incertidumbre como «endémica» a esta actividad. Esta cualidad convierte a la tecnología en el elemento dinamizador del sistema económico por antonomasia. La segunda y tercera se refieren a la estructura del mercado: de competencia imperfecta. Las empresas que operan en el mismo ejercen poder y extraen las sobreganancias derivadas de la innovación. Son generadoras de tecnología. De hecho, la innovación de Schumpeter, cede el puesto a las actividades de I+D.

#### 4.1. Gastos en I+D y ventajas de las grandes empresas

La naturaleza de la tecnología, que como información tiene un coste menor de transmisión e imitación que de producción (Arrow, 1962b; Mansfield, 1981), y su importancia crucial dentro de la logística empresarial han inducido a un progresivo abandono del mercado como fuente proveedora de innovaciones y a una integración de las actividades de I+D en la organización de las grandes corporaciones (Dasgupta, 1988). La adquisición de inventos en el mercado envuelve unos altos costes de transacción (Williamson, 1975, 1986). Por una parte se establece una asimetría informativa entre compradores y vendedores. El vendedor conoce de antemano el valor de la información pero el comprador no (Arrow, 1962b). Por otra, debido a la irremontable dificultad de definir completamente los elementos que componen una pieza de información, el vendedor puede actuar con oportunismo (Williamson, 1986; Alchain y Woodward, 1988) y repetir la operación con otra empresa, rompiendo el monopolio sobre la innovación. Finalmente, la componente tácita del conocimiento dificulta la transmisión interempresa (Teece, 1988).

Las empresas, para garantizarse una apropiación en exclusiva de la tecnología y para facilitar la transmisión interna de conocimiento, prefieren mantener a los investigadores bajo una estructura jerarquizada que facilite su control.

Ahora bien, el debate sobre la relación entre el tamaño y la actividad inventiva de la empresa no ha terminado. La literatura, que estudia si existe una correspondencia entre la estructura de un sector y la intensidad del cambio técnico, no ha llegado a ningún punto conclusivo ni ha encontrado una ley singular que explique este fenómeno (Kamien y Schwartz, 1982). En contraste, sí se ha descubierto que las oportunidades tecnológicas inherentes a la tecnología (paradigma) prevaleciente en cada sector explican mucho mejor que la estructura las diferencias en dinamicidad.

De hecho, para analizar las aptitudes para la innovación de las empresas según tamaño hay que situarse en una perspectiva temporal y sectorial.

En general, los primeros esbozos o ideas de las nuevas tec-

nologías surgen en los laboratorios de las grandes corporaciones (electrónica) o entre los equipos de la universidad (biotecnología). En los estadios iniciales de una tecnología se produce una rápida transformación, con una continua aparición de innovaciones radicales. En estas fases son idóneas las organizaciones más flexibles y horizontales que las grandes corporaciones. Estas tienen una estructura más jerarquizada e inerte y pueden quedar, en su funcionamiento y modos de hacer, ancladas en la vieja tecnología.

Por lo tanto, en los estadios iniciales de una tecnología gozan de ventajas y predominan las pequeñas empresas con una fuerte especialización en investigación. Su situación administrativa es variable, algunas se constituyen como entidades independientes; nutridas con empresarios procedentes de las grandes corporaciones o de la universidad. Son propias de economías donde es fácil el acceso a fuentes de financiación de capital riesgo y que presentan una particular cultura empresarial. Otras, son creadas como una división externa de una corporación para desarrollar la tecnología. Finalmente, algunas establecen contratos de I+D con las grandes corporaciones o caen completamente bajo su órbita (Kay, 1988; Rothwell y Zegveld, 1985; Teece, 1988).

A medida que la tecnología se desarrolla pasa por distintas etapas de consolidación y maduración. En la primera, se crea la demanda a la vez que el diseño y los procesos productivos sufren cambios decisivos. En la última, el producto está ya estandarizado y las innovaciones son fundamentalmente mejoras incrementales en los procesos o en la configuración del producto (Kay, 1988).

Pues bien, en estas sucesivas fases gozan de ventaja las grandes corporaciones. Las pequeñas empresas que innovan pronto se amplían y adquieren la estructura tradicional. En los intersticios de las industrias, en nichos tecnológicos muy específicos, persisten las pequeñas empresas en competencia con las grandes.

Por lo tanto, en los albores de una tecnología aparecen pequeñas empresas, algunas de las cuales desarrollan y constituyen una nueva corporación. Ello no significa que se produz-

ca una completa transformación estructural. La configuración multidivisional de las corporaciones o su habilidad para establecer relaciones externas de adquisición de tecnología, provisionalmente en periodos de cambio radical, les permite evitar la quiebra a medida que decaen las tecnologías antiguas. De hecho, la colusión, ampliación y consolidación de los imperios empresariales, levantados a finales del siglo XIX y principios del XX, es una nota predominante de la historia económica de nuestros días (Cantewell, 1987).

Se puede afirmar que existe un efecto de retorno del cambio técnico a la estructura de una industria. A medida que evoluciona una tecnología se acentúa la concentración (Comanor, 1966, 1967; Dasgupta y Stiglitz, 1980 y 1981; Levin, 1978, Phillips, 1966; White, 1972; Swan, 1972).

En efecto, las actividades de I+D, excepto en los procesos iniciales de desarrollo de una tecnología, tienen una naturaleza que favorece a las grandes empresas.

La incertidumbre es una cualidad inherente al proceso de producción de tecnología por los mismos atributos de la información. Los resultados de la I+D son imprevisibles. De ahí los problemas de abortos, renuncias y experimentación recurrente propios de este tipo de procesos (Nelson y Winter, 1982; Georghiou, et al., 1986; Cohen, et al., 1987) y que pueden ser abordados cuando la empresa goza de una significativa potencia financiera. Esta imprevisibilidad puede ser mitigada por la incorporación de información relacionada con el proyecto.

Otra característica de los gastos en I+D que acentúa la incertidumbre es la irreversibilidad de los mismos (sunk costs): una vez consumados, con éxito o fracaso, no se pueden recuperar (Nelson y Winter, 1982).

Por añadidura, la indivisibilidad tanto de los procesos de I+D como en el uso de la información, acrecienta la escala óptima en la generación de tecnología. Por un lado, los equipos de investigación tienen un tamaño de funcionamiento mínimo (lumpy process) (Reignamum, 1982; Dasgupta y Stiglitz, 1970; Comanor, 1967) dilatada por los imperativos del mercado. En efecto, la premura por lograr resultados adelantán-

dose a las empresas rivales en la innovación lleva a acrecentar la escala de la operación, ya que a medida que aumentan los efectivos implicados en la misma (se muestran paralelamente más segmentos de la población) se acorta el tiempo en lograr un descubrimiento (Sherer, 1986; Dasgupta, 1986).

Las grandes empresas tienen, también, una experiencia y un saber hacer en la producción y el mercado que puede ser utilizado para explotar la nueva tecnología.

Finalmente, la apropiación de las técnicas aumenta con el poder monopolista de las empresas. De hecho, son las industrias más maduras (avance tecnológico lento) (Vernon, 1966) aquellas en las que la concentración está más acentuada. La gran empresa goza de ventajas en la producción de tecnología y, sobre todo, en la captación de los beneficios derivados de la explotación de la misma. Esta superioridad, unida a otras fuerzas que en la economía capitalista empujan hacia la concentración, da lugar a un mercado de tecnología en el que la oferta está centralizada en un restringido grupo de grandes empresas nacionales y, ante todo, multinacionales. Empresas reacias a transferir completamente esta información.

## **4.2. Sistemas de apropiación**

Es obvio que la búsqueda de un extrabeneficio es el objeto de todo esfuerzo en I+D afrontado por las empresas privadas. Para el enfoque tradicional neoclásico de competencia perfecta la cuasi-renta actuaba a modo de espejismo que se disipaba por la casi instantánea difusión de las innovaciones. Fue Schumpeter quien convirtió la búsqueda y apropiación de un extrabeneficio en el argumento central de su teoría del cambio económico. Planteó que los empresarios innovaban porque gozaban de la garantía de que podían mantener una renta de monopolio. En definitiva, recurriendo a la tan socorrida y utilizada en este contexto fábula de la vara y la zanahoria, el asno no correría tan deprisa si no se le diese a probar un bocado de vez en cuando.

Por una parte, el carácter tácito y específico de la tecno-

logía facilita la apropiación. Por otra, los derechos de propiedad están sancionados legalmente por los sistemas de patentes.

Los procedimientos más comunes son tres: registro de patentes, secreto y liderazgo. Las ventajas de adelantarse en la innovación provienen de la captación de clientes o del carácter tácito del conocimiento: demora en la imitación y curvas de aprendizaje.

Los instrumentos de apropiación varían de un sector a otro y entre las innovaciones de proceso y producto (Comanor, 1967, 1969).

Las patentes y, ante todo, el liderazgo son usuales en las innovaciones de producto. A su vez, el mayor o menor recurso a las mismas depende de la importancia que tengan las innovaciones en la diferenciación del producto en cada industria. En aquellas en las que la diferenciación del producto se logra a través de la publicidad (productos de consumo no duraderos) o no tiene importancia como barrera de entrada (bienes intermedios) se recurre menos al registro de patentes, o se invierte menos en I+D, que en aquellas en la diversificación de la oferta está basada en el diseño técnico (bienes de capital y de consumo duraderos) (Wilson, 1977).

Una correspondencia análoga se puede establecer entre la importancia de las patentes como instrumento de competencia y el estadio en el ciclo del producto en el que se sitúa cada industria.

En los sectores más dinámicos, la diferenciación del producto se basa en variaciones del diseño y la carrera por adelantarse y liderar la principal arma para la competencia. En las industrias maduras la diferenciación del producto es menos rápida, la contienda entre las empresas gira en torno al precio y la calidad. En consecuencia, las innovaciones de proceso son más importantes que las de producto. Otras barreras, como la escala de producción, gastos en publicidad y dominio de redes de distribución y de las fuentes de financiación, se utilizan para inhibir la entrada de posibles competidores (Comanor, 1966, 1967; Philips, 1966, Pavitt, et al., 1971).

El mecanismo más efectivo para proteger las innovaciones de proceso es el secreto. Sin embargo, resulta inoperante

cuando las innovaciones de proceso vienen suministradas en forma de maquinaria y materiales por otras empresas (Nelson, 1988). En ese caso que, salvo para sectores muy concentrados es el habitual, una mezcla de «learning by using» y adelante en la adopción pueden proveer una apropiación.

Por lo tanto, la tecnología no es sino un recurso más para garantizar rentas de monopolio en un mercado de competencia imperfecta. Las empresas intentan proteger por todos los medios este recurso tan importante. Las patentes, el liderazgo y el secreto no son más que un instrumento dentro de dicha estrategia. La protección que despliegan es, sin lugar a dudas, mucho más efectiva cuando los rivales carecen de poder monopolista y recursos en I+D. Entre empresas semejantes la imitación es factible y, de hecho, frecuente.

#### **4.3. Imitación, licencias y «joint ventures»**

Todos los medios de protección resultan imperfectos y no garantizan el monopolio de la explotación de un invento. Ciertamente, en procedimiento habitual en el mercado de tecnología es la «imitación» o el «inventar alrededor de una patente». Para ello se le puede hacer recurso a la ingeniería revertida: desmontar los dispositivos, deducir sus principios y, con una ligera variación, registrar una nueva patente. No todos los inventos se imitan con la misma facilidad: los productos puros o innovaciones mayores resultan más herméticos que aquellas innovaciones que combinan otras ya existentes (Wilson, 1976). Las mismas empresas tratan de transmitir aquellos elementos de un paquete que resultan más accesibles manteniendo siempre el secreto sobre las técnicas de producción de un elemento clave (Ernst, 1980). A pesar de ello con una adecuada capacidad técnica toda empresa puede copiar a un líder.

En efecto, la imitación es propia de empresas de estructura similar. Imitar no es gratuito, requiere un esfuerzo en I+D inferior al del líder pero no mucho menor. Mansfield (Mansfield, et al., 1981) ha estimado que dichos gastos se sitúan al

rededor de un 70 % de los sufragados por el detentor del invento original.

La imitación es además percibida por el líder como una amenaza que puede ocasionarle un deterioro importante en sus beneficios. De hecho, una estrategia de imitación rápida puede resultar, en ocasiones, más conveniente que una de liderazgo. Se pueden incorporar pequeñas mejoras a las copias y arrancarle parcelas del mercado al pionero, que habrá inmovilizado el capital en una maquinaria que resultará inservible para introducir esas innovaciones (Dasgupta, 1988; Reinaganum, 1982).

Conscientes de que una competencia demasiado enconada va en detrimento de todos, las empresas establecen una serie de acuerdos para mitigar lo que podría resultar una presión competitiva exacerbada; no sólo por la imitación, sino porque los gastos en I+D se hacen cada vez más ingentes y porque se acorta el ciclo de los productos y la rentabilidad de las inversiones. Tres son los tipos de acuerdos más frecuentes: las «joint ventures» en investigación, la cesión de marcas y las licencias cruzadas. Los tres encierran un pacto de no agresión conveniente a las dos partes y, lo que es muy importante a la hora de estudiar la transferencia de tecnología, que se establece entre contendientes iguales.

Con respecto a los «joint ventures» y la cesión de marcas no existe ninguna duda al respecto. Las empresas implicadas comparten sus ventajas comparativas, extraen un beneficio global y enfrentan un riesgo menor que separadas. En los «joint ventures» cada empresa aporta un conocimiento especializado específico y propio. De la fusión resulta un ahorro en los gastos de I+D y una mayor premura en la consecución de un invento exitoso (Wilson, 1976; Beath, et al., 1988; Kamien y Schwartz, 1982). En la cesión de marcas se intercambia el conocimiento de mercado (marketing Know how) por el tecnológico (Paba, 1986). Por lo tanto, es una negociación paritaria entre dos empresas de similar poder de mercado. Cuando existe el desequilibrio no se negocia, se absorbe o subcontrata (Paba, 1986).

Las motivaciones que inducen a la concesión de licencias son todavía objeto de especulación. No obstante Katz y Shapiro (1985, 1987), aunque aceptan que las licencias pueden tener alguna importancia a la hora de recuperar los gastos en I+D (Gallini y Winter, 1985), demuestran que su finalidad es desanimar la investigación de la competencia. En efecto, las empresas están menos dispuestas a conceder licencias cuando se trata de innovaciones mayores difícilmente imitables o se mueven en sectores poco competitivos. A nuestro entender, uno de los ejemplos más esclarecedores a este respecto es el de la industria farmacéutica, tempranamente sugerido por Comanor (1964). En dicha industria las grandes compañías se mostraban reacias a conceder licencias a las empresas más pequeñas. La única razón que podía explicar este comportamiento era que estas últimas no disponían de suficientes recursos I+D para interponer procedimientos de «interferencia» solicitando una patente para un invento similar. En contraste, entre las grandes empresas el intercambio de licencias era habitual.

En síntesis, la tecnología es un instrumento para la extracción de rentas de monopolio. Las empresas intentarán por todos los medios apropiarse de este recurso de alto valor estratégico. Mas la protección no es siempre perfecta. La imitación es factible sobre todo para empresas de estructura similar al líder (puede haber excepciones). Imitar requiere un importante esfuerzo en I+D sólo ligeramente inferior al del líder. De ahí que las empresas estarán dispuestas a compartir la información cuando sientan que su posición está amenazada. Más tarde, al estudiar la transferencia de tecnología entenderemos la trascendencia de este aspecto: no habrá desarrollo tecnológico si no se realiza un importante esfuerzo en I+D para adaptar y mejorar la tecnología importada y las multinacionales transferirán conocimiento en la medida que se les presione.

## **5. SUMARIO**

El propósito de este capítulo ha sido poner en evidencia tres aspectos fundamentales del cambio técnico que los aná-

lisis convencionales próximos a la corriente ortodoxa neoclásica mantienen ocultos: su carácter endógeno y continuo y la posibilidad de apropiación de los resultados de la I+D.

El cambio técnico tiene una naturaleza endógena y acumulativa. Siendo la generación de tecnología producción de información que tiene como input principal información ya conocida, esta actividad se desarrolla persiguiendo una ganancia. Rentabilidad que viene en cada caso particular determinada por la demanda y oferta de tecnología.

Este aspecto ha sido captado parcialmente por el modelo de la innovación inducida, pero distorsionado por el aparato analítico sobre el que se sustenta: la teoría de la producción neoclásica. El mecanismo de generación de tecnología es activado por la demanda de innovaciones que ejercen los empresarios de acuerdo con las variaciones de los precios relativos de factores y productos. Dichos precios son una representación exacta de la dotación de recursos y las preferencias de los consumidores. La oferta satisface completamente la demanda y el cambio técnico permite crecer a la economía por una trayectoria de pleno empleo: a cada relación de precios le corresponde una técnica o proporción entre factores.

Los supuestos sobre los que se cimenta esta teoría son los del modelo de competencia perfecta: un mercado atomizado, distribución marginal de la renta e información perfecta. Tres hipótesis que el enfoque neoschumpeteriano e histórico han demostrado erróneas.

En primer lugar, los mercados tienen un funcionamiento de competencia imperfecta. Los precios relativos son una estimación sesgada de la abundancia de factores.

Asimismo, la rentabilidad está condicionada por las economías de escala. La demanda tiene un componente que refleja la estructura del mercado y queda plasmada en las indivisibilidades del equipo de capital.

Finalmente, el cambio técnico es un proceso dinámico que se desarrolla en un sistema en permanente desequilibrio. Inestabilidad que se manifiesta por un tirón de la demanda de tecnología orientado hacia la superación de los continuos bloques que se presentan en la producción. Problemas cuya re-

solución genera nuevos problemas. El sistema de estática comparada por su misma lógica tiene una incapacidad inherente para reflejar este funcionamiento dinámico. La tecnología, entendida exclusivamente como proporción de factores, no puede representar la continua generación de innovaciones menores en las empresas. Innovaciones de las cuales depende su productividad y que no implican una nueva asignación de recursos. Para el conjunto de la economía la absorción de los desequilibrios exige una articulación sectorial (convergencia tecnológica) y una interacción entre la ciencia y la tecnología (convergencia científica). Conexiones que permiten la captura de las externalidades generadas por el cambio técnico y son imprescindibles para su evolución.

Existe además una oferta tecnológica, procedente de los resultados imprevistos del proceso de I+D, que pueden suponer un vuelco en el estado del conocimiento, y de la transferencia intersectorial de tecnología. Esta oferta crea unas oportunidades tecnológicas autónomas para la inversión en I+D.

En definitiva, la teoría neoclásica no recoge los elementos estructurales y dinámicos que configuran el cambio técnico. El enfoque alternativo neoschumpeteriano e histórico, ha integrado estos dos aspectos del cambio técnico, y en particular su continuidad, rechazando la hipótesis de información perfecta. La información tiene un coste y es asimétrica.

La incertidumbre es endémica al proceso de generación de tecnología por su misma naturaleza: búsqueda de nueva información, actividad con costes y resultados imprevisibles. Incertidumbre que se trata de aliviar recabando información a través del aprendizaje por experiencia, tanto la investigación pura de laboratorio como en la producción. El cambio técnico queda definido como una secuencia recurrente de intento y error: un largo proceso de desarrollo, en el que se van incorporando paulatinamente pequeñas mejoras y se van configurando los inventos a partir de sus diseños originales.

El cambio técnico evoluciona a través de una constante interferencia entre oferta y demanda de tecnología sin que esta confluencia garantice el éxito en I+D y la plena utilización de los recursos.

Dentro de este enfoque, las técnicas quedan definidas como un conjunto complejo de características que representan el ámbito económico y social en el que se generan. Estas reflejan: 1) los hábitos de consumo y la estructura social en la calidad y características del producto; 2) la abundancia de recursos e imperfecciones del mercado en la relación de factores; 3) la estructura y organización de la industria en la indivisibilidad del equipo de capital y la segmentación de los procesos productivos; 4) la articulación intra e intersectorial en los paquetes tecnológicos, y 5) el nivel educativo en su contenido científico.

Las técnicas son también la realización concreta de una trayectoria tecnológica a través de la cual evoluciona cada tecnología. Trayectoria que no abarca todo el espectro del conocimiento. Por lo tanto, no existe un rango infinito de técnicas disponibles en correspondencia con todas las posibles combinaciones de los precios relativos de los factores. El conocimiento es también rígido y no permite el ajuste del sistema a todas las variaciones en la dotación de factores. En síntesis, el cambio técnico no garantiza el pleno empleo.

Por último, en condiciones de incertidumbre la adopción adquiere un nuevo significado. Las técnicas son diseños cuyo funcionamiento no está completamente especificado en las normas de manejo y que es susceptible de perfeccionamiento. En condiciones de racionalidad limitada la eficiencia en la asignación o elección dependerá de la cualificación del empresario para descifrar la información contenida en la innovación y su potencialidad productiva. Pero el proceso de difusión es simultáneo a uno de desarrollo: la productividad de las técnicas aumenta a través del aprendizaje. Por lo tanto, la adopción envuelve otro tipo de eficiencia (eficiencia X) que refleja la habilidad e incentivos de la organización empresarial para desarrollar ulteriormente la tecnología.

El enfoque neoschumpeteriano parte de un principio: la apropiación de los resultados de la I+D sólo es posible en un sistema de competencia imperfecta. El cambio técnico induce la concentración de las industrias. Los grados y sistemas de

apropiación varían de una industria a otra y entre las innovaciones.

Además, la apropiación es siempre imperfecta y la imitación posible. Esta razón, junto con otras, estimula la cooperación entre las empresas.

**CAPITULO II**  
**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA,**  
**CAPACIDAD TECNOLOGICA**  
**Y DIVISION INTERNACIONAL**  
**DEL TRABAJO**



## 0. INTRODUCCION

Nadie pondrá en duda, mucho menos tras el fugaz crac bursátil de octubre de 1987, que estamos asistiendo a la construcción de una economía global. Globalización sustentada sobre la progresiva integración comercial, la interconexión de las políticas nacionales y la creciente movilidad del capital industrial, ante todo, financiero. Capital que se desplaza en la búsqueda de recintos de inversión que reúnan dos condiciones: ser rentables y protegidos (McEwan, 1984; Gordon, 1988; Porter, 1988; Porter y Fuller, 1988; Gallo y Segarra, 1982). En este nuevo escenario aparecen dos protagonistas principales: las multinacionales y los Estados. Las primeras, son las artífices de la fragmentación y globalización de la producción a escala mundial: principales organizadoras de los flujos de comercio e inversión y casi únicas detentoras de la tecnología. Mas no son invulnerables como algunos han llegado a pensar (Frobel, et al., 1980). En un mercado internacional cada vez más volátil buscan la protección de los Estados (Gordon, 1988). En efecto, otro rasgo destacado de la economía contemporánea es la emergencia de un Estado corporativo, que mantiene una relación contradictoria con las multinacionales, puede ejercer un influjo estabilizador sobre la economía (Gordon, 1988) y frenar su internacionalización (Jenkins, 1985; Ugarte, 1987 b).

¿Participan las economías subdesarrolladas en esta globalización o se mantienen al margen? La emersión de los Nuevos Países Industriales en el último cuarto de siglo como exportadores de productos manufacturados ha dado una res-

puesta a este interrogante, a la vez que plantea nuevas cuestiones a la teoría del Comercio Internacional. Dicha industrialización se ha edificado sobre una estrategia de adaptación de tecnología importada, en la que las multinacionales han participado tanto como vendedoras de tecnología como inversoras de capital.

Al lado de ellas, o en frente, los Estados han tenido una intervención no menos importante, salvo en algunos casos excepcionales como el de Hong-Kong (Gordon, 1988) y Singapur (Lim y Fong Pang, 1982).

Este hecho ha llevado a replantear la convencional división internacional del trabajo entre un Norte, especializado en la exportación de productos industriales, y un Sur, capacitado exclusivamente para la exportación de materias primas. Los análisis más esquemáticos y globales infieren simplemente que se está construyendo un nuevo orden mundial, en el que los países subdesarrollados participan en determinados segmentos y sectores industriales exclusivamente en función de sus bajos salarios (Frobel, et al., 1980).

Mas el fenómeno es mucho más complejo. El grupo de los Nuevos Países Industriales, o economías semiindustrializadas, no es homogéneo. Entre ellos sólo tres de los cuatro del este asiático, Hong-Kong, Singapur y Taiwan, tienen una estructura industrial volcada principalmente hacia la exportación: son la representación más genuina de las plataformas de exportación. Korea ocupa una posición intermedia. Para el resto: España, Portugal, Grecia, Yugoslavia, la India, Brasil, Argentina y México, el mercado doméstico ha sido más importante que el internacional, hasta un período reciente (Chenery, 1980; Chenery y Keesing, 1979). Es común a todos ellos, salvo algunas excepciones (Hong-Kong y Singapur), el inicio de la industrialización con una fase más o menos duradera de sustitución de importaciones, tras la que se reorienta la producción hacia el mercado exterior (Balassa, 1983; Chenery, 1980). En ambas fases, la inversión directa de las multinacionales ha sido una contribución importante, dependiendo de los controles establecidos por el Estado a la misma. Hong-Kong y Singapur son un caso extremo de penetración multinacional. En los países

latinoamericanos la segunda fase de sustitución de importaciones estuvo también caracterizada por la directa intervención de estas empresas. Al otro extremo, la India y Korea han intentado regular la inversión directa (Lall, 1981; Fransman, 1986; Glade, 1987). La protección industrial por parte del Estado ha sido permanente en las dos etapas.

La orientación hacia la exportación no ha sido equivalente a una política de «laisse faire»: más correcto que libre cambio sería decir no discriminación de las exportaciones (Bhagwati, 1986; Krueger, 1980, 1984). En todos ellos se ha gestado previamente un proceso secular de acumulación y construcción de una infraestructura industrial bajo los auspicios del Estado (proceso más corto en los países del Este Asiático).

Sin embargo, entre esta diversidad de situaciones se detecta una corriente más profunda que empuja a estas economías hacia la internacionalización, al igual que a los países más desarrollados. De la contrastación de las diversas interpretaciones que se han dado a este fenómeno sólo queremos aclarar dos cuestiones relacionadas. En primer lugar, intentaremos descubrir cuáles son las ventajas comparativas de dichos países que han inducido a la localización de una parte, menos importante de lo que algunos creen (Gordon, 1988), de la producción global en los mismos. En definitiva, si se especializan en la exportación de productos industriales sólo de acuerdo con sus bajos salarios o, por el contrario, otros incentivos, como las subvenciones y promoción estatal y la disponibilidad de una capacidad tecnológica local (infraestructura y articulación industrial, nivel educativo...), han sido también decisivos a la hora de reorientar la producción hacia la exportación, atrayendo al capital multinacional.

En segundo lugar, teniendo en cuenta los múltiples condicionantes externos e internos que determinan el desarrollo de dichos países, el objetivo principal de este capítulo es dilucidar si a través del aprendizaje sobre la tecnología importada es posible alcanzar la autonomía tecnológica<sup>1</sup>. Utilizaremos el

---

<sup>1</sup> Nos referimos a la creación de una capacidad tecnológica, no a una

término de autonomía tecnológica como sinónimo de desarrollo porque, en un mercado internacional oligopolista como el actual, uno de los más importantes vehículos de la dependencia económica, que puede perpetuar el subdesarrollo, es la dependencia tecnológica (Stewart, 1978, 1981; Ernst, 1980). Analizaremos las distintas medidas de política de desarrollo tecnológico y los obstáculos internos y externos que se pueden oponer al logro de la independencia tecnológica de los países subdesarrollados.

El soporte teórico de este análisis lo constituyen las tres hipótesis teóricas defendidas previamente. Primera, el cambio técnico es endógeno. Por lo tanto, siendo los países desarrollados la principal fuente de innovaciones (Annerstedt, 1980; Sánchez Muñoz, 1984), la tecnología puede presentar unas características que resultan inadecuadas para las condiciones sociales y de producción de los subdesarrollados. Esta hipótesis presupone, a su vez, que ambos grupos de países tienen una estructura económica y social diferente. Segunda, debido a este carácter idiosincrático de las técnicas y debido, además, a su configuración como un diseño susceptible de perfeccionamiento, la productividad de las mismas dependerá de que se realice un esfuerzo de adaptación. Esfuerzo que puede inducir a una modificación y desarrollo ulterior de la tecnología. Tercera, la tecnología no es información libre. Su propiedad se concentra en las manos de un reducido grupo de empresas multinacionales que extraen pingües ganancias en este proceso de transferencia (unido a la inversión les permite penetrar en mercados protegidos, exportan tecnologías obsoletas a alto precio, invierten en condiciones privilegiadas...). Como es natural intentarán mantener dichos privilegios a toda costa, frenando el cierre del desfase tecnológico entre las distintas áreas.

No es la intención de este capítulo realizar una revisión exhaustiva de los diferentes matices que recogen los análisis de la transferencia tecnológica y la economía mundial. Su finalidad es ante todo aclarar algunos puntos que permitan com-

---

política de rápida imitación («catch up») para situarse inmediatamente en la frontera tecnológica de un sector.

prender más tarde cómo se establecerá la división internacional del trabajo en la producción agraria; la relevancia de la capacidad tecnológica como ventaja comparativa de los distintos espacios y la influencia que puede tener el Estado en el florecimiento de la misma. Existen más analogías entre los problemas de transferencia de tecnología agraria e industrial de los que comúnmente se piensan. La localización progresiva de la generación de tecnología agraria en el sector industrial ha facilitado que su propiedad se centralice en un grupo de agroindustrias multinacionales.

También, en contra de una opinión muy establecida, la internacionalización de la producción agraria no está tan sólo condicionada a objetivos más amplios de estabilización social (equiparación de rentas) o promoción del desarrollo industrial. En la medida que el sector agroindustrial se concentra, se acentúa una división internacional del trabajo en la que, además de los recursos naturales, la capacidad tecnológica es un factor determinante de la especialización.

Por otra parte, no queremos repetir cuestiones suficientemente esclarecidas en nuestro país, que es un caso ilustrativo de economía semi-industrial aventajada. Se ha demostrado ya que la importación de tecnología requiere un esfuerzo de adaptación sólo posible con una adecuada capacidad tecnológica (Sánchez Padrón, 1985; Sánchez Muñoz, 1984); que en la construcción de la misma ha sido crucial la intervención del Estado (Braña, et al., 1984) y que a pesar de ello seguimos siendo un país dependiente tecnológicamente (Braña, et al., 1984; Sánchez Muñoz, 1984) aunque realizando un esfuerzo titánico por superar ese desfase (Castels, et al., 1986). Asimismo, es manifiesto que nos hallamos inmersos en un vertiginoso proceso de internacionalización de la economía en el que el Estado ha alentado la inversión multinacional<sup>2</sup> con la expectativa, entre otras, de importar tecnología punta a desarrollar ulteriormente en el país. (Castels, et al., 1986). Esperanza no siempre col-

---

<sup>2</sup> No se puede dejar de considerar el importante impacto que ha tenido en este sentido un cambio institucional: la adhesión al Mercado Común. (Gasset Loring, 1987).

mada y que ha exigido una ardua negociación. Aventura, también, de cuyo éxito depende que la economía se convierta en una plataforma de exportación, conveniente entre otras causas por sus bajos costes salariales, o en una economía cuya capacidad tecnológica le permite un intercambio en términos paritarios.

Con estos precedentes nuestra revisión se va a concretar en cuatro puntos. En primer lugar, como ya hemos puesto de manifiesto, defenderemos que la división del trabajo Norte-Sur no es tan dicotómica: bajos y altos costes salariales. Otros factores, además de los bajos costes salariales, se incluyen entre las ventajas comparativas de los Nuevos Países Industriales y aumentan los atractivos para la inversión multinacional en los mismos.

En los dos siguientes apartados, tras reconocer que el florecimiento de la capacidad tecnológica no ha sido espontáneo, se tratarán de desvelar cuáles son los componentes de la tecnología importada, que pueden inhibir la capacidad inventiva del país huésped, y de aislar los sistemas de importación que favorecen y exigen, a la vez, una mayor capacidad tecnológica. Por último, repasaremos algunas medidas políticas implantadas por los diferentes Estados para la creación de una capacidad tecnológica y descubriremos cuáles son los obstáculos que desde los mismos mercados de capital y tecnología se interponen al logro de una autonomía tecnológica.

La elección de las economías semi-industriales no es caprichosa y está justificada. En primer lugar, el grupo de los países subdesarrollados es cada vez más heterogéneo. En términos generales se puede distinguir tres grandes estratos: las economías semi-industriales, los países exportadores de petróleo y materias primas y, a la cola, un nutrido conjunto de países en una situación de auténtica penuria económica. La globalización de la producción industrial ha interesado ante todo a las economías semi-industriales, colateralmente a los exportadores de materias primas y muy marginalmente al resto (Gordon, 1988). En segundo lugar, la experiencia de dichas economías constituye la base empírica, implícita o explícitamente referida, de las elaboraciones teóricas más recientes sobre la

transferencia de tecnología. Finalmente, es una cuestión que nos atañe directamente ya que España se puede clasificar entre las economías semi-industriales, más exactamente, como un país de industrialización tardía (Braña, et al., 1984).

Para definir qué se entiende por una economía Semi-Industrial seguimos a Balassa (1983). Se denominan Nuevos Países Industriales «a aquellos que tenían una renta per cápita entre 1.100 y 3.500 dólares en 1978 y en los que la participación del sector manufacturero en el Producto Interior Bruto (PIB) era igual o superior al 20 % en 1977. Este grupo incluye: Argentina, Brasil, Chile, Hong Kong, Israel, Korea, México, Singapur, Taiwan, Uruguay y Yugoslavia, que son habitualmente clasificados como países subdesarrollados, España, Grecia, Portugal, entre los miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), y Hungría, Bulgaria y Rumania, entre los países socialistas» (Balassa, 1983, pp. XIX).

## **1. UNA NUEVA DIVISION INTERNACIONAL DEL TRABAJO: VENTAJAS COMPARATIVAS DE LOS NUEVOS PAISES INDUSTRIALES**

Ciertamente, existe, por debajo de las tentaciones protectionistas, una corriente subterránea más potente que empuja a la globalización de la producción mundial. Globalización que supone una creciente internacionalización de la producción pero que, ante todo, «envuelve una estandarización de productos y mercancías a una escala mundial por la que las características distintivas de los mercados y técnicas nacionales tienden a ser eliminadas» (Jenkins, 1985, p. 62). ¿En qué medida y en qué términos han participado los nuevos países industriales en dicha globalización? ¿Hasta qué punto son los bajos costes salariales la única explicación de la localización de la producción en dichos países? La respuesta a estas dos cuestiones es compleja. Requiere una comprensión de las conexiones que se establecen entre los flujos internacionales de mercancías, capital y tecnología y de las relaciones de poder que

se consolidan entre los agentes que configuran la estructura de dichos mercados: los Estados y las multinacionales.

Otro signo de actualidad es la preponderancia de las multinacionales como agentes de la transferencia de tecnología tanto entre el Norte-Sur como en los nuevos intercambios Sur-Sur (Ernst, 1980; Helleiner, 1975; Marton, 1986).

Es precisamente el análisis de las complejas relaciones que se han establecido entre el capital multinacional y el Estado y capital local, el que puede delimitar, de algún modo, cuáles son los elementos que han determinado la localización de una parte de esa producción mundial en los nuevos países industriales.

Reducir esta complejidad a un esquema de ventajas comparativas basadas exclusivamente en la dotación de los factores, trabajo y capital, provee de interpretaciones teóricas tan coherentes lógicamente como esquemáticas. No deja de ser paradigmático en este sentido que desde dos enfoques diametralmente opuestos, Balassa (Balassa, 1983) y Frobel (Frobel et al., 1980) lleguen a una conclusión análoga: los nuevos países industriales tienen como única ventaja comparativa los bajos costes salariales y esta condición es perfectamente extrapolable al resto de las áreas subdesarrolladas.

Balassa sólo tiene que ignorar que la tecnología es un bien apropiable y considerar las naciones como un ente abstracto y unitario para vaticinar que basta acogerse a un régimen de libre cambio para que el desarrollo se produzca. Una lenta metamorfosis a través de una serie de fases (análogas a las de Rostow) que transforman la economía, capacitando al país para producir bienes intensivos en capital y conocimiento. Cada país se especializa de acuerdo con su dotación de factores y el intercambio resulta favorable a ambas partes: un aumento de la producción mundial al mínimo coste y de la acumulación de capital y conocimiento en los países subdesarrollados.

Esta defensa de las ventajas del libre cambio no considera las interconexiones e imperfecciones en los mercados internacionales y, ante todo, en el de tecnología. En primer lugar, una política no discriminatoria en contra de las exportaciones no significa que la «mano invisible» del mercado permita

una especialización de acuerdo con las ventajas comparativas de cada país. La fase de promoción de las exportaciones en los países del este asiático, que se utilizan como ejemplo, ha estado intervenida por subvenciones y otras medidas como la de sustitución de importaciones (Bhagwati, 1986; Bhagwati y Krueger, 1985).

En segundo lugar, no se puede olvidar el papel de las multinacionales y considerar el capital y la tecnología como dos entes abstractos. No deja de ser ilustrativo en este aspecto que dos de los países que han alcanzado mayor éxito en su estrategia orientada hacia el exterior (Taiwan y Korea) hayan restringido la inversión directa y hayan llevado una activa política de protección del aprendizaje (Fransman, 1985, 1986). De ahí que no se pueden valorar aisladamente los efectos de la política comercial.

Desde una posición «éticamente» polarizada, el que llamaremos teorema de Heckscher-Ohlin perverso, Frobel, et al. (1980) concluyen también que la división internacional del trabajo lleva a especializarse a cada país linealmente de acuerdo con su dotación de factores. Sin embargo, el intercambio comercial que se establece es perjudicial para todas las partes: pero estructural en el Norte y subdesarrollo en el Sur. El comercio es también libre pero no entre naciones sino entre unos entes igualmente abstractos y omnipotentes: las multinacionales (comercio intraempresa, Van del Bulcke, 1987, Bătra y Ramachandian, 1980).

El comercio no es sino la consecuencia de la perfecta movilidad del capital. Flujos de inversión que son el resultado de una segmentación y redistribución de la producción mundial. Globalización orquestada por las multinacionales sin ningún tipo de obstáculo para su único objetivo: maximizar el beneficio. El capital y el conocimiento son completamente apropiables y móviles.

La inversión en el tercer mundo no necesita de una capacidad tecnológica previa para ser rentable. Bastará con que los salarios sean bajos. La empresa multinacional proveerá con su organización la articulación sectorial y habilidad humana necesaria para que las técnicas resulten productivas. La indus-

trialización es tan sólo parcial, no llega a recrear la articulación sectorial propia de desarrollo (Hirschman, 1970) ni una transferencia tecnológica real.

Sin embargo, la reorientación hacia la exportación no ha estado exenta de una incisiva intervención estatal (Bhagwati, 1985) ni las multinacionales han sido el único órgano promotor de la industrialización.

Es revelador en este sentido que los sectores en los que mayores ventajas han adquirido dichos países a partir de los años sesenta —el acero, la química inorgánica, astilleros y el automóvil— sean intensivos en capital. Salvo alguna excepción, la inversión estatal y local en dichos sectores ha sido masiva y se han desarrollado inicialmente para el abastecimiento del mercado local (excepto los astilleros en Korea) (Gordon, 1988). A esta intervención se han sumado otras medidas de fomento de la educación y protección del aprendizaje (Dahlman y Ser-covich, 1984). Por añadidura, la industria de exportación ha estado tan promocionada políticamente como protegida la de sustitución de importaciones (Bhagwati 1985, 1986; Krueger 1980, 1984; Bienefeld, 1983).

Se sitúan estos autores en dos corrientes teóricas, en sus versiones más extremas, la Neoclásica ortodoxa y la del Desarrollo Desigual que hasta el momento han resultado irreconciliables. Balassa (1983) aplicando los principios de la teoría del Bienestar al comercio internacional, en su acepción más esquemática, niega incluso los argumentos en favor de la protección de la industria infantil. Retomando la teoría del Capital Humano (Johnson, 1965) o, más exactamente, la del Ciclo del Producto (Hirsch, 1965; Vernon, 1966) defiende que los países subdesarrollados gozan, debido a sus bajos costes salariales, de una indiscutible ventaja comparativa en la producción de bienes industriales «maduros». Ventaja que, a su vez, atraerá el capital extranjero. Con estos presupuestos, concluye que el libre cambio es una política óptima para el desarrollo. La especialización de acuerdo con la dotación de factores maximiza la acumulación de capital y conocimiento (capacidad tecnológica).

Gran parte de las hipótesis en las que se fundamenta este

trabajo son cuestionables. En primer lugar, como propuso Prebisch (1964), en su día y, más tarde, Emmanuel (1973) se crea una transferencia de renta de las áreas subdesarrolladas a las desarrolladas a través del comercio; las ganancias del intercambio están desigualmente distribuidas entre los participantes, e incluso, pueden resultar negativas para los países subdesarrollados.

Para el primer autor era la diferente elasticidad consumo-renta de los bienes industriales y primarios y las barreras interpuestas al comercio en los países desarrollados la causa del deterioro de las relaciones de cambio para los países subdesarrollados. Emmanuel, pone en cuestión las conclusiones de la Teoría Pura del Comercio Internacional demostrando que bajo las hipótesis de: 1.º) perfecta movilidad del capital; 2.º) diferente composición orgánica del capital y 3.º) determinación exógena de los salarios, en condiciones de equilibrio (perecuación de las tasas de ganancia) e intercambio de acuerdo con los precios de producción, se transfiere valor de los países con menores costes salariales (menor relación capital/trabajo). Otras razones que explican la transferencia de renta, en el mismo sentido, son el desequilibrio en el poder monopolista y la diferente productividad para la misma composición orgánica del capital (De Janvry, 1981).

Ahora bien, estos modelos, a pesar de que tienen la virtud de poner en entredicho las conclusiones de la Teoría Pura del Comercio Internacional demostrando que el intercambio puede obstaculizar la acumulación, son estáticos: no consideran el cambio técnico. De ahí que sus conclusiones más extremas resultan inaplicables; como por ejemplo, un repliegue total de las economías subdesarrolladas. El intercambio para éstas puede resultar beneficioso en la medida que adquieren bienes de capital y tecnología imposibles de producir internamente. Por esta razón, nos adherimos a una posición intermedia: el intercambio ha de ser regulado. De hecho Japón y, más tarde, Korea y Taiwan, los países que más éxito han alcanzado en su política de industrialización, no han «discriminado» a las exportaciones: han practicado simultáneamente una política de

sustitución de importaciones y una de promoción de exportaciones.

En segundo lugar, como Vernon (1966) en la Teoría del Ciclo del Producto, Balassa tiene una concepción optimista del funcionamiento del mercado de capital y tecnología. Ignora las relaciones estructurales y de poder en dichos mercados.

Como ha puesto de manifiesto la Teoría del Imperialismo (Mandel, 1972) el capital emigra hacia las áreas subdesarrolladas en busca de una sobre ganancia y esa sobre ganancia es, en parte, reexportada (Vaitsos, 1977; De Janvry, 1981). Por lo tanto, la inversión internacional no es la medicina más adecuada para aliviar la insuficiente capacidad de acumulación interna. Pero, lo que es más trascendente, la tecnología no es una información libre. Su propiedad se concentra en las manos de las multinacionales que no están dispuestas a transferirla gratuitamente. En realidad, la creación de una capacidad tecnológica, como veremos más adelante, ha estado sustentada sobre una promoción del aprendizaje.

Frober (Frober, et al., 1980) se colocan en el polo opuesto, en la Teoría del Imperialismo simplificado. Resulta erróneo suponer que la industrialización es el resultado casi exclusivo de la exportación de capital del centro a la periferia. Es cierto que en los países avanzados se han producido una serie de transformaciones que condicionan la industrialización de los atrasados. Entre ellas la multinacionalización de las empresas (Hirschman, 1982). Mas éste no es un elemento completamente decisivo.

Lo que olvidan dichos autores es que, salvo en algunas excepciones, la industrialización es un proceso cuya gestación ha sido muy larga y en el que las multinacionales han intervenido de forma cada vez más intensa pero, tan sólo, parcialmente. La industrialización de Latinoamérica se inicia en los años treinta (previamente en Argentina), en un intento de sustituir importaciones. En un período en el que los países desarrollados estaban sumergidos en una aguda crisis económica dicha tarea fue ante todo de la burguesía local y del Estado. Serían, en la transición del cincuenta al sesenta, las mismas contradicciones del modelo (déficit de balanza de pagos,

limitada capacidad de financiación, exacerbamiento de las luchas sociales...); la mayor presión de las multinacionales en un período de expansión del capital y el desenlace de la pugna entre las diferentes fracciones de la burguesía a favor de la más dependiente, los que contribuirían a una reorientación de la industria hacia la sustitución de importaciones de consumo de lujo y hacia la exportación, con una clara implicación del capital extranjero (Bagchi, 1982; De Janvry, 1981).

Procesos similares, aunque con sus propias peculiaridades, han seguido los países del sur de Europa (más tempranamente) y del sur y este asiático (Bagchi, 1982 y Lall, 1981). Por lo tanto, si bien los sectores manufactureros de los países subdesarrollados están progresivamente dominados por las multinacionales (Michalet, 1980), no se puede afirmar que el capital se dirija a cualquier espacio del mundo tan sólo porque los costes salariales sean más bajos. La inversión ha sido selectiva: se ha localizado en una serie de países en los que ya existía una significativa capacidad tecnológica y, en algunos de ellos, un mercado potencial de consumo. Ambos elementos son el resultado de un largo proceso de acumulación en el que el Estado ha tenido una participación nada desdeñable. De ahí que la tecnología no pueda considerarse un recurso perfectamente transferible. Su productividad depende, también, de la articulación sectorial, infraestructura, habilidad... del espacio receptor.

Por otra parte, en una economía internacional turbulenta como la de nuestros días, el capital no busca tan sólo paraísos de bajos salarios. Su localización es cada vez más selectiva prefiriendo recintos de inversión que sean rentables (bajos costes salariales, capacidad tecnológica, subvenciones a la inversión, beneficios fiscales...) a la vez que protegidos y seguros (mercado potencial, estabilidad política y económica) (Gordon, 1988).

En consecuencia, a los bajos costes salariales hay que añadir, como atractivos para la inversión internacional en las economías semi-industriales, una significativa capacidad tecnológica y de absorción de mercancías y los incentivos estatales como: las subvenciones a la exportación, bonificaciones fisca-

les, participación en la inversión... Tomando como ejemplo la industria del automóvil, que nos es tan cercana, tanto como los bajos salarios han sido decisivos para la localización de dichas industrias las bonificaciones fiscales, las subvenciones a la exportación, los préstamos a bajo interés y, por último, la potencialidad de absorción del mercado local (Jenkins, 1985; Castels et al., 1986).

Queda patente en este caso que la internacionalización de la industria no es sólo una decisión de las multinacionales. En ella participan activamente los Estados (por motivos políticos y económicos internos) (Jenkins, 1985; De Janvry, 1981).

En definitiva, los bajos costes salariales no son el único factor que explica la especialización de los nuevos países industriales ni la dotación de factores es la única variable que determina la localización de la producción e inversión a escala mundial. Tan sólo algunas industrias tradicionales, como la textil y algunas alimenticias, se han ajustado a este esquema. Industrias itinerantes, con una importante componente de capital local, cuyos desplazamientos (la textil de Korea a China, la de transformación de hortalizas de Korea a Tailandia) (Gordon, 1988; Groosman, 1982) han sido guiados por la búsqueda de unas más favorables condiciones de explotación del trabajo. Sin embargo, algunos avances tecnológicos, como el corte electrónico en la textil, pueden invertir las ventajas comparativas (Kaplinsky, 1984). En el caso opuesto, las industrias propuestas como arquetipos de la fragmentación y de la redistribución de la producción a escala mundial: la electrónica y la máquina herramienta (Kaplinsky, 1984; Fransman, 1986), han interesado a países que combinan una adecuada capacidad tecnológica con un notable excedente de mano de obra. En la construcción de dicha capacidad tecnológica, así como en el impulso de las exportaciones, la intervención del Estado ha sido decisiva (Fransman 1986). La exportación no es una tarea exclusiva de las multinacionales, ya que en la misma participan los Estados y las empresas locales.

Posiciones menos extremas dentro de la Teoría Neoclásica y del Desarrollo Desigual se aproximan más a esta interpretación de los hechos. Dentro del recinto neoclásico, o más

exactamente desde el enfoque neoschumpeteriano, las elaboraciones críticas de la Teoría del Ciclo del Producto (Hughes, 1986) y el desarrollo de las tesis de Linder en el análisis del comercio intraindustrial (Hirsch, 1977; Krugman, 1980; Thakaran, 1983) construyen una teoría del comercio internacional en el que la información, que es un recurso apropiable, junto con la estructura industrial y la dotación de factores determinan los flujos de mercancías Norte-Norte y Norte-Sur.

En el marco de la teoría del desarrollo dan una explicación neotecnológica del comercio entre los dos hemisferios. El desfase tecnológico, las variables estructurales y la dotación de factores determinan la división del trabajo. División que varía con el avance de la frontera tecnológica o el esfuerzo de aprendizaje de cada país.

Dentro de la Teoría del Desarrollo Desigual se ha evolucionado hacia posiciones menos radicales y más afines con la corriente neoschumpeteriana. Se ha demostrado que la importación de tecnología presupone una capacidad tecnológica local mínima (Katz, 1976; Lall, 1981) y que en la generación de dicha capacidad interviene directamente el Estado (Lall, 1981). A su vez, la transferencia de tecnología es un pre-requisito para la internacionalización del capital que agudiza la dependencia de los países subdesarrollados (Ernst, 1980). Sin embargo, dicha dependencia es remontable si se ejerce una nueva intervención política que promueva el aprendizaje (Stewart, 1981, 1984).

En este marco, se consideran a las multinacionales como casi únicas propietarias del capital y la tecnología. Es ésta una nueva forma institucional para la acumulación de capital en las economías avanzadas (Glade, 1987) que comienza a proliferar en las semi-industriales (Lall, 1983), estableciendo una cadena de dependencias en el desarrollo. Son ellas las que a través de la transferencia tecnológica recrean «formas cualitativamente más intensas de dependencia y una profundización de la jerarquización en las relaciones Norte-Sur y Sur-Sur» (Stern, 1980, p. 23). ¿Cómo se puede ascender en dicha jerarquización? Ciertamente, las multinacionales no son en sí mismas generadoras de capacidad tecnológica en el país huésped

y son relictantes a la transferencia (Michalet, 1980). Ahora bien, la presión de los gobiernos puede vencer, en parte, esta resistencia (Stewart, 1981, 1984).

Por lo tanto, la división del trabajo está condicionada por tres elementos principales: la dotación de factores, el desfase tecnológico y las variables estructurales del mercado, entre las que incluimos el Estado como poder compensador.

Dicha división es dinámica y su configuración evoluciona como resultado de los flujos de capital y tecnología y del avance de la frontera tecnológica.

En este contexto, los factores que determinan la especialización de los Nuevos Países Industriales son también: la abundancia relativa en factores, la capacidad tecnológica y los elementos estructurales del mercado. Dichas condiciones no son inmutables y ante todo la capacidad tecnológica está en continua evolución. Evolución que puede ser catalizada o paralizada por el impacto de la estructura del mercado.

Ciertamente, si bien coincidimos con Vernon (1966) en que el desfase tecnológico es un factor que puede explicar parcialmente el intercambio comercial entre países de diferente nivel de desarrollo, consideramos ingenuo creer, como hizo dicho autor, que ese desfase se remonta espontáneamente (Hughes, 1986). En un mercado oligopolista, como es el mundial, en el que las grandes multinacionales concentran en poder de mercado y la propiedad de la tecnología y el capital y en el que, además, la tecnología es un instrumento clave para garantizar rentas de monopolio, la interposición del Estado se presenta como una fuerza que contrarresta el poder de dichas empresas. Sobre esta base se ha edificado la capacidad tecnológica de las economías semi-industriales y este poder juega un papel determinante en la localización de la producción industrial en las mismas, tanto por las multinacionales como por las empresas locales. El Estado protege la capacidad de negociación de las empresas locales mediante la creación de organismos centrales de comercialización (como es el caso de la agricultura en muchos países) o la organización de carteles. Favorece, mediante medidas protectoras del comercio y mediante la inversión directa, la producción con una composición or-

gánica del capital superior a la relación entre trabajo y capital en la economía. Promueve la creación de una capacidad tecnológica, a través de la inversión en I+D y educación, la protección de la industria y la negociación directa en la compra de tecnología.

Por lo tanto, reconducir la economía internacional a un esquema de ventajas comparativas de territorios nacionales basadas exclusivamente en la dotación de factores es un ejercicio intelectual, cuya validez es cada vez más discutida (Rugman, 1987). La industrialización requiere una clara implicación y protección por parte del Estado.

Debemos señalar, también, la importancia creciente de las multinacionales como agentes del comercio e inversión internacional (Gordon, 1988; Van de Bulcke, 1987; Gallo y Segarra, 1982). Es éste un escenario de competencia imperfecta, rivalidad y coaliciones, donde las ventajas comparativas de cada territorio nacional, además de tener un carácter cada vez más efímero, dependen de forma creciente de su capacidad tecnológica y de la amplitud y articulación de su mercado e instituciones (Porter, 1988) para la localización de una parte de esta producción global. En la construcción de estas ventajas, así como en las que revierten sobre la industria de matriz nacional y el nivel de vida de la población, en vez de constituir tan sólo una plataforma de inversión, la intervención del Estado es crucial.

## **2. IMPORTACION Y PRODUCCION DE TECNOLOGIA: LA TECNOLOGIA ADECUADA**

Un extraño personaje de una relato de Borges, empecinado en escribir de nuevo *El Quijote*, se sienta cada mañana ante una cuartilla en blanco a la espera de un soplo de inspiración que nunca llega: pretensión vana a la vez que esfuerzo estéril. Desde nuestra pragmática mentalidad actual, tan despojada de la aureola romántica que envuelve a la creatividad en el siglo XIX, hemos encontrado un posible desenlace a esta situación absurda: ¿por qué no leer plácidamente el *Quijote*

y sedimentarlo, para hacer brotar sobre ese sustrato una nueva novela?

En una encrucijada más difícil se hallan los países subdesarrollados. Inventar ya lo inventado es tarea inútil e imposible dada la escasez de recursos en I+D. Disfrutar lo ya inventado envuelve serios inconvenientes cuando los inventos se han hecho a la medida de otra sociedad. Inventar sobre lo ya inventado está entorpecido por esos mismos inconvenientes. ¿Cuáles son? Para aceptar incluso que existen, hay que asumir tres hipótesis: 1.º) que los países desarrollados y subdesarrollados tienen una estructura económica y social diferente; 2.º) que la tecnología es el reflejo de la particular estructura económica y social del ámbito histórico en el que se genera, y 3.º) que la tecnología es susceptible de apropiación.

## **2.1. El hecho diferencial**

Fue Gerschenkron quien escribió: «por principio, todo hecho histórico que tiene lugar cambia el curso de todos los acontecimientos que le siguen. Por lo tanto, la revolución industrial inglesa y también las de los otros países han influido en el curso de las industrializaciones subsiguientes». (Gerschenkron, 1968, p. 49). Al analizar los problemas de la industrialización tardía en Europa quería dejar constancia de dos hechos: 1.º) el salto inicial que tenía que realizar cada país se agrandaba a medida que avanzaba el proceso de industrialización de los pioneros, y 2.º) el rasgo diferencial de cada uno de dichos procesos, que no sólo se desenvuelven en un contexto internacional específico sino que incluyen una estructura económica y social y unas instituciones que les son propias a cada país. Aunque existen unos rasgos característicos del proceso de desarrollo que son comunes (industrialización, emigración rural-urbana...) y es más continuo de lo que cabe esperar (Kuznetz, 1976), no deja de ser cierto que las circunstancias particulares del despegue en cada país son únicas y que en las primeras fases existen largos períodos de crecimiento acelerado («big push»).

Pues si las condiciones en que iniciaron la industrialización

los países del Sur y Este de Europa eran diferentes de las de Inglaterra, ni que decir tiene que, a partir de los años treinta y sobre todo del final de la Segunda Guerra Mundial, tanto las intencionales como las que se refieren a la naturaleza de la tecnología, han dado un viraje completo. Se ha estrechado la interdependencia entre las naciones y, sobre todo, las multinacionales han tenido un vigoroso desarrollo (Hirschman, 1982) que puede condicionar el crecimiento de los países más atrasados. La tecnología también ha evolucionado. Se ha hecho más intensiva en trabajo cualificado y capital, más exigente para su aplicación y generación de una base científica y de una articulación económica e institucional y, finalmente, es más compacta, apropiable y difícil de imitar.

Frente a estos nuevos requisitos se agudizan las desventajas de los países subdesarrollados: su excedente de trabajo no cualificado (Lewis, 1954) la escasez de capital y recursos en I+D (Cooper, 1974; Annerstedt, 1980) y su integración económica e institucional, circunscrita a un nivel local, entre pequeñas unidades productivas (Bagchi, 1982). Son también mucho más permeables que sus predecesores a la influencia de las economías avanzadas y este condicionamiento, como ha puesto de manifiesto la teoría de la dependencia, puede frenar su desarrollo. En la base de esta dependencia económica está la dependencia tecnológica (Stewart, 1981; Ernst, 1980). Sin aceptar la teoría de la dependencia en su globalidad<sup>3</sup>, coincidimos con Stewart (1981) en que: «la dependencia tecnoló-

---

<sup>3</sup> En una lúcida crítica de las teorías de la dependencia, Roxborough (1983) acusa a este enfoque de reconducir todos los problemas del desarrollo del capitalismo en la «periferia» a la esfera de la circulación. Si bien, no niega que la influencia del centro se traduce en una transferencia del valor a través del intercambio, la exportación de dividendos, la distorsión e inhibición de la capacidad tecnológica y la desarticulación económica y social, considera que estas teorías descuidan el papel fundamental de las estructuras sociales internas y del Estado cayendo en generalizaciones ahistóricas. En la misma línea se sitúa el trabajo de Palma (1981 y 1983) y la defensa de Stewart (1981) del Estado como institución —condicionado internamente y externamente por las estructuras sociales y la ubicación internacional— fundamental para la consecución de la autonomía tecnológica. De Janvry (1981) trata, también, de combinar esta doble perspectiva.

gica impone ciertamente restricciones a la libre decisión que es difícilmente compatible con la independencia económica. Por lo tanto, la creación de una capacidad tecnológica independiente se convierte en un objetivo» (Stewart, 1981, p. 73).

En un mundo ideal en el que la información fuese un factor libre, la dependencia tecnológica puede parecer una situación óptima. Mas esta hipótesis está lejos de cumplirse. En primer lugar, como expondremos en el siguiente apartado, no existe un rango infinito de técnicas a elegir sino un número limitado de opciones en cada industria. Dichas opciones reflejan la estructura económica y social del ámbito donde se generan y pueden resultar inadecuadas a las condiciones de los países subdesarrollados.

En segundo lugar, la productividad de las técnicas importadas depende de la habilidad para la adaptación y mejora ulterior del receptor, en definitiva, de su capacidad tecnológica. Una política completamente permisiva en materia de adquisición de tecnología apagaría todo incentivo para el aprendizaje, reduciendo la productividad. Finalmente, en un mercado como el de la tecnología, claramente imperfecto, la transferencia no es gratuita. Tiene importantes costes, tanto directos como indirectos. Rentas que un país está obligado a pagar y que disminuyen en la medida que se logra una negociación en términos paritarios, es decir, en la medida que aumenta la capacidad tecnológica.

De hecho, países como Japón y Korea han sido grandes importadores de tecnología que han intentado evitar al máximo los gastos que esta transferencia supone: regulando la inversión directa por las multinacionales y maximizando los efectos multiplicativos de la tecnología importada. De ahí que la dependencia tecnológica sea un estadio a superar y la generación de capacidad tecnológica un objetivo en sí mismo.

En resumen, los países subdesarrollados aparecen en la actualidad como relativamente más escasos en capital y recursos I+D, sobrantes en trabajo no cualificado y carentes de una red de articulación económica nacional que sus predecesores. Debido a este desfase, por la misma evolución de la economía internacional, son también más dependientes tecnoló-

gicamente. Siendo la creación de una capacidad tecnológica independiente (lo que no se puede confundir con la autosuficiencia tecnológica) (Annerstedt, 1980; Dore, 1984) un objetivo en sí mismo, la tecnología en vigor en los países avanzados presenta serios inconvenientes tanto por sus efectos sociales como para el logro de dicha meta.

## **2.2. La tecnología inadecuada**

Al hablar de dependencia tecnológica Ernst dice: «dependencia tecnológica significa que existe un desfase estructural entre las necesidades sociales de tecnología y la oferta tecnológica. Las necesidades sociales se derivan de una estrategia de desarrollo que lleva a la optimización de tres objetivos: casi completa satisfacción de las necesidades de la mayoría de la población; casi total uso de los recursos e incremento de la acumulación potencial» (Ernst 1980, p. 53). En las sociedades capitalistas avanzadas se genera tecnología persiguiendo aumentar los beneficios. Es la articulación social y sectorial de dichas economías lo que da lugar a que tales objetivos coincidan.

Articulación sectorial imprescindible para la misma generación de tecnología y para multiplicar sus efectos productivos (Hirschman, 1970; Rosenberg, 1982). Pacto social que revierte hacia la mayoría de la población dichos beneficios y garantiza la estabilidad política y económica (De Janvry, 1982).

Mas dicha tecnología, por su coherencia con la estructura económica y social de los países avanzados, aplicada indiscriminadamente en las áreas más atrasadas puede originar unas distorsiones estructurales difícilmente reversibles. Distorsiones que tienen efectos perjudiciales sobre el bienestar de la mayoría de la población y que pueden abortar un proceso de desarrollo articulado<sup>4</sup>. El impacto negativo de las mismas su-

---

<sup>4</sup> Articulado no es sinónimo de equilibrado. No quiere decir que todos los sectores se desarrollen al unísono sino que la economía es capaz de coordinar el tirón que produce una actividad en su avance, arrastrando el de-

pera el sesgo entre el empleo y la dotación de factores, agudizando la desigualdad social, inhibiendo la capacidad inventiva y activando un proceso de desmembramiento económico e institucional (Bagchi, 1982; Cooper, 1974; James y Stewart, 1981; Stewart, 1983; Vaitos, 1972).

De acuerdo con el carácter multidimensional de las técnicas se pueden agrupar las características de la tecnología importada, que determinan su inadecuación, en tres componentes: 1.ª) la relación de factores; 2.ª) la carga distributiva contenida, y 3.ª) su articulación institucional. La tecnología es intensiva en capital y trabajo cualificado y gerencial en contraposición con la dotación de dichos factores en los países subdesarrollados.

Respecta a los efectos distributivos, al aumentar la relación capital-trabajo disminuye el empleo por unidad de producto y, por lo tanto, se concentra la renta (Sen, 1975; Stewart, 1984; Bagchi, 1962, 1978). Mas no acaba aquí el impacto negativo sobre la distribución de la riqueza. Los bienes que dicha tecnología está destinada a producir (ya vimos que existe una relación entre las técnicas de proceso y la calidad de producto) responden a las necesidades y la demanda de las sociedades de un alto nivel de renta. Tienen, por lo tanto, una serie de componentes superfluas para una sociedad en la que las necesidades básicas no están tan siquiera satisfechas (Stewart, 1984).

Por último, los factores institucionales, propios del paquete tecnológico en el que se integran cada técnica en particular, radican en 1.º) las economías de escala; 2.º) las conexiones verticales, y 3.º) los enlaces intersectoriales e institucionales que determinan su productividad. Dichos requisitos superan con creces: 1.º) el tamaño de mercado; 2.º) la capacidad de la industria de bienes intermedios y de las instituciones de investigación, y 3.º) la fragmentación espacial e integración local de las actividades y flujos de información de los países sub-

---

sarrollo de otras. En definitiva, es capaz de articular el continuo desbalance entre los distintos sectores que produce el crecimiento (Hirschman, 1970).

desarrollados (Amsden, 1977; Bagchi, 1962; Lim y Fom Pang, 1982).

### **2.3. De la selección de técnicas a la selección de industrias**

Irresoluble dilema: por una parte la tecnología foránea presenta unas características poco deseables, por otra, la escasez de recursos I+D comprometen la viabilidad de una estrategia que se apoye exclusivamente en la sustitución de tecnología importada. Pero, aún más, la tecnología importada para ser operada eficientemente requiere una determinada capacidad tecnológica local.

Como demostraron Katz (1976) y Lall (1981, 1982), en la Argentina y en la India respectivamente, la productividad de las técnicas importadas ha dependido del esfuerzo inventivo realizado para adaptarlas a las condiciones locales. Dicha adaptación ha exigido, además del dominio de la tecnología (Dahlman y Westphal, 1982), la incorporación de mejoras incrementales. He aquí una demostración empírica del carácter continuo de la tecnología. Esta observación permite entrever una solución intermedia: importar tecnología coherente con la capacidad tecnológica del receptor para adaptarla a sus necesidades sociales: inventar sobre lo ya inventado.

Pues bien, es también una opinión compartida entre determinados teóricos, que una política de «laissez faire» en materia de adquisición tecnológica inhibe esa capacidad inventiva y, en los casos más favorables, la concentra en una permanente adaptación de la tecnología importada (innovaciones de proceso y pequeñas modificaciones del diseño original) (Ernst, 1980; Stewart, 1984). Esta capacidad tecnológica limitada se convierte en un arma de doble filo: aumenta el atractivo para la inversión multinacional a la vez que teje una sutil membrana de dependencia tecnológica, que transfiere los beneficios de dicha inversión a otros espacios. En dicha red están atrapados algunos de los nuevos países industriales (Ernst, 1980). No se revierte en una situación de completa dependencia tecnológica ni se recrea la articulación sectorial necesaria para la

generación de tecnología y la multiplicación de sus efectos productivos (Rosenberg, 1982; Hirschman, 1970). Dicha opinión está sustentada en el concepto de «x-efficiency» y en la posibilidad de apropiación de las técnicas. Por una parte, hay que crear un estímulo para que se materialice el aprendizaje tecnológico. Por otra, en un mercado oligopolista, como es el de la tecnología, las empresas de los países subdesarrollados están en una posición de debilidad. Debilidad que debe ser contrarrestada institucionalmente.

Dentro de la teoría del desarrollo se han propuesto diferentes sistemas de control de la importación de tecnología. Se pueden clasificar en dos tipos de medidas: 1.º) las destinadas a delimitar las características deseables en la tecnología (tecnología apropiada) —bastante teóricas y de difícil aplicación— y 2.º) las que regulan los contratos de compra y tienen como objetivo minimizar los costes y maximizar los efectos multiplicativos —son más operativas y han sido ya puestas en práctica en diferentes países.

## **2.4. Selección de técnicas y tecnología adecuada**

En un trabajo, que abriría un nuevo filón para la investigación posterior, Sen (1969) plantea que en una economía planificada la elección tecnológica debe ser coherente con una política económico-social. Dicha política se expresa como una combinación de diferentes secuencias de consumo (empleo) y acumulación (crecimiento del sector de bienes de capital) de acuerdo con una ecuación en términos de bienestar que aumenta el consumo futuro en función de la abstención (inversión) presente.

Con un concepto de la tecnología propia de la teoría de la innovación inducida, Sen considera que la selección de cada técnica (relación capital/trabajo) define el perfil temporal del consumo e inversión. A pesar de que este trabajo participa de la visión reductiva de la tecnología que tanto hemos criticado propone, en contra de los convencidos defensores de las virtudes del «laissez faire», que es necesaria una intervención institucional para planificar una adopción tecnológica que pro-

pulse y regule, de acuerdo con una política distributiva, el crecimiento. Otros abogan por una abstención gubernamental en la materia (Morawetz, 1976; Eckaus, 1955) considerando que son las distorsiones de los precios (sesgadas por las subvenciones a la inversión, la intervención en la tasa de cambio...) las que dan lugar a una selección de técnicas inadecuadas. Aunque nosotros nos adhiramos a la primera posición, en el marco teórico establecido por estos autores, es imposible llegar a una conclusión definitiva. Todos ellos consideran que existe una perfecta correspondencia entre cada técnica y cada relación de precios, de acuerdo con la teoría neoclásica. La única diferencia es que Sen considera una economía cerrada (planificada) y Morawetz y Eckaus una completamente abierta, en un mercado internacional perfecto en el que la información es un recurso libre.

El aparato teórico utilizado por estos autores les hace merecedores de las mismas críticas que a la teoría del cambio técnico neoclásico. Dentro de la teoría del desarrollo, los puntos que más se han resaltado y que han sido objeto de cuestionamiento han sido: 1.º) la hipótesis de la perfecta flexibilidad en la tecnología, es decir, suponer que existe una técnica para cada relación de precios y una tasa de beneficio determinada marginalmente; 2.º) la reducción de la economía a un sólo sector o una relación capital-trabajo, y 3.º) suponer que las técnicas son tan sólo una relación abstracta entre factores y no un conjunto de características que son las que, a su vez, determinan su idoneidad.

En primer lugar, de acuerdo con el carácter continuo de las técnicas, la oferta tecnológica tiene un rango limitado. Tan sólo en manufacturas tradicionales y en algunas de las actividades auxiliares de la industria (transporte, empaquetado...) existe una amplia flexibilidad en la sustitución trabajo-capital con la misma técnica o eligiendo entre diferentes técnicas (Bhalla, 1964). Para el resto de los sectores existen unas rigideces tecnológicas debido: 1.º) al estado del conocimiento que hace inviable producirlas o cambiar de régimen tecnológico (ya vimos hasta qué punto la ciencia estaba condicionada en su avance por la tecnología); 2.º) porque en los países desarro-

llados no están disponibles dichas técnicas y los subdesarrollados están imposibilitados por su escasez en recursos I+D para crearlas, y 3.º) porque en muchos casos la calidad del producto está ligada a unas determinadas constantes (relación capital/trabajo, escala...) propias de los procesos productivos que no se pueden alterar sin afectarla gravemente (este es el caso de la mayor parte de las industrias básicas), (Forsyth, et. al., 1982).

En divergencia con algunos defensores de la posibilidad de encontrar una tecnología adecuada, diremos también que los ejemplos, que aportan para demostrar que existe una posibilidad de elección tecnológica, son demasiado localizados en algunos sectores, generalmente en industrias tradicionales (Bhalla, 1964), como para ser extrapolados a todas las industrias.

Análogamente, una alternativa como la propuesta por White (1978): importar maquinaria de segunda mano y obsoleta, además de dudosa resulta inviable si no se tiene una industria local de repuestos.

Mas las técnicas no son sólo una relación capital-trabajo sino que presentan otras características: una determinada calidad del producto, escala, conexiones verticales o requisitos en insumos, servicios... (Stewart, 1985) y tienen también, una posibilidad variable de desarrollo productivo ulterior a través del aprendizaje (Atkinson y Stiglitz, 1969).

Un factor crucial que se ha descuidado en la teoría neoclásica es la calidad del producto. Las tecnologías de los países desarrollados tienen dos virtudes, entre otras: son más fiables y proveen de productos de alta calidad normalizados. La calidad tiene una importancia estratégica variable según industrias y según el mercado al que se destina el producto. Por ejemplo, es mucho más importante fabricar un acero que reúna unas determinadas características que un coche de lujo. Pero al elegir importar tecnología un coche de lujo, en vez de un utilitario o una bicicleta, se está optando por un tipo de distribución de la renta. La intensidad capital-trabajo en este caso, no supone más ahorro, como propuso Sen, sino más consumo suntuario. Este ha sido el caso de algunas economías la-

tinoamericanas en su política de sustitución de importaciones. La calidad tiene una importancia estratégica para el desarrollo cuando atañe a los bienes de capital (es, por ejemplo, absolutamente imprescindible evitar que una línea férrea se quiebre) y está ligada a unos parámetros predeterminados del proceso (sobre todo en las industrias básicas).

En la misma línea Bagchi (1962, 1978), Robinson (1979) y Haggblade (1987) proponen que en la agricultura y en los sectores manufactureros informales se promueva una inversión en I+D para mejorar la tecnología local. Iniciativa poco costosa y de resultados prometedores.

Igualmente, en el mercado internacional la competencia se establece entre productos de calidad y normalizados. De ahí que sean las industrias orientadas hacia la exportación las que recurran más asiduamente a la importación de tecnología (Stewart, 1981; Westphal, et al., 1984).

Las técnicas se presentan además como un paquete tecnológico (Stewart, 1978). Tienen unos requisitos en calidad de los insumos, organización, escala..., de las que depende su productividad. Si un país puede desarrollar esas conexiones verticales, la tecnología tendrá un efecto multiplicativo (industrias-industrializadoras) (Ernest, 1980). Si resulta imposible, la importación de tecnología supondrá también importación de insumos y nueva tecnología, incrementando el endeudamiento además de hipotecar en futuro tecnológico y la misma efectividad de las técnicas.

Finalmente, como sugirieron Atkinson y Stiglitz (1969) hay que prever cuáles son los posibles desarrollos productivos de la tecnología a través del aprendizaje por experiencia. En algunos casos, como en el de la industria de tractores en la India (Morehouse, 1982), en el largo plazo la tecnología local denota una mayor dinamicidad y conquistas productivas que la importada. En otros, la tecnología local tiene un horizonte productivo demasiado próximo. Sin embargo, la eficacia y posible desarrollo de la tecnología depende de dos factores que entraremos más tarde a considerar: uno inherente al conocimiento contenido, su posibilidad de avance ulterior (puede ser una industria madura o en decadencia) y otro relativo al des-

fase entre el conocimiento incorporado y el saber hacer local, es decir, la capacidad tecnológica local (Finger, 1973).

En definitiva, la relación entre los precios relativos de los factores es un criterio insuficiente para la elección de técnicas. Incluso el mismo concepto de selección de técnicas es equivoco: el abanico de técnicas para cada tipo de producto es estrecho y la sustituibilidad entre los factores limitada.

Más que buscar técnicas apropiadas se ha de planificar una estrategia de desarrollo que promocióne industrias específicas tomando en consideración una multiplicidad de factores como son: los precios relativos (como reflejo de la escasez de recursos); la potencialidad productiva de las técnicas; su influjo sobre la capacidad tecnológica local y su efecto sobre el bienestar y la distribución de la riqueza (Stewart, 1985).

## **2.5. La regulación de la importación de tecnología**

El primer principio de la filosofía que orienta este tipo de intervención se basa en el de apoyo de la tecnología indígena y no en una política de tabla rasa. No se importa tecnología si la local es igualmente eficiente. Los países subdesarrollados, menos los Nuevos Países Industriales, no son vírgenes en tecnología. La industrialización es un proceso que se ha gastado durante largo tiempo. (En los años treinta, en Latinoamérica y previamente en Argentina y sur de Europa, en el período colonial en Korea, y de todos es conocida la destrucción del sector manufacturero en la India). En muchos de ellos existía un sector manufacturero embrionario. Además las tecnologías importadas no siempre son superiores a las locales en las particulares condiciones de producción de estos países (Bhalla, 1964).

Por tomar un ejemplo que nos es cercano, no es lo mismo permitir la inversión a Danone que a la I.B.M. en España. La primera aportará una tecnología poco superior a la local. Las multinacionales de la agroindustria compiten ante todo en «marketing KnowHow» como es propio de industrias maduras.

Aún más, es usual entre los filiales de este tipo de empre-

sas recurrir a la importancia de tecnología de la matriz. Importación en principios no imprescindible y que, además de implicar recursos de capital, inhibe la incentiva local. Compras que se utilizan como una pantalla para la exportación de beneficios en industrias como éstas en las que, debido a la poca facilidad de la segmentación de los procesos a nivel multinacional, la transferencia vía precios (transfer pricing) en el comercio intraempresa es más difícil (Lall 1981). La I.B.M. aporta una tecnología inexistente en el país y decisiva para el futuro (Kaplinsky, 1984). Dependerá de la capacidad de aprendizaje y el tipo de negociación el que esta inversión revierta en algún modo sobre la tecnología local (Castels, et al., 1986).

Otros procedimientos para minimizar el coste de la compra de tecnología son los siguientes: 1) prohibir la duplicación de las importaciones y favorecer la copia de la misma dentro del país («reverse engineering», copia de prototipos...) y 2) la concentración de las importaciones en centros neurálgicos desde los que se irradian los efectos multiplicativos y se refuerzan las conexiones intrasectoriales. Este segundo tipo de práctica es habitual en industrias en las que existen economías de escala verticales como las metalmecánicas (automóvil, máquina herramienta...) y donde la subcontratación de los distintos componentes del producto final es posible (Ford es un ejemplo típico) (Ishikawa, 1979).

La experiencia singular de Japón, imitada por los Nuevos Países Industriales del sudeste asiático, es particularmente instructiva. Demuestran que es posible crear una relación entre la estructura el nivel de integración vertical de la producción industrial y la difusión intra e intersectorial del aprendizaje. Tomemos como ejemplo la industria de producción de herramientas en Japón, Korea y Taiwan (Amsden, 1977; Fransman, 1985 y 1986). Una de las prácticas habituales en este sector es la descentralización de la producción en las grandes empresas y la institucionalización de la subcontratación de la fabricación de componentes a pequeñas empresas satélites, manteniendo centralizado el montaje. Las ventajas de este sistema son las siguientes.

En primer lugar, ha impulsado el aprendizaje y dominio

de la tecnología, forzado por la necesaria segmentación de los procesos que divide las operaciones entre las distintas plantas. En segundo lugar, no ha provocado una traumática reestructuración sectorial, introduciendo a las pequeñas empresas tradicionales dentro de la órbita de las grandes empresas y evitando el efecto arrasador de la competición entre las grandes empresas innovadoras y el sector tradicional. Finalmente, la fragmentación de los procesos productivos y la expulsión de la fabricación de piezas de maquinaria a otras empresas ha ido en paralelo con la puesta a punto de rigurosos controles de calidad. Se exige a las empresas suministradoras la fabricación de componentes de acuerdo con unas especificaciones muy precisas para que sea posible encajarlas en la planta de montaje más tarde. Por esta vía se transmite verticalmente el conocimiento tecnológico a un mínimo coste. Al mismo tiempo, se adiestra a las empresas tradicionales en la producción normalizada.

### **3. SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAPACIDAD TECNOLÓGICA**

La inevitabilidad del recurso a la importación de tecnología ha puesto en relevancia la importancia estratégica de un nuevo aspecto: la coherencia entre el conocimiento contenido y requisitos productivos de la tecnología importada y la capacidad tecnológica del receptor. Ciertamente, la productividad de las técnicas importadas depende en gran medida del esfuerzo de adaptación realizado. A su vez este esfuerzo resulta imposible si en el país no existe una capacitación previa que facilite el dominio de la tecnología. Aún más, la ausencia de esta cualificación puede comprometer incluso la corrección en la selección de técnicas y crear una desventaja en el mercado en contra de los compradores. Es frecuente que por falta de una información adecuada los negociadores de los países subdesarrollados no puedan discernir el potencial productivo de lo que compran (Lecraw, 1979; Dhalman y Westphall, 1982; Enos, 1982). Es ésta una manifestación meridiana de la continuidad y carácter endógeno de las técnicas.

Si la transferencia de tecnología requiere una capacidad tecnológica no es menos cierto que un intenso aprendizaje sobre las técnicas importadas desarrolla ulteriormente dicha capacidad tecnológica. Ahora bien, aunque la sofisticación de las técnicas es variable según industrias no nos vamos a ocupar de la capacidad tecnológica que exige cada industria en particular. Nuestro objetivo es otro, es poner de manifiesto que una regulación de los sistemas de importación de tecnología para una industria concreta puede favorecer el desarrollo de la capacidad tecnológica. Para ello, estableceremos una relación entre cada forma contractual de transferencia de tecnología y sus efectos sobre el aprendizaje.

La noción de capacidad tecnológica es lo suficientemente vaga y genérica como para que en la misma se puedan incluir diferentes conceptos. Con ánimo de buscar una precisión en los términos, siguiendo a Stewart (1981) y Michalet (1980), podemos establecer cuatro estadios sucesivos en el proceso de desarrollo de una capacidad tecnológica. Fases que se definen en relación con la transferencia de tecnología y que establecen una analogía con el nivel de desarrollo económico. Estas etapas serían las siguientes: 1.<sup>a</sup>) la capacidad de elegir y operar eficientemente la tecnología importada; 2.<sup>a</sup>) la posibilidad de generar localmente innovaciones menores; 3.<sup>a</sup>) la capacidad de imitar o reproducir con ligeras variantes un segmento completo de la tecnología importada, y 4.<sup>a</sup>) la capacidad de generar tecnología indígena. El nivel de conocimiento y desarrollo productivo más elemental se situaría en la ingeniería de la producción. Una segunda fase exige una capacitación para la ejecución de proyectos y diseños de maquinaria (Dhalman y Westphal, 1982). Para ello es necesario una política de promoción de educación formal (debido al creciente contenido científico de las técnicas) combinada con la formación profesional y el aprendizaje industrial. La imitación, como vimos en el capítulo anterior en el caso de las empresas, exige un esfuerzo de I+D no muy inferior al del líder.

En general, los países que siguen una estrategia de imitación rápida, Japón ha sido un ejemplo hasta el pasado reciente, dedican una importante parte del presupuesto a las activi-

dades de I+D pero con una participación superior que el líder en investigación aplicada. La superación de las fases preliminares conduce al estadio en el que existe una capacidad de generación de tecnología autóctona. Sin embargo, es prácticamente imposible alcanzar una fase de autosuficiencia tecnológica en todos los sectores (sólo Estados Unidos se ha aproximado a esta situación). La autonomía o independencia tecnológica, como sinónimo de desarrollo, ha de cubrir tan sólo dos aspectos:

a) «La habilidad de generar, adoptar y usar sistemas tecnológicos relevantes para satisfacer las necesidades tecnológicas;

b) La habilidad de elegir y controlar las áreas de dependencia parcial tecnológica» (Ernst, 1980, p. 56).

Entre los diferentes mecanismos habituales de transferencia de tecnología se puede establecer una gradación según la capacidad tecnológica y el esfuerzo de adaptación que exigen. Esfuerzo que tiene un impacto proporcional sobre la misma capacidad tecnológica. Dicho efecto variará también según el sistema de apropiación que se establezca de los resultados de las actividades de la I+D en la adaptación: si son acaparados por empresas nacionales o extranjeras. En el mismo sentido actúa la autonomía de las decisiones: si están bajo la esfera de dominio de empresas locales o foráneas.

En efecto, siendo el grueso de la transferencia de tecnología de carácter privado la propiedad de la misma, sobre todo en los sectores más dinámicos, se condensa en las manos de las grandes multinacionales de los países desarrollados. (Ernst, 1980).

De ahí, que una clasificación de los mecanismos de transferencia ha de tener en cuenta los dos factores: el sistema de regulación de la propiedad de cada contrato y el nivel de aprendizaje desarrollado en el mismo.

De acuerdo con estos dos elementos, los sistemas de compra de tecnología se pueden clasificar en directos e indirectos (Ernst, 1980). Los primeros son los que se establecen dentro de una misma empresa, entre las filiales y la matriz de una

multinacional. Los indirectos son intercambios entre diferentes empresas, una extranjera y otra local.

Los sistemas de transmisión directa son dos en concreto: la inversión directa en una filial o en consorcio con una empresa local. En este contrato se maximiza la apropiación foránea de los resultados de la I+D y se minimiza el impacto sobre la capacidad tecnológica local y el control sobre las decisiones de I+D e inversión. Ciertamente, a causa de: 1.º) las ingentes economías de escala de la actividad de I+D; 2.º) la mayor dotación en infraestructura de los países desarrollados, y 3.º) que la tecnología favorece una posición de monopolio para la inversión en los mercados extranjeros, las filiales de las multinacionales localizan la parte fundamental de las actividades de I+D en las matrices y en los países de centro y minimizan la transferencia intersectorial de tecnología en los países huéspedes. Localizan tan sólo en estas áreas una actividad complementaria y colateral de investigación y adaptación. Actividades por lo demás poco controlables por dichos países y que se subordinan a los intereses de la organización en su conjunto (Michalet, 1980; Stewart, 1981). Por lo tanto la transmisión de información es mínima y el grado de dependencia tecnológica máxima.

A pesar de los inconvenientes de este método se ha llegado a aplicar incluso en países que siguen una política tecnológica claramente nacionalista como es el caso de Korea (Westphahl, et al., 1984). En dicho país la inversión directa se localiza ante todo en los sectores más avanzados tecnológicamente. La explicación es simple. En industrias dinámicas en las que la tecnología es un instrumento de competencia clave, las multinacionales se muestran reacias a transmitir información. Sólo la inversión directa puede atraer dicha tecnología.

Entre los sistemas indirectos podemos destacar: la compra de instalaciones fabriles con llave en mano; la importación de maquinaria, la utilización de licencias y la asistencia técnica. En el mismo orden, a cada uno de dichos acuerdos con el proveedor le corresponde un programa de aprendizaje que se intensifica progresivamente. La apropiación local de los resultados de la I+D de adaptación es mucho más factible que en el

caso anterior y aumenta en idéntico sentido. Sucede lo mismo con la independencia en las decisiones. Las licencias pueden constituirse en una excepción cuando se asocian con el uso de marcas y publicidad. En dicho caso la concesionaria puede reservarse el derecho de propiedad sobre las mejoras introducidas en el producto e imponer cláusulas mucho más restrictivas (Cibotti y Lucangeli, 1980; Ernst, 1980; Krieger, 1978; Michalet, 1980; Stewart, 1981).

En definitiva, cuanto más estricta sea la regulación en la adquisición tecnológica superior será su efecto multiplicativo sobre la capacidad tecnológica local. Las medidas políticas no son estándar, han de adaptarse al bagaje tecnológico específico de cada país así como a las características del mercado y tecnología en cada industria. Una regla fija para todos los países e industrias es un error; es necesaria una consideración de las circunstancias de cada caso particular. A modo de ejemplo en el cuadro n.º II.1 aparecen los sistemas de importación de tecnología más utilizados en cinco economías semi-industriales. En Latinoamérica la inversión extranjera como porcentaje del producto interior bruto es muy superior que en Asia. Lo mismo ocurre con el pago de royalties que pueden ser explicados en gran parte como pagos de las filiales a la matriz. Korea se ha apoyado en los métodos indirectos fundamentalmente, como las importaciones de capital mientras que la India ha restringido también este tipo de transferencia.

#### **4. EL APRENDIZAJE Y EL SECTOR DE BIENES DE CAPITAL**

El desarrollo de un sector de bienes de capital envuelve importantes economías externas, que permiten multiplicar los efectos productivos de la tecnología importada, recreando la articulación sectorial necesaria para la realización del aprendizaje industrial y la interiorización de la generación de tecnología (Rosenberg, 1976). De ahí que la inversión estatal en dicho sector haya sido una constante en el proceso de desarrollo de la casi totalidad de las economías semi-industriales.

Para estimar la importancia estratégica de este sector di-

vidiremos el proceso de aprendizaje en tres estadios de creciente impacto multiplicativo sobre la capacidad tecnológica local: a nivel de empresa, sectorial y del total de la economía.

El aprendizaje y adaptación creativa por parte de las empresas, requiere una acertada elección de maquinaria, su distribución en planta, su manejo y reparación, en una primera fase, y su adaptación a la disponibilidad y calidad de los inputs e idiosincrasia organizativa local, en una segunda. Para ello resulta imprescindible alcanzar una cualificación del personal, científica y experimental, que lo potencia para la comprensión tanto del manejo «know how» y de los principios mecánicos en los que se basan los procesos físicos «know why» como del tipo de división de trabajo y organización implícito en cada técnica (Katz, 1976; Lall, 1981; Gil Peláez, 1983). Cuanto mayor es el contenido científico formal de las técnicas más necesaria será la educación «académica».

Una serie de conexiones verticales tejidas desde la empresa hacia la distribución o la provisión de factores, específicas para cada tipo de industria, dibujan los contornos del marco sectorial que amplía y posibilita el aprendizaje tecnológico en cada unidad de producción. En la fase más elemental, la distribución y reparación, descentralizadas o no, requieren una infraestructura de comercialización y mantenimiento (Fransman, 1985; Haggblade, 1987).

En un tercer estadio de avance tecnológico, la creación de conexiones verticales, en la provisión de repuestos, materias primas y bienes intermedios, exige un mínimo de articulación intersectorial y resalta la importancia del sector de bienes de capital e industrias anejas. Los avances tecnológicos quedarían exclusivamente reducidos a innovaciones de proceso si no se pudiese realizar esta transmisión de información intra e intersectorial, para incorporar en nueva maquinaria o materias primas elaboradas las modificaciones apropiadas.

Por ejemplo, el recurso a la importación repetitiva de repuestos podría frenar el aprendizaje derivado de la necesidad de desmontar los mecanismos «reverse engineering» y entender su funcionamiento para su posterior reparación y reposición. Del mismo modo, las industrias de la extracción de ma-

terías primas y elaboración de bienes intermedios pueden capturar el aprendizaje realizado por las industrias de bienes finales si éstas les transmiten fielmente sus requisitos.

La importancia estratégica del sector de bienes de capital ha sido subrayada en la literatura económica (Marx, 1976, Libro I; Rosenberg, 1976; Fransman, 1985). En el mismo se funden ciencia y experiencia impulsando el avance de la tecnología. Un adecuado desarrollo de dicho sector podría paliar el divorcio entre ciencia y tecnología en los países más atrasados (Cooper, 1974). Por lo tanto, el sector de bienes de capital facilita la convergencia tecnológica y científica necesaria para el desarrollo de la tecnología.

Como señalamos en los apartados anteriores, si alguna industria tiene la oportunidad de multiplicar los efectos del aprendizaje es, entre las de bienes de capital, la de fabricación de maquinaria (Amsden, 1977; Fransman, 1985, 1986; Rosenberg, 1982). Menos condicionada que la de bienes básicos por la indivisibilidad de los procesos, el carácter vertical de las economías de escala le dota de una flexibilidad inusitada que permite la subcontratación de las distintas operaciones maximizando los efectos multiplicativos del aprendizaje y la articulación inter e intrasectorial (Rosenberg, 1982; Fransman, 1986).

En contraste, en la industria básica las economías de escala son horizontales y la calidad del producto depende de un riguroso control de unos parámetros tecnológicos precisos. De hecho, aunque la inversión estatal en ambas ramas es un rasgo común a todas las economías semi-industriales, es particularmente intensa en la industria básica por sus ingentes economías de escala que superan la disponibilidad de capital de los empresarios individuales. Esta intervención está justificada, como señalamos previamente, por las importantes economías externas derivadas de la misma<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Lim y Fong Pang, 1982 defienden, tomando como ejemplo Singapur, que dichas conexiones verticales no necesitan de una intervención estatal, ya que en este caso la inversión libre multinacional ha permitido recrearlas. Glade (1987) propone que las multinacionales aportan una organización interna que puede compensar la desarticulación de las economías subdesarrolladas. La primera se basa en un caso particular, poco generalizable, como

## 5. LA PROTECCION DEL APRENDIZAJE

Es obvio que una política aislada de regulación de la importación de tecnología puede resultar relativamente ineficaz en la construcción de una capacidad tecnológica. Ciertamente, con diferentes grados de articulación y globalidad la intervención en la economía ha sido una prerrogativa del Estado en los nuevos países industriales. Son precisamente aquellos que han alcanzado un mayor éxito (Korea, Taiwan y Japón previamente) los que han complementado este tipo de medidas con otras tendentes a garantizar un máximo desarrollo de la capacidad tecnológica local (Subramanian, 1987 (b); Choi, 1987).

La experiencia de dichos países ha servido como base empírica para la elaboración de una normativa en la política de fomento del aprendizaje tecnológico. Dichas medidas tienen como objetivo fundamental proteger a la industria nacional de una excesiva presión competitiva o aumentar su agresividad comercial, mediante una política de apoyo indirecto incrementando el presupuesto público en educación e I+D. En consonancia, las medidas se pueden clasificar en dos grandes grupos: 1.º) las de protección del producto, entre las que se incluyen las barreras al libre comercio o las políticas de promoción de las exportaciones y, 2.º) las de protección tecnológica que van desde la participación en la compra de tecnología hasta el fomento de aprendizaje industrial y la intervención en materia educativa e investigación (Stewart, 1981).

La protección del aprendizaje no es una política exclusiva de las economías semi-industrializadas. Un tipo u otro de intervención se aplica en todos los países.

El primer grupo de medidas es más frecuente entre países de un bajo nivel de desarrollo o en una posición más vulnerable tecnológicamente. El segundo es común a todos los Estados y mucho más efectivo en los países avanzados, por su

---

el de Singapur sin establecer una comparación con otras situaciones (Ver Gershenberg, 1987). El segundo no sustenta su teoría sobre ninguna base empírica ni explica porqué las economías atrasadas aparecen especialmente desarticuladas.

privilegiada dotación de recursos en I+D. El primer tipo de medidas es asimismo blanco de innumerables ataques por los economistas liberales (Balassa y Michalopoulos, 1986) y base para la negociación en todo tipo de armisticio comercial. Mas no resistimos la tentación de dejar constancia que en una economía internacional en la que la tecnología es un importante arma de competencia, la protección del Estado, más o menos tangiblemente, es una constante en todos los países. En algunos como Japón, Korea y Taiwan, las políticas de protección de la tecnología y promoción de las exportaciones no adoptan ningún tipo de disfraz. Más incluso, en aquellos de declarada tradición liberal, como es el caso de los Estados Unidos (Schotter, 1987), el apoyo de determinados sectores (vía gastos directos en I+D o a través del presupuesto en investigación militar) es una forma invisible de protección de la competitividad industrial (Gander, 1987; Keyworth, 1983; Shaw, 1987).

Con esta digresión tan sólo queremos poner en evidencia que las ventajas de una medida aislada de protección del aprendizaje, como la industria infantil tan traída al caso por la economía del bienestar (Bhagwati, 1969), no pueden ser valoradas aisladamente. Desde la perspectiva que a este trabajo interesa: un aumento en la eficiencia de la producción, en la asignación de recursos y, ante todo, en el aprendizaje o eficiencia-X, el aspecto más importante es cómo se complementan estas políticas entre sí y los efectos dinámicos de las mismas. Como Hirschman (1970) entendemos, en sentido schumpeteriano, el desarrollo como permanente desequilibrio. Desequilibrio que debe ser articulado. La intervención del Estado debe proveer en este sentido allí donde el mercado fracasa.

Por otra parte, insistimos, las interconexiones entre los flujos de tecnología, productos y capital, con sus innumerables imperfecciones demuestran que una evaluación individual de cada tipo de política resulta parcial.

Asimismo, dado que el Estado interviene en la creación de capacidad tecnológica y en la formación de capital humano, una política de libre cambio es equivalente a una liberación unilateral para el país más endeble tecnológicamente.

Hecha esta salvedad, consideramos que la intervención del Estado puede estar condicionada por una falta de información e insuficiente organización para desarrollar una capacidad ejecutiva (racionalidad limitada) y por las presiones de los distintos grupos de interés.

Entre las diferentes políticas de protección del aprendizaje vamos a detenernos en el análisis de tres que consideramos cruciales: 1.º) el fomento de la educación e investigación; 2.º) la protección de la industria y, 3.º) la compra de tecnología. Asimismo, los países según el sector que protegen, el agrario o industrial, pueden clasificarse en cuatro grandes grupos (Streeten, 1972). Los países desarrollados han sido fundamentalmente protectores del servicio primario y liberales con el secundario mientras que los semi-industriales han llevado una política opuesta (salvo algunas excepciones como Korea a partir de los años 70) (Douglass, 1983).

### **5.1. Educación e investigación**

El incremento del minúsculo presupuesto en investigación y desarrollo de algunas economías semi-industriales (Katz, 1976; Dhalman y Sercovich, 1984) es un reflejo más o menos distorsionado del empeño gubernamental en materia de educación e investigación (Teitel, 1984). Los diseños de la política de investigación y educación han sido de muy diversa índole.

No obstante, es común la prolongada precipitación de un sedimento educativo sobre el que ha reposado la investigación privada y el aprendizaje industrial (ver cuadro n.º II.2) (Katz, 1976; Lall, 1981, 1982\*, y que ha capacitado a la población para una absorción y desarrollo ulterior de la tecnología importada.

Las necesidades en este campo son más perentorias en los países subdesarrollados, ya que toda política de incremento de la productividad está basada en la creación de esta capacidad humana de aprendizaje y asimilación tecnológica. Mientras que los países desarrollados gozan en general de un estructurado y extenso sistema educativo y de investigación, en algunos subdesarrollados no alcanza tan siquiera un estado

embrionario, siendo la investigación privada una actividad prácticamente ausente. De ahí que los gobiernos tengan que proveer a la creación de la base del sistema científico y educativo (Choi, 1988; Lee, 1988).

Respecto al efecto de las diferentes políticas de educación, las que potencian la educación primaria frente a la universitaria, las interacciones entre la política de educación y científica y la generación de tecnología están lejos de ser comprendidos completamente. Los estudios realizados en los países desarrollados demuestran que no son precisamente las naciones que invierten la mayor parte de sus recursos en investigación básica y educación universitaria y post-universitaria aquellas en las que crece más la productividad (Georghiou, et. al., 1986). Países como Japón han llevado una estrategia inicial de imitación rápida que les ha permitido acelerar su crecimiento y aumentar su competitividad en el mercado internacional (Subramanian, 1987 b). Para ello han fomentado el aprendizaje industrial y la investigación aplicada, en un primer período, para desplazarse hacia las franjas más básicas a posteriori. Esta parece ser la política más acertada para una estrategia de desarrollo basada en la adaptación e imitación tecnológica.

No se puede ignorar además un tercer elemento que complejiza ulteriormente las relaciones entre la educación, la investigación y el cambio tecnológico: el relevante papel que tienen las políticas educativas sobre la distribución de la riqueza.

En correspondencia existe una dirección de causalidad opuesta: de la estructura y relaciones sociales hacia el diseño y la operatividad del sistema educativo (Bhagwati, 1985, b). Esta interferencia es más acentuada en los países subdesarrollados. En efecto, debido al exiguo volumen del presupuesto de dicho capítulo, la presión de las clases dominantes puede distorsionar su utilización sobre todo en países con una estructura social muy jerarquizada. Para entender este aspecto vamos a analizar la experiencia de dos casos que aparecen en la literatura como extremos: la India y Korea.

Apologistas y detractores de la política de investigación y desarrollo de la India (uno de los países donde más se ha estudiado este tipo de concatenación entre tecnología, educa-

ción e investigación) ignoran frecuentemente el efecto de la estructura y relaciones sociales sobre el sistema educativo. La India es uno de los países subdesarrollados que ha seguido una política más independiente en su transformación tecnológica; favorecida sin lugar a dudas, por el tamaño de su mercado (ver cuadros II.1 y II.2). Dicha política se ha cimentado sobre un sistema educativo de élite sesgado hacia los gastos universitarios descuidando la educación primaria rural y en parte la secundaria (Bhagwati, 1985, b). En concordancia, se ha potenciado la investigación dirigida hacia las franjas más básicas y la generación de tecnología autóctona (Desai, 1984).

Los frutos de este tipo de actuación son el nacimiento de una capacidad tecnológica exportadora diversificada (Lall, 1982, a). La otra cara de la moneda son los efectos adversos: la escasa capacidad de implantación de los planes que ralentiza el crecimiento industrial; un ápice de megalomanía en la elaboración de los objetivos, descuidando la capacidad sinérgica de las pequeñas innovaciones y todo tipo de problemas de burocratización en el sistema además de la fuga de cerebros (Subramanian, 1987, a; Dore, 1984; Lall, 1983).

Un ejemplo curioso es la industria electrónica. Mientras en la India ha desarrollado una significativa capacidad de programación «Software», carece de una industria competitiva de fabricación de ordenadores «hard-ware».

De este modo el desfase creado entre su capacidad de aprendizaje industrial y de investigación formal, por el sesgo del sistema educativo, da lugar a que los frutos de dicha capacidad tecnológica sean capturados por empresas extranjeras.

Las claves para la comprensión de esta dicotomía no están tan sólo en los errores en el diseño de las líneas de política (racionalidad limitada) de investigación y desarrollo (Dore, 1984; Lall, 1982, a) sino que tienen un contenido también estructural como ya indica Bagchi (1982) y apunta marginalmente Subramanian (1987, a). Es el desajuste entre los objetivos económicos de crecimiento, por una parte, y las realizaciones por otra, propia de la Política Económica de la India que, al no haber emprendido reformas estructurales radicales, queda

atrapada por la inercia de las estructuras sociales y burocráticas.

En contraste, la estrategia de Korea se ha basado en un fomento del aprendizaje industrial y una intensa inversión en I+D educación con un presupuesto sesgado hacia la formación técnica y secundaria (ver cuadros II.1 y II.2). En paralelo se han implantado planes de investigación de contenido adaptativo fundamentalmente, que se han ido desplazando paulatinamente hacia la franja más básica tras el despegue industrial. Los resultados de este tipo de política —coordinada con otras medidas— han sido un espectacular crecimiento del sector industrial y un aumento de su competitividad (Lee, 1988).

Sin embargo, el acierto en esta política no es tan sólo una cuestión de mayor o menor iluminación de los gobernantes<sup>6</sup>. Se ha edificado sobre la cohesión de una política ejercida por un gobierno que hace gala de «despotismo ilustrado» (Bienefeld, 1983) y toma como punto de partida una sociedad donde la reforma agraria, tras la guerra en los cincuenta, aniquila la clase terrateniente feudal, fragmentando la propiedad y homogenizando la distribución de la riqueza (Lee, 1979).

Así, Korea inicia su desarrollo industrial con una sociedad más igualitaria que la India. En consonancia se implanta una política educativa más democrática. El sistema se integra en una sociedad en la que la distribución de la riqueza es ante todo meritocrática. En dicho contexto la educación no está destinada a mantener los privilegios de determinadas clases sociales.

Por lo tanto, vemos una vez más cómo indirectamente las estructuras sociales pueden condicionar el avance de la tecnología. En este caso en la planificación de los gastos educativos tiene un efecto determinante la estructura social. En definitiva, en sociedades más verticales la distribución de dicho pre-

---

<sup>6</sup> Analizando la política de promoción de exportaciones en Korea, Bhagwati (1986) afirma que no ha sido mucho menos caótica que la de sustitución de exportaciones en otros países. Sin embargo, la considera preferible a una no intervención porque concluye, parafraseando a Stewart, la «mano invisible» no sólo no ordena sino que puede estrangular.

supuesto está sesgada hacia la educación universitaria y la investigación básica y viceversa.

## **5.2. La protección de la industria**

Es práctica común la protección del sector industrial de la competencia internacional, no solamente con una política sesgada hacia la sustitución de importaciones, sino también con una promoción de la exportación (Bhagwati, 1985, 1986; Krueger, 1980, 1984). En general, en las primeras fases del despegue se practica una política de sustitución de importaciones (cuotas, aranceles, elevación de la tasa de cambio). Esta actitud está justificada teóricamente por los problemas de eficiencia y de baja productividad asignados a las industrias nacientes (Bell, et. al., 1984; Nishimizud y Robinson, 1986; Krueger, 1984).

Se considera que, al emprenderse una actividad industrial en un país ha de ser protegida en sus inicios hasta lograr una equiparación entre su productividad y la internacional. El largo debate sobre las conveniencias de un tipo de política comercial u otro para los países subdesarrollados está relacionado con este aumento de la eficiencia, es decir, con el avance en la tecnología de adaptación e imitación local.

En efecto, en industrias en las que los rendimientos son crecientes, la liberación del comercio entre dos regiones implica «que la región más avanzada va a expandir dicho sector y establecer una ventaja comparativa en su exportación, mientras que en la región más atrasada se contraerá dicho sector y se quedará confinada en la producción y exportación de productos cuyos rendimientos no son crecientes» (Streeten, 1972, pp. 8) (por aproximación la agricultura y algunas industrias maduras).

Una de las principales fuentes de crecimiento de la productividad en el aprendizaje por experiencia. Dicho aprendizaje se produce de forma acumulada a medida que aumenta la producción en un sector (Findlay, 1987). De ahí que sea necesario aislarlo temporalmente hasta que su productividad se equipare a la internacional. Mas no es éste el único argumen-

to a favor de la protección. Otra justificación complementaria se basa en que el aumento de la eficiencia de la empresa, o industria en cuestión, puede consistir en externalidades de la industria, o el sector en su conjunto, que no pueden ser capturadas por la empresa como beneficios (Krueger, 1984).

Se trata de regular la presión competitiva evitando que sea excesiva sin que esta protección acabe con todo incentivo para la mejora de la productividad. Retomando el concepto de «X efficiency» de Leibstein, se trata de recrear el marco competitivo idóneo que aumente la eficiencia en el uso de la tecnología.

Los estudios sobre los efectos de las dos políticas de protección más utilizadas: la sustitución de importaciones o la promoción de exportaciones (vía subvenciones, bonificaciones fiscales, control de la tasa de cambio, cuotas, etc...), están excesivamente localizados en algunas industrias, o empresas, para que se pueda extraer una conclusión general.

En el caso de Latinoamérica y la India (Katz 1976; Lall 1981, 1982a; Cibotti y Lucangeli, 1980) la imposibilidad de importar insumos ha facilitado la adopción de la tecnología a los recursos locales. En otros países, Korea y Taiwan, una política de promoción de las exportaciones ha activado el aprendizaje en las empresas (Bell, et. al., 1982; Dahlman y Sercovich, 1984; Dhalman y Westphal, 1982; Fransman, 1986) sometién-dolas a la presión competitiva internacional, amortiguada por la intervención estatal. En este caso se ha permitido operar a una mayor escala lo que ha aumentado la eficiencia (Amsden, 1977; Bhagwati y Krueger, 1985).

Ahora bien, este tipo de políticas no pueden ser evaluadas si no se consideran como parte de un paquete de intervención global. En los países latinoamericanos, en el segundo período de sustitución de importaciones, no se puso ninguna restricción a la inversión directa internacional y fue acompañadopor una inversión masiva estatal en determinadas industrias básicas (Nishimizu y Robinson, 1984; Marton, 1986). A los problemas de inflación y a las periódicas crisis en la tasa de cambio —causadas por el carácter intensivo en importaciones de dichas inversiones y del funcionamiento de la misma

industria— (Krueger, 1984) se sumaron las distorsiones generadas por la exportación de dividendos (Vaitsos, 1977) y el postergamiento «sine die» de reformas estructurales claves (De Janvry, 1981). El déficit de la balanza de pagos ha obligado a reorientar la producción hacia el mercado exterior y liberalizar la economía.

Respecto al aprendizaje industrial, la ausencia de una serie de medidas de regulación de la inversión y de protección de la tecnología complementarias ha tenido como consecuencia que la capacidad tecnológica sea ante todo de adaptación y que los beneficios derivados de la misma sean capturados por empresas extranjeras (Teitel, 1984; Katz, 1976).

En Korea y Taiwan, siguiendo el modelo japonés, la protección del producto ha sido complementada con una activa política de protección de la tecnología. Aunque la sombra de la deuda oscurece también el futuro no alcanza la magnitud de las economías semi-industriales latinoamericanas.

La capacidad tecnológica no es tan diversificada como la de la India y Latinoamérica, pero es más elevada (supera el nivel de la adaptación) y más articulada intrasectorialmente (Katz, 1976; Lall, 1982; Nishimizu y Robinson, 1984).

Si el impacto de las políticas de protección de la industria está aún por determinar no es tampoco correcto identificar la etapa de promoción de exportaciones como el abrazo de los efectos saludables del libre cambio (Balassa, 1983). En países como Korea y Taiwan esta segunda fase, además de ser selectiva con algunas industrias (Fransman, 1986; Dhalman y Ser-covich, 1984), no deja de estar menos intervenida por beneficios fiscales, subvenciones... (Bhagwati, 1985 a); Bhagwati y Krueger, 1985; Krueger 1984).

En los primeros estadios del desarrollo de una industria la falta de calidad y poca estandarización de los productos puede aconsejar una política de sustitución de importaciones. No obstante, un período excesivamente prolongado de esta protección puede causar serios problemas de ineficiencia por falta de incentivos e impedir la captura de economías de escala. Aunque, como hemos advertido previamente, no se puede evaluar separadamente al efecto de este tipo de medidas.

### 5.3. La compra de tecnología

Como vimos en el capítulo anterior, una de las características del mercado de tecnología es su estructura y funcionamiento muy próximos a la competencia imperfecta (Katz, 1978; Helleiner, 1975). Existen sistemas no ligados al mercado de adquisición de conocimientos como: la formación de personal técnico en el extranjero y las publicaciones. Dichos métodos están más relacionados con la franja disciplinar y fundamental del conocimiento. Los países subdesarrollados carecen en su mayor parte de una infraestructura industrial y científica suficientemente compleja y amplia para transformar la ciencia en tecnología (Cooper, 1974). Por lo tanto, han de recurrir principalmente a la compra de tecnología ya sea en licencias, incorporada a maquinaria o asociada a la inversión extranjera.

Son las empresas multinacionales las que se presentan en la esfera internacional como las principales detentoras de tecnología y capital. Su poder se ha debilitado ligeramente al intensificarse la firmeza en la negociación de contratos de los gobiernos de algunos países subdesarrollados y al recrudecerse la competencia entre las mismas, por la emersión en las últimas dos décadas de las empresas de matriz europea, japonesa e incluso de países en vías de desarrollo, al lado de las americanas (Enos, 1982; Marton, 1986; Lall, 1983).

De hecho, las restricciones impuestas a la importación de tecnología desde 1970 y la regulación gubernamental de los contratos de compra e inversión (Marton, 1986) han paliado levemente las consecuencias perjudiciales que la inversión directa había tenido en países poco selectivos en el período anterior como: los efectos abortivos sobre la capacidad inventiva (Vaitsos, 1977; Penrose, 1973) y la extorsión del consumo y producción local (Vaitsos, 1977).

A causa del aumento de la competencia oligopolística en el mercado internacional y debido, también, a la progresiva apetencia por capturar los mercados en expansión de las economías semiindustriales su posición es más flexible frente a las necesidades y demanda de tecnología de dichos países.

Una manifestación de esta nueva predisposición es la orientación de la investigación para la introducción de modificaciones en los productos más acordes con las pautas de consumo de dichas sociedades. Otra sería una mayor disponibilidad a confiar algunos segmentos de la producción en dichas áreas. Aunque, como indica Ernst (1980), esta flexibilidad puede convertirse en un arma de doble filo.

El Estado se erige, en este escenario, como un poder compensador frente a las multinacionales. Puede oportunamente favorecer la competencia entre las mismas para obtener unas mejores condiciones en la negociación de la transferencia de tecnología. Mas una política de este tipo, para que resulte racional y no caótica, exige una capacitación de la Administración para elaborarla y ejecutarla (Lecraw, 1979). En definitiva, un dominio de la tecnología.

El ejemplo aportado por Enos (1982) es muy instructivo en este sentido. El gobierno coreano decide comprar tecnología para una instalación petroquímica. Para ello realiza una prospección en el mercado internacional y averigua que el contenido tecnológico de las ofertas no varía sustancialmente. Donde se registraban grandes divergencias eran en las cláusulas del contrato que estaban dispuestas a asumir.

Por lo tanto, sólo el dominio de la tecnología evita una negociación bilateral en condiciones de inferioridad o de información asimétrica.

A este tipo de medidas se pueden añadir otras como la inversión pública en industrias de fabricación de bienes de capital que, como ya expusimos, permite la multiplicación de los efectos del aprendizaje.

## **6. DE LA ADAPTACION A LA IMITACION: LIMITES DE UNA ESTRATEGIA DE INDUSTRIALIZACION BASADA EN LA IMPORTACION DE TECNOLOGIA**

De la experiencia de crecimiento industrial y adopción tecnológica de los países industriales se han extraído prematuras conclusiones que merecen una reflexión más reposada. Para

algunos, esta evidencia demuestra la falsedad de gran parte de la hipótesis de la teoría de la dependencia tecnológica (Lall, 1982). Otros, agoreros de la imposibilidad, anuncian el colapso por su condición de subordinación y dependencia del proceso de desarrollo de dichos países (Hart-Landsberg, 1984). Vamos analizar aquí algunas de las circunstancias que pueden dificultar el crecimiento de algunos de ellos y exigir una re-conversión de sus políticas.

### **6.1. La frontera tecnológica**

La superación del estado infantil de una industria no depende tan sólo del aprendizaje y mejoras incrementales de la tecnología internas. Influye también, cómo avanza la tecnología a nivel internacional, es decir, la velocidad a la que se desplaza su «frontera tecnológica» (Gordon, 1978; Kaplinsky, 1984). De hecho, los países subdesarrollados pueden alcanzar, en un plazo no muy prolongado, una cierta ventaja en tecnologías maduras, pero el desplazamiento hacia industrias de punta requiere un ingente y continuado esfuerzo en I+D que presumiblemente no está al alcance de todas las economías semi-industriales.

Concurren dos circunstancias en la actualidad que pueden perjudicar el crecimiento industrial de los países subdesarrollados. En primer lugar, el aumento del contenido científico de las técnicas y el carácter de cada vez más compacto de los bienes de capital (como es el caso de la electrónica), dificultan el aprendizaje por experiencia que se adquiere desmontando los mecanismos «reverse engineering». Resulta necesaria para su imitación extender la base tecnológica y científica y realizar un esfuerzo inventivo que supera el aprendizaje y la innovación incremental, obligando a la simulación de las etapas de investigación seguidas por el detentor de la patente. Por otra parte, la robotización de los procesos industriales y en paralelo, la mayor demanda de programación informática «software», exigen una cualificación de la mano de obra superior a la que es propia de estos países, incluso en industrias en una fase avanzada del ciclo del producto (Kaplinsky, 1984).

## **6.2. La escasez de recursos financieros y la balanza de pagos**

No acaban aquí las adversidades que tienen que afrontar. La coyuntura económica mundial ha cambiado sustancialmente desde principios de los años sesenta, década en la que se aceleró el despegue de dichos países.

Eran aquellas unas circunstancias de prosperidad económica y expansión del comercio internacional en las que se gestaba un excedente de capital industrial pero ante todo financiero, que buscaba su realización (vía préstamos e inversión de multinacionales) en un número limitado de recintos de inversión, políticamente seguros y que conjugasen una mano de obra barata y dócil con una mínima infraestructura productiva e investigadora. (Ernst, 1980; Gordon, 1988).

La contracción de la economía mundial en el pasado reciente y el problema de la deuda, patente en toda su gravedad en la década de los ochenta, ensombrecen las perspectivas de desarrollo de estos países (Gordon, 1988). El pago de los servicios de la deuda hipoteca cualquier política de expansión. A modo de ejemplo, en los países semi-industriales más castigados por la misma, las importaciones en 1985 estaban el 32 % por debajo de su nivel en 1980; la tasa de inversión ha descendido del 25 al 18 % del Producto Interior Bruto, habiendo declinado la renta per cápita y estancado el Producto Interior Bruto (World Bank, 1986).

Por ende, un intento de compensar dicho déficit mediante una expansión de las exportaciones encuentra dos tipos de obstáculos. Por una parte, la hostilidad creciente, aunque no muy decisiva, de los sindicatos de los países desarrollados, hacia las importaciones de los países del tercer mundo pueden acentuar las medidas proteccionistas de los Gobiernos. Por otra, la robotización de los procesos y las recientes transformaciones técnicas en las industrias maduras (por ejemplo, el corte electrónico en la textil), pueden deteriorar una ventaja comparativa basada en la abundancia de mano de obra restando atractivo a la vez a la inversión en los «paraísos de bajos salarios» (Gordon, 1988; Kaplinsky, 1984).

Con un presupuesto público reducido y debilitado por este conjunto de adversidades, gran parte de los nuevos países industriales (sobre todo los latinoamericanos), presionados por los organismos internacionales, han tenido que rebajar sus demandas en las negociaciones con las multinacionales y renunciar a una gran parte de las medidas de protección del aprendizaje.

### **6.3. El hecho diferencial de nuevo**

Finalmente, para aquellos que entienden el desarrollo como un camino ya hollado que sólo hay que volver a atravesar, tras las huellas de los pioneros: las peculiaridades de la cultura coreana y japonesa, los dos países más citados como arquetipos; el largo período de gestación de su proceso de despegue industrial y la particular adaptación que han hecho de su idiosincrasia y cultura a la organización de la producción industrial hacen dudar de que su experiencia pueda ser copiada miméticamente en otras latitudes con el mismo éxito. Desahucian también la efectividad de todo tipo de propuesta planteada en este sentido para los países más atrasados que inician su despegue en otras circunstancias en la actualidad.

## **7. CONCLUSION**

Se ha utilizado la experiencia reciente de crecimiento de las economías semi-industriales como ejemplo instructivo y base empírica para el análisis del papel de la capacidad tecnológica en la división internacional del trabajo y para evaluar la contribución de la transferencia de tecnología en la construcción de dicha capacidad en los países subdesarrollados.

En un sistema de competencia imperfecta, como es la economía internacional, los flujos de mercancías, capital y tecnología, interfieren concentrándose la propiedad de estos dos factores en las manos de las multinacionales. Son dichas entidades las principales propulsoras de la globalización de la

economía mundial. Globalización que implica: una progresiva segmentación de los procesos productivos de algunas industrias para su relocalización en diferentes países; una interdependencia entre las políticas económicas y, finalmente, una estandarización de técnicas y productos que supone un desgaste paulatino de las características distintivas de cada país.

Las economías semi-industriales se integran tan sólo parcialmente en esa globalización de la producción. Su especialización en determinadas producciones no está tan sólo regida por sus bajos costes salariales. La división internacional del trabajo entre países de diferente nivel de desarrollo no es tan dicotómica. Se configura de acuerdo con tres componentes: dotación de factores, capacidad tecnológica y elementos estructurales o relaciones de poder entre los agentes que actúan en los tres mercados, fundamentalmente, entre las multinacionales y los Estados.

En efecto, gran parte de las exportaciones de dichos países son intensivas en capital como resultado de la masiva inversión del Estado en dichas ramas y las políticas de protección de la industria. Asimismo, la capacidad tecnológica no ha florecido espontáneamente; la intervención estatal ha sido decisiva para su desarrollo. El Estado emerge como un poder compensador que equilibra el balance de fuerzas entre las multinacionales y las empresas locales. Puede acelerar el proceso de acumulación interno y empujar la elevación de la capacidad tecnológica. Su actuación en este sentido, está condicionada por la estructura de clases interna y la relación de poder entre las mismas; su ubicación específica en el marco geopolítico internacional, o las presiones externas, y la cualificación y agilidad del aparato administrativo.

La creación de una capacidad tecnológica autóctona es uno de los vehículos principales para la consecución del desarrollo de un país. Se convierte, por lo tanto, en un objetivo en sí mismo: bien porque todo incremento de la capacidad productiva da lugar a un aumento del bienestar o bien porque en una economía internacional, cada vez más interdependiente, permite un cambio cualitativo en las ventajas comparativas. Permuta, para beneficio de sus habitantes, una espe-

cialización en función de sus bajos salarios por otra de acuerdo con su capacidad tecnológica.

Debido a la concentración de los recursos en I+D en los países desarrollados, la transferencia de tecnología es la principal fuente de tecnología de los países subdesarrollados. El carácter de dicha transferencia es fundamentalmente privado ya que la propiedad del conocimiento de inmediata aplicación productiva está en manos de las empresas y multinacionales de los países desarrollados. Pues bien, la creación de una capacidad tecnológica requiere una regulación de dicha importación por distintas razones: 1.º) porque la tecnología importada es inadecuada para los receptores, 2.º) porque la productividad de las técnicas depende de la capacidad de aprendizaje para desarrollarlas ulteriormente, 3.º) porque una legislación permisiva desincentiva el esfuerzo tecnológico y la inventiva local y 4.) porque la tecnología no es una información libre y en la medida que se desarrolla la capacidad tecnológica se mejoran las condiciones en la negociación.

La tecnología de los países desarrollados resulta inadecuada por su intensidad en capital y trabajo cualificado; el alto contenido en componentes superfluas de los productos; su integración en paquetes productivos indivisibles y que exigen el desarrollo de una infraestructura y articulación sectorial. Se ha propuesto la selección de técnicas como medida para paliar dichos inconvenientes. No obstante, debido a la rigidez del conocimiento, el número de técnicas es limitado y los coeficientes de producción casi fijos en cada rama industrial. En ese caso, como existe una clara vinculación entre las constantes técnicas de los procesos productivos y la calidad del producto, es más correcto planificar una selección de industrias a desarrollar con tecnología importada.

La tecnología importada tiene un coste y la incidencia de los distintos contratos de compra sobre la capacidad tecnológica es variable. La reducción de las adquisiciones al mínimo imprescindible —a técnicas que no puedan ser sustituidas por la generación interna— y su localización en puntos neurálgicos minimiza los costes y multiplica los efectos productivos y la transmisión intersectorial de la información.

Entre los contratos de compraventa, la adquisición de maquinaria, las licencias y la asistencia técnica, tienen un efecto estimulante sobre el aprendizaje muy superior que la inversión directa o en consorcio.

La regulación de la importación de tecnología se ha complementado con otras medidas de protección del aprendizaje: la inversión en educación y capital humano; la protección de la industria; la intervención directa en la compra de tecnología y la inversión pública en la industria, sobre todo en las industrias de bienes intermedios y de capital. El Estado elabora sus políticas condicionado por la lucidez y organización de los gestores (racionalidad limitada) y la presión política. El impacto sobre la capacidad tecnológica depende fundamentalmente de la gradación y combinación entre estas medidas. Cada valoración en términos de bienestar de una política aislada que no contemple la interconexión de los distintos mercados de productos, factores, tecnología y capital ha de ser considerada con las debidas reservas.

Distintos factores pueden hipotecar el desarrollo de la capacidad tecnológica en las economías semi-industriales. Entre ellos destacan: 1.º) el avance de la frontera tecnológica que exige un esfuerzo tecnológico superior que el de los desarrollados para no quedar rezagados, 2.º) el carácter compacto e intensivo en conocimiento científico de las nuevas tecnologías, ante todo la electrónica, que dificulta la imitación o copia de prototipos y exige una cualificación superior de la mano de obra en la medida que se robotizan los procesos productivos, 3.º) los problemas de balanza de pagos que comprometen la inversión estatal en I+D o industrial y son difícilmente mitigados por las exportaciones intensivas en trabajo, debido a que la robotización de los procesos ha deteriorado ese tipo de ventaja comparativa y, por último, 4.º) la incapacidad de los gobernantes de adoptar las políticas de industrialización a la idiosincrasia local que puede dar lugar a la repetición mimética de medidas puestas a punto en otros países, Japón y Corea son los modelos en la actualidad, que pueden tener unos efectos opuestos a los esperados.

En definitiva, dentro de la progresiva globalización de la

economía mundial los países se especializan de acuerdo con la dotación de factores y la capacidad tecnológica. En un mercado de competencia imperfecta, el Estado puede invertir las ventajas comparativas impulsando la acumulación y el desarrollo de la capacidad tecnológica. El desarrollo de ésta última requiere una regulación de la importación de tecnología. En condiciones de desfase tecnológico una legislación permisiva en este sentido puede frenar el desarrollo de un país o convertirlo en una plataforma productiva exclusivamente. Otras medidas de fomento complementan a ésta. Ahora bien, la política no es tan sólo el resultado de la mayor o menor iluminación de los gobernantes. Las presiones internas de las distintas grupos sociales inclinan la balanza en favor de determinadas medidas. De ahí que una vía hacia el desarrollo tiene que pasar por importantes reformas estructurales.

**CUADRO II-1**  
**INDICADORES COMPARATIVOS DEL INFLUJO DE TECNOLOGIA FORANEA**

| <i>Stock de la inversión extranjera como porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB) y de la Formación Bruta de Capital (FBK)<sup>b</sup></i>                          |           |      |       |      |        |       |      |      |       |      |       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------|------|--------|-------|------|------|-------|------|-------|------|
|                                                                                                                                                                         | Argentina |      |       |      | Brasil |       |      |      | India |      |       |      |
|                                                                                                                                                                         |           |      |       |      |        |       |      |      |       |      |       |      |
|                                                                                                                                                                         | PIB       | FBK  | Stock | PIB  | FBK    | Stock | PIB  | FBK  | PIB   | FBK  | Stock | PIB  |
| 1967                                                                                                                                                                    | 10,6      | 7,4  | 11,8  | 9,1  | 3,1    | 2,3   | 1,6  | 1,7  | 7,3   | 6,2  | 3,3   | 5,6  |
| 1977-1979                                                                                                                                                               | 4,8       | 2,6  | 6,6   | 4,2  | 2,1    | 1,1   | 3,1  | 2,4  | 5,6   | 3,3  | 3,3   | 5,6  |
| <i>Pagos por tecnología no incorporada (royalties y asistencia) como porcentaje del Producto Interior Bruto y de la Formación Bruta del Capital (FBK)</i>               |           |      |       |      |        |       |      |      |       |      |       |      |
| 1973-1975                                                                                                                                                               | 0,10      | 0,90 | 0,20  | 0,77 | 0,04   | 0,18  | 0,10 | 0,40 | 0,20  | 0,80 | 0,30  | 0,90 |
| 1979                                                                                                                                                                    | n.d.      | n.d. | 0,40  | 1,70 | 0,08   | 0,36  | 0,20 | 0,40 | 0,30  | 0,90 | 0,30  | 0,90 |
| <i>Importaciones de bienes de capital como porcentaje de la Formación Bruta de Capital (FBK) y razón entre las exportaciones de capital (X) y las importaciones (M)</i> |           |      |       |      |        |       |      |      |       |      |       |      |
|                                                                                                                                                                         |           |      |       |      |        |       |      |      |       |      |       |      |
|                                                                                                                                                                         | FBK       | X/M  | FBK   | X/M  | FBK    | X/M   | FBK  | X/M  | FBK   | X/M  | FBK   | X/M  |
|                                                                                                                                                                         | FBK       | X/M  | FBK   | X/M  | FBK    | X/M   | FBK  | X/M  | FBK   | X/M  | FBK   | X/M  |
| 1965                                                                                                                                                                    | 5,3       | 6,8  | 4,6   | 11,0 | 10,3   | 1,5   | 13,0 | 5,1  | 14,5  | 1,9  | 12,6  | 8,7  |
| 1970                                                                                                                                                                    | 4,5       | 12,2 | 9,4   | 9,2  | 4,6    | 15,5  | 22,8 | 4,5  | 12,6  | 8,7  | 11,7  | 10,0 |
| 1975-1979                                                                                                                                                               | 7,5       | 34,8 | 9,3   | 29,7 | 5,4    | 27,8  | 27,3 | 33,0 | 11,7  | 10,0 | 11,7  | 10,0 |

(b) La Formación Bruta de Capital es obtenida sumando la Formación Bruta de Capital en dólares a precios corrientes desde 1960 hasta el año para el que se reporta el stock de la inversión extranjera.  
FUENTE: Dahlman y Sercovich, 1984.

**CUADRO II-2**  
**INDICADORES COMPARATIVOS DE CAPITAL HUMANO Y**  
**ASIGNACION DE RECURSO EN I+D**

|                                                                                                          | <i>Argentina</i> | <i>Brasil</i> | <i>India</i> | <i>Korea</i> | <i>México</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Estudiantes secundarios como porcentaje del total de la población en dicho intervalo de edad.            |                  |               |              |              |               |
| 1969                                                                                                     | 26               | 13            | 19           | 27           | 11            |
| 1970                                                                                                     | 37               | 31            | 28           | 41           | 15            |
| 1978                                                                                                     | 46               | 17            | 30           | 68           | 37            |
| Estudiantes post-secundarios como porcentaje del total de la población en dicho intervalo de edad.       |                  |               |              |              |               |
| 1960                                                                                                     | 9                | 1             | 2            | 4            | 2             |
| 1970                                                                                                     | 11               | 4             | 5            | 6            | 5             |
| 1978                                                                                                     | 18               | 10            | 9            | 9            | 9             |
| Estudiantes de Ingeniería como porcentaje de estudiantes post-secundarios.                               |                  |               |              |              |               |
| 1960                                                                                                     | 15               | 19            | 5            | 30           | 16            |
| 1970                                                                                                     | 10               | 12            | 5            | 20           | n.d.          |
| 1978                                                                                                     | 14               | 12            | n.d.         | 26           | 14            |
| Estudiantes post-secundarios en el extranjero como porcentaje del total de estudiantes post-secundarios. |                  |               |              |              |               |
| 1970                                                                                                     | 1,0              | 1,0           | 1,0          | 2,0          | 1,0           |
| 1975-1977                                                                                                | 0,3              | 0,7           | 0,3          | 1,7          | 1,0           |
| Científicos e Ingenieros por millones de habitantes.                                                     |                  |               |              |              |               |
| Final de 1960                                                                                            | 12.786           | 5.648         | 1.885        | 6.939        | 6.596         |
| Final de 1970                                                                                            | 16.525           | 5.850         | 2.989        | 21.965       | 6.910         |
| Científicos e Ingenieros en I+D por millones de habitantes.                                              |                  |               |              |              |               |
| 1970                                                                                                     | 274              | n.d.          | n.d.         | 169          | 78            |
| 1974                                                                                                     | 232              | 75            | 58           | 291          | 101           |
| 1978                                                                                                     | 313              | 208           | 87           | 398          | n.d.          |
| Gastos en R+D como porcentaje del Producto Interior Bruto.                                               |                  |               |              |              |               |
| 1973                                                                                                     | 0,30             | 0,39          | 0,40         | 0,30         | 0,20          |
| 1978                                                                                                     | 0,40             | 0,62          | 0,60         | 0,67         | n.d.          |

FUENTE: Dahlman y Sercovich, 1984.

**CAPITULO III**

**EL CAMBIO TECNICO EN  
AGRICULTURA: LA CAPACIDAD  
TECNOLOGICA Y EL SECTOR  
AGROINDUSTRIAL**



## 0. INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es doble. En primer lugar, utilizando el esquema analítico defendido hasta ahora, pondremos de manifiesto que el cambio técnico en agricultura es también un proceso endógeno y continuo al sistema económico y que los resultados de las actividades de I+D son susceptibles de apropiación. En esta revisión nos situaremos dentro de la teoría de la innovación inducida. Resulta obligado este punto de partida ya que dicho aparato teórico es el que subyace en todo análisis del cambio técnico en agricultura.

Sin la intención de ser exhaustivos, nuestro propósito principal es aislar los elementos que configuran la oferta y demanda de innovaciones así como los que determinan la difusión de las mismas en el sector agrario. En segundo lugar y en otro orden de cuestiones, continuando con la reflexión del capítulo anterior, nuestro interés es poner de relieve el impacto que tiene la capacidad tecnológica como factor determinante de la especialización de cada país en la división internacional del trabajo en la producción agraria y estudiar el papel de la transferencia de tecnología para la construcción de la misma.

Existe una arraigada tendencia, común a todas las corrientes teóricas, a concebir el cambio técnico en agricultura como la interacción entre una oferta pública de innovaciones y la demanda del sector agrario. En dicho proceso se asigna al sector agro-industrial un rol meramente intermediario y neutral. En contraste, en esta revisión defenderemos que la agro-industria se ha de considerar como un elemento más que con-

curre en la evolución tecnológica de la agricultura; dada la condición de sector dependiente de la oferta tecnológica, pública y ante todo privada, de la agricultura.

La participación del sector agroindustrial se canaliza en diferentes direcciones. Por un lado, la oferta de tecnología requiere para su materialización la intermediación de las industrias de fabricación de insumos (Bonnen, 1986; Hayami y Rutan, 1971). Por otro, la demanda, sobre todo en los países más avanzados, está progresivamente condicionada por los requisitos en calidad y precios que los grandes detallistas y las industrias imponen a los agricultores (directamente o a través de la regulación de normas de calidad) (Bowbrick, 1982; Wilson, 1986).

En la esfera internacional, las ventajas comparativas de las distintas agriculturas dependen además de otros factores como los recursos naturales, de su capacidad tecnológica, función directa del desarrollo e integración agro-industrial. En el mismo ámbito las empresas agro-industriales contribuyen a la integración de la agricultura en el mercado internacional; ya sea como exportadoras o importadoras, impulsando la especialización de los distintos países y regiones en determinadas producciones, ya sea como inversoras, como es el caso de la penetración multinacional en las agroindustrias de las economías semi-industriales o en la agricultura de exportación de las economías subdesarrolladas (Bowers, 1985; Bye y Mounier, 1981; Dinham y Hines, 1985).

El papel de la agroindustria en el avance de la tecnología fue tempranamente reconocido por los economistas neoclásicos. Fue Schultz (1964) uno de los primeros en afirmar que la productividad agraria dependía fundamentalmente de la incorporación de insumos industriales. Mas sólo Hayami y Rutan (1971) demostraron que la intensidad del cambio técnico era función directa de la articulación y desarrollo agroindustrial.

Hecho que subrayaron continuamente en su obra, como indica el siguiente párrafo: «A pesar de las grandes diferencias en clima, tecnología y composición de la producción, parece que las mayores variaciones en la productividad de la

tierra y trabajo entre los distintos países están asociadas con las diferencias en los niveles de inputs industriales, que relajan las restricciones impuestas por una oferta inelástica de factores primarios. Las relaciones observadas son consistentes con la hipótesis de que el crecimiento en la productividad agrícola es esencialmente un proceso de adaptación del sector agrícola a las nuevas oportunidades creadas por el avance del conocimiento y por el progreso de la división interindustrial del trabajo que acompaña a la industrialización» (Hayami y Ruttan, 1971, p. 74).

Las oleadas de transformación tecnológica de la agricultura han supuesto una progresiva interferencia del hombre en los procesos naturales para superar las restricciones en recursos. En la que estamos sumergidos en la actualidad, dicha intervención toma como instrumentos los insumos industriales. Una clasificación de las transformaciones tecnológicas que han revolucionado la producción agraria las divide en cuatro grandes ciclos: 1.º) el nacimiento de la agricultura en el neolítico; 2.º) la rotación de cultivos en la era preindustrial; 3.º) la industrialización de la producción de insumos, y 4.º) en ciernes, la industrialización de los procesos biológicos o biotecnología (Ruttan, 1975). Nos encontramos en una era de transición en la que, tras la generalización del uso de: aditivos químicos, maquinaria, semillas híbridas y otros inputs de origen industrial, el núcleo del avance de la tecnología se sitúa en la ingeniería genética (Buttel, et al., 1985; Bye y Frey, 1988).

Sin embargo, a pesar de que la importancia estratégica de la agroindustria es un hecho explícitamente aceptado por los teóricos, sólo recientemente se ha reconocido el impacto que puede tener este sector, sobre la misma dinámica de transformación de la agricultura (Bush, 1983; Bush y Sachs, 1981 [a]; Dale, 1981).

La realidad se ha impuesto. La expansión y concentración de dicho sector ha sido tan acelerada que ha ocasionado una contracción de la participación relativa de la producción agraria en el gasto final en alimentos y una progresiva integración vertical de la misma en el conglomerado agroindustrial (Green, 1989; Mohammadi, 1981; Mollard y Mounier, 1981;

Friedmann, 1990). Proceso que ha sido catalizado por la urbanización de la población y la misma dinámica de crecimiento del sector industrial (Juan y Fenollar, 1978). De hecho, el rasgo definitorio de las explotaciones agrarias en las economías industriales es su completa mercantilización. Mercantilización que implica una dependencia de los resultados del ejercicio económico de la relación del cambio entre insumos y producto y del acceso vertical a los canales de comercialización.

Esta progresiva integración vertical de la agricultura otorga a lo agroindustria un creciente poder en la configuración de la demanda y oferta de tecnología. Es este un aspecto que se tratará de poner en relevancia y que se analizará como un elemento complementario de la teoría convencional del cambio técnico en agricultura.

## **1. EL CAMBIO TECNICO COMO UN PROCESO ENDOGENO EN EL SECTOR AGRARIO: DEMANDA Y OFERTA DE INNOVACIONES**

Se puede decir que es la particular interpretación de la teoría de la innovación inducida de Hayami y Ruttan (1971) el punto de partida de todo trabajo teórico sobre la dinámica del cambio técnico en agricultura. Schultz había descompuesto previamente el aumento de productividad agraria, de forma análoga a los modelos de crecimiento de la función de producción agregada, en el efecto debido a la acumulación y el avance técnico (Schultz, 1953). Más tarde (Schultz, 1965) reconsideraría esta interpretación proponiendo que el aumento de productividad era debido a los efectos combinados de un conjunto de causas interrelacionadas: los gastos en investigación y extensión, la inversión en capital humano (educación) y la distribución de nuevos inputs industriales (cambio técnico) (Schultz, 1965). Mas su obra, como indican Hayami y Ruttan (1971), no explica cuáles son los mecanismos que inducen a la generación de innovaciones concretas.

El modelo de Hayami y Ruttan (1971), cumple con este cometido. Analiza la evolución de la tecnología en la agricultura como el resultados de la interacción de la demanda y la ofer-

ta de innovaciones. Demanda que realizan los agricultores con el fin de ahorrar un factor u otro, de acuerdo con la variación de los precios de mercado que se consideran, a su vez, la exacta representación de la dotación de recursos de la agricultura. Oferta que es la respuesta a esa demanda de las instituciones públicas de investigación asignando un presupuesto específico en I+D. Respuesta condicionada también por las presiones políticas de los agricultores, que se suponen perfectamente representados por sus organizaciones en un sector estructuralmente homogéneo.

Las críticas a este modelo se centran ante todo en su definición de la agricultura como un sector uniforme. El objetivo de las mismas es poner de relieve un hecho verificado en la realidad: en una agricultura dual diferentes elementos estructurales inducen el cambio técnico en direcciones congruentes con la dotación de factores y objetivos de las grandes empresas, pero alejadas de la senda que garantiza la óptima asignación de los recursos y el máximo bienestar.

En los modelos de innovación inducida aplicados a una agricultura dual se modifican las siguientes hipótesis: 1.º) los mercados y la información no son perfectos; 2.º) las funciones objeto de las explotaciones capitalistas y campesinas son diferentes, así como su dotación específica de recursos, y 3.º) el acceso político de grandes y pequeños agricultores a las instituciones es también desigual. En consecuencia, se producen una serie de distorsiones sobre la demanda y oferta de tecnología que separan la dirección del cambio técnico de la trayectoria que asegura la plena utilización de los recursos y el máximo bienestar.

La demanda de tecnología puede ser sesgada por el efecto de: 1.º) las imperfecciones o ausencia de mercados de factores; 2.º) la intervención gubernamental en los mercados de factores y productos; 3.º) la diferente dotación de factores de las empresas capitalistas y campesinas y, en consecuencia, la divergencia entre sus funciones objetivo. Por el lado de la oferta, basta con hipotizar que en una agricultura dual los grandes terratenientes se arrogan la representatividad del sector en su conjunto para concluir que están investidos de suficien-

te poder para inducir la oferta de innovaciones en determinadas direcciones, congruentes con sus intereses.

El análisis de las imperfecciones de los mercados tiene como escenario la introducción de la revolución verde en la India. En efecto, esta tecnología se inyectó en áreas en las que coexistían agricultores de subsistencia, grandes terratenientes y medianeros (*share cropping*). La concentración de la riqueza fue tan evidente que apagó gran parte del optimismo inicial (Schultz, 1964; Ruttan, 1975). Las nuevas semillas iban incluidas en su paquete cuya adopción inducía: una mercantilización de las explotaciones de subsistencia, el despliegue de una actividad gerencial extraña a los campesinos y, lo que es más importante a los efectos de este apartado, una inserción de los campesinos en los canales de comercialización, de productos e insumos, y en las instituciones de crédito para financiar la compra de los insumos complementarios, como eran los fertilizantes y los pesticidas.

Pronto se demostró que dichos mercados eran totalmente imperfectos y que en los mismos los grandes terratenientes tenían un acceso privilegiado (Griffin, 1974; Feder y O'Hara, 1981; Lipton, 1978; Pearce, 1977, 1980). Aún más, dicha asimetría se convertía en un monopolio plural en manos de los terratenientes en el caso de los mercados interconexionados y la medianería: transacciones múltiples en las que los pequeños campesinos y medianeros participaban en condiciones desfavorables. Por lo tanto, los precios de insumos y productos eran diferentes para los dos tipos de explotaciones, cuando el campesino no se veía obligado a un trueque desventajoso (Baghi, 1982; Bardhan, 1980; Gaiha, 1987; Harris, 1981, 1982).

Otra causa que incide en la formación de los precios es la intervención estatal. Sin embargo, afecta al sector en su conjunto, sin que la estructura tenga ninguna incidencia. En general la política de promoción industrial en los países subdesarrollados ha creado unas relaciones de cambio desfavorables a la agricultura (Lipton, 1986). Esta distorsión de los precios es considerada por monetaristas y neopopulistas como la

razón principal del estancamiento de la producción agraria en los países subdesarrollados.

Los primeros critican la intervención del Estado que distorsiona los precios relativos de la dotación de factores e impide que el ejercicio del libre mercado conduzca la economía a su punto óptimo, de plena utilización de los recursos. Los segundos critican al Estado, también, porque no interviene en la agricultura para defenderla de la extracción de rentas por otros sectores mas concentrados. Para los dos grupos, la agricultura constituye un sector homogéneo estructuralmente (Harris, 1986. Introducción). De Janvry (1973) pone en evidencia cómo, en el caso de Argentina, una política de sustitución de importaciones se solapa a las distorsiones fundamentales generadas por la estructura agraria para sesgar ulteriormente la demanda de tecnología. El efecto aislado de dicha política es simplemente un incremento del precio relativo de los insumos industriales.

En una agricultura dual las explotaciones capitalistas y campesinas gozan de una diferente dotación de factores: una relación tierra trabajo inversa. Sen (1966) demostró cómo en una agricultura estacionaria (sin cambio técnico) la ocupación del trabajo en las explotaciones campesinas de subsistencia no se realizaba hasta que el salario igualase a la productividad marginal, sino hasta que la utilidad marginal de una unidad adicional de renta se equiparase con la desutilidad del esfuerzo ulterior que implicaba su generación. Concluía así que la utilización del trabajo era más intensa en la explotaciones campesinas que en las capitalistas.

No obstante, es la fuente de inspiración de todo análisis que postule un comportamiento diferente entre los dos tipos de explotaciones. De Janvry (1973, 1978) realiza un razonamiento análogo para el caso de una agricultura dinámica. La minimización del trabajo por unidad de superficie, introducida como restricción en la función objetivo de los terratenientes absentistas, y la existencia de importantes barreras de entrada en el mercado de la tierra convertirá las dos vías de cambio técnico en agricultura: aumento de la productividad del trabajo (innovaciones mecánicas y biológicas) y de la tierra (in-

novaciones biológicas y químicas) en alternativas, en vez de complementarias. La opción congruente con la dotación de factores y la función de utilidad de los terratenientes es el ahorro de trabajo. En cambio para los campesinos, con un exceso de trabajo por unidad de superficie, su demanda tiende a orientarse hacia el ahorro de tierra. El predominio político de los primeros dará lugar a que la demanda se desvíe hacia las innovaciones mecánicas.

En efecto, como Griffin (1974) y De Janvry (1973, 1978) proponen para el caso de la India y Argentina, en una agricultura en la que la fuente primordial de innovaciones es el sector público y en la que la estructura de producción es heterogénea, el acceso desigual de los grandes agricultores a los instituciones de investigación da lugar a que la oferta se aleje de aquélla que, de acuerdo con la dotación de factores y demanda del producto, aportaría el máximo bienestar.

### **1.1. Influencia del sector agroindustrial sobre la oferta y la demanda de tecnología**

La formación del sector agroindustrial no es sólo una etapa indispensable para la propulsión y el sostenimiento de la productividad agraria sino que, además, su expansión ha sido tan acelerada que se ha extendido a modo de cápsula que envuelve la agricultura (Juan y Fenollar, 1978; Mounier, 1980; Mollard y Mounier, 1980; Mohammaddi, 1981). Esta concentración da lugar a que pueda interferir tanto en los flujos de demanda como en los de oferta de tecnología.

Por una parte, la creciente integración vertical de la agricultura, con el sector del comercio al detalle y las industrias de transformación, y el poder, debido a su grado de concentración (ver cuadros III,1; III,2 y III,3), de estos establecimientos para exigir grandes masas de mercancías de una calidad específica y homogénea (Bowler, 1985; Feder, 1978; Glover, 1987; Mackintosh, 1980; Burns, 1983; Marion y Mueller, 1983; Marion y Mc Comitte, 1986; Padberg y Thorpe, 1973) tiene

un efecto directo sobre la demanda de tecnología, que se transmite a través de dos vectores.

El primero son las mismas condiciones técnicas de la producción: una calidad homogénea y predeterminada requiere un mayor control de los procesos biológicos y, por lo tanto, una capitalización superior de la agricultura. El segundo es un vehículo estructural: la preferencia de estas industrias por establecer acuerdos con las grandes explotaciones que son las que aseguran, con un mínimo de costes de transacción, que sus indicaciones tecnológicas se apliquen para un máximo volumen de mercancías. De esta manera se sesga la demanda hacia tecnologías coherentes con la dotación de factores de las grandes explotaciones.

Estas dos componentes se han puesto en evidencia en los análisis de la agricultura contractual. El objetivo de estos contratos es asegurar a las industrias el suministro de materias primas de una calidad determinada. La magnitud de este fenómeno es tal que podemos decir que afecta a subsectores completos de la agricultura en los países avanzados<sup>1</sup>. El cuadro n.º 4 permite calibrar la importancia del mismo en los países del Mercado Común. Wilson, (1986) y Holland y Carvalho, (1980) aportan datos mas significativos para los Estados Unidos. En los países subdesarrollados, aunque Dinham y Hines (1983), Glover (1984 y 1987), Mackintosh, (1980) y Minot (1986) no cuantifican la incidencia de este fenómeno, sus observaciones coinciden en que este sistema se está extendiendo y está sustituyendo a la inversión directa de las multinacionales de plantación o de algunos grandes intermediarios.

De esta prolífica literatura emergen los dos elementos antes mencionados: la capacitación relativamente superior de las explotaciones bajo contrato (Wilson, 1986; Mackintosh, 1980; Feder, 1977) y el trato privilegiado que reciben las grandes explotaciones (Wilson, 1986; Glover, 1974, 1987).

Elementos descuidados por la teoría del cambio técnico

---

<sup>1</sup> Tanto en la CEE como en los países subdesarrollados este tipo de contratos ha sido promovido dentro de la Política Agraria o por organismos internacionales como la FAO y el Banco Mundial («Small Holding Schemes»).

en agricultura, debido a la poca relevancia que se asigna a la calidad como objetivo de la producción. Velados también por la misma incapacidad del sistema teórico dominante, la teoría de la innovación inducida, para reflejar elementos estructurales e innovaciones de producto.

Por el lado de la oferta, la agroindustria aparece como una mayorista de tecnología interponiéndose entre la investigación básica y aplicada y la extensión, asumidas por el Estado. Su rol es equivalente al del sector de bienes de capital en la transmisión y cristalización del cambio técnico en la industria (Bush, 1983; Bonnen, 1986; Mohammadi, 1981).

En su seno se cimentan los avances de la ciencia básica y aplicada con el aprendizaje por experiencia desprendido de las agencias de extensión y del conocimiento informal de los agricultores. Su actividad fundamental es la de desarrollo tecnológico, incorporando conocimiento en nuevos insumos.

Ahora bien, ¿es la agroindustria un mero intermediario o tiene capacidad para distorsionar la oferta tecnológica? Su progresiva participación en actividades de I+D, que rebasan los límites de la actividad de desarrollo, nos llevan a presumir que, en efecto, goza de esa capacidad. A modo de ejemplo, los gastos en I+D de las grandes corporaciones agroindustriales en Estados Unidos, en 1979, eran de 800 millones de dólares (Bush, 1983) mientras que el presupuesto público por el mismo concepto para toda Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) era, en 1980, de 335 millones de dólares (Evenson, 1986). A estas cifras hay que añadir los proyectos en consorcio con institutos oficiales y un cambio cualitativo en la composición de los proyectos de I+D. Dichas empresas han capturado nuevas franjas de la investigación básica y aplicada. Este desplazamiento se ha hecho particularmente notable en el pasado reciente: estrategia puesta a punto ante las prometedoras expectativas de ganancia que abre el registro de patentes de los resultados de la I+D en biotecnología (Buttel, et al., 1985; Joly, 1989).

Podemos concluir que la participación de las empresas agroindustriales en la oferta de tecnología supera la actividad de desarrollo. Su intermediación no es en absoluto pasiva y

goza, además, del poder, cada vez menos discutido, de orientar la oferta tecnológica pública de acuerdo con sus intereses a través de la presión política. Recientes trabajos confirman esta hipótesis. Las industrias de fabricación de insumos no sólo han resultado beneficiadas con la creciente intensificación productiva y capitalización que se ha desarrollado al abrigo de la política de precios en la agricultura de los países desarrollados (Clout, 1984; Bowler, 1985) sino que, además, su influencia es también creciente en los órganos de gestión del presupuesto público en I+D.

La permeabilidad de dichas instituciones a una ideología eficientista, tan coherente con la expansión de las ventas de estas empresas, ha concedido una prioridad a los criterios productivistas en la valoración de los proyectos de investigación. Dichos criterios han discriminado en la asignación del presupuesto a líneas centradas en el estudio de problemas sociales, de distribución de recursos o de contenido ecologista en favor de investigaciones orientadas hacia la maximización de la producción agraria y, por transición, hacia el incremento del consumo de insumos industriales (Bush, 1983; Bush y Sachs, 1981a; Dale, 1981; Schweikhardt y Bonnen, 1986). En la actualidad, sin embargo, la desregulación de los mercados agrarios puede ser también conducida favorablemente a través de la materialización de las nuevas tecnologías o verticalizando en mayor medida la cadena de transformación (Bye y Frey, 1988).

En síntesis, la articulación agroindustrial es indispensable para la incorporación del conocimiento en nuevos insumos. A medida que este sector se concentra y a medida, también, que se intensifica la integración vertical de la agricultura, la agroindustria se convierte en un elemento estructural que concurre con el resto de los factores para inducir la oferta y demanda de tecnología en direcciones concretas. Este fenómeno es particularmente notable en las economías desarrolladas y semi-industriales.

## **2. LA CONTINUIDAD DEL CAMBIO TECNICO EN AGRICULTURA**

Si bien la articulación agroindustrial e institucional como vehículo del cambio técnico en agricultura es una declaración de principios en todos los trabajos del cambio técnico en agricultura, el aparato analítico sobre el que se sustentan los mismos, la teoría de la innovación inducida, impide la incorporación formal en los modelos de este aspecto de la continuidad del cambio técnico: la convergencia tecnológica y científica.

En contraste, la importancia de las innovaciones menores ha sido resaltada en todos los trabajos de difusión de innovaciones. Se considera que la adaptación de los nuevos insumos a cada microclima es fundamental para mejorar su productividad. Se concibe la producción agraria como una actividad integrada ecológicamente. Para algunos autores esta investigación adaptativa tenía un contenido puramente formal. En consonancia, aconsejan, en el marco de la revolución verde la creación de institutos de investigación y extensión locales para reproducir y adaptar las semillas híbridas (Evenson y Binswanger, 1978; Hayami y Ruttan, 1971; Griliches, 1979 a y b; Schultz, 1964).

La constatación de que algunas innovaciones, excesivamente distantes de las prácticas en uso de los agricultores estaban sujetas a problemas de ineficiencia y rechazo, revaloriza una segunda fuente de información tecnológica: «el conocimiento informal» o experimental del entorno por parte de los agricultores. Conocimiento que es transmitido generacionalmente y adquirido también en el ejercicio de la producción. Su aplicación se materializa en la incorporación de pequeñas alteraciones en los diseños originales de las innovaciones para integrarlas ecológicamente y en el paquete tecnológico vigente (Biggs, 1977, 1980, 1982; Biggs y Clay, 1981; Maylon, et. al. 1984). Sin embargo, la creciente base científica, no especificada, de las técnicas en agricultura está restando importancia a este tipo de aprendizaje, como veremos más adelante.

### **3. LA APROPIACION DE LOS RESULTADOS DE LA I+D**

Es una opinión muy extendida, entre los teóricos del cambio técnico en agricultura, la que considera que los beneficios derivados de la actividad de I+D pueden ser capturados tan sólo parcialmente por cada empresa individual. Siendo muy limitados los incentivos que tiene el sector privado para enfrentar los costes e incertidumbres que envuelve la actividad de I+D, por simple lógica, se infiere que es asumida por el Estado, para permitir disfrutar a la sociedad en su conjunto del aumento de productividad derivado de la misma.

Esta concepción de la tecnología agraria como un bien público se desdobra en dos proposiciones: una relacionada con la oferta de innovaciones por las instituciones de investigación y otra con la adopción de las mismas por las explotaciones. En primer lugar se considera que los resultados de la I+D son en su mayor parte una información libre o, lo que es equivalente, no patentable (Akino y Hayami, 1975). En segundo lugar, se considera que las explotaciones no extraen ningún beneficio en la innovación. En consecuencia, todo excedente derivado del cambio técnico se transfiere a los consumidores o a otros sectores más concentrados, a través de una disminución de los precios (Owen, 1966). Esta segunda proposición está sustentada en una concepción de la agricultura como un sector estructuralmente uniforme y atomizado.

Ambas hipótesis son difíciles de mantener cuando se contrastan con la realidad. La mayor parte de la información que resulta de la I+D en agricultura es patentable y las grandes explotaciones pueden capturar los beneficios derivados de la innovación.

#### **3.1. Apropiación de la información y oferta de tecnología**

Cuando se considera la interposición de la agroindustria entre la investigación pública y el sector agrario, la oferta de innovaciones adquiere otra connotación. En primer lugar, la

mayor parte de la inversión en I+D en agricultura está dirigida hacia el espectro patentable de dicha información. Las innovaciones mecánicas y químicas son patentables y para las biológicas, en 1960 se han extendido legalmente distintos derechos de propiedad sobre el material vivo (Bye, et. al. 1990; Stallman y Schmid, 1987). Una componente importante de la investigación pública está orientada hacia la adaptación de otras innovaciones patentables (por ejemplo, variedades que posibiliten la mecanización).

Por último, la creciente ascendencia del sector agroindustrial sobre las instituciones públicas de investigación da lugar a que las líneas de investigación se ubiquen en franjas complementarias de la agroindustria (aplicada y adaptativa) o susceptibles de un desarrollo comercial posterior (básica).

Por ende, la concentración relativa de las industrias de fabricación de insumos permite capturar rentas de monopolio y los extrabeneficios derivados de la actividad de I+D. Una prueba de que la inversión en I+D permite extraer importantes rentas de posición la da la desenfrenada carrera de absorciones y colusiones que se han desatado en la actualidad entre las industrias químicas, de semillas y farmacéuticas. Su finalidad es acaparar los extrabeneficios de la investigación en biotecnología. Las conglomeraciones multisectoriales son imprescindibles para desarrollar una tecnología que condensa en un solo producto líneas de investigación hasta ahora separadas (Buttel, et al., 1985; Joly, 1989, Bye, et al., 1990).

En definitiva, la participación del sector agroindustrial en la oferta tecnológica no reviste un carácter diferente que en el resto de la economía. Trata de preservar los beneficios derivados de la inversión en I+D mediante el registro de patentes y el levantamiento de barreras de entrada.

Su participación en tal actividad supera el desarrollo. Goza además de capacidad de influir sobre los órganos gestores en los organismos públicos de investigación. Entre sus móviles está, por supuesto, promover la selección de proyectos complementarios a su actividad y que le permitan extraer la máxima ganancia de esa intermediación.

### 3.2. Apropiación de los beneficios de la adopción de innovaciones y estructura del sector agrario.

Una de las más arraigadas concepciones en la teoría del cambio técnico en agricultura es aquella que considera que el aumento de productividad, derivado de la introducción de innovaciones, es transferido completamente a los consumidores o a las empresas agroindustriales, a través de la disminución de precios.

Esta visión está sustentada en diferentes hipótesis: 1.º) que la agricultura es un sector estructuralmente uniforme; 2.º) que dicha estructura es atomizada; 3.º) que la oferta de productos agrarios es muy elástica y la demanda casi rígida, y 4.º) que la difusión de innovaciones es instantánea<sup>2</sup>. En consecuencia, la introducción de innovaciones en agricultura funciona con un mecanismo Mill-Marshalliano (Owen, 1966). Los primeros innovadores actúan alentados por la posibilidad de capturar una ganancia. Casi instantáneamente serán imitados por el resto de los agricultores, coaccionados por el temor a que se erosionen sus rentas a medida que se expansiona la oferta y, por consiguiente, cae el precio.

En discrepancia con este enfoque, otros autores próximos al estructuralismo han puesto en cuestión la primera hipótesis: la uniformidad del sector agrario. Asimismo, la teoría neoschumpeteriana demuestra que la difusión instantánea de las innovaciones es una simplificación neoclásica que carece de base empírica. La difusión es un proceso temporal y continuo que discurre paralelamente a uno de selección entre las empresas. Las innovadoras con éxito acumulan beneficios y se amplían; las rezagadas, o que fracasan, se repliegan y desaparecen.

A nuestro entender la difusión del cambio técnico en agri-

---

<sup>2</sup> A pesar de que la descomposición de la calidad en múltiples características (Lancaster, 1966) permite reconducir la misma a una relación cuantitativa entre unidades de factores y características, la teoría de la innovación inducida fracasa al no reflejar la articulación vertical que induce el cambio técnico en dicho sentido, recogiendo tan sólo los aspectos contables del fenómeno, de una importancia secundaria en este contexto.

cultura desencadena un mecanismo de selección similar con una connotación peculiar, a causa de la estructura del sector, y un ritmo especialmente lento, por las propias limitaciones a la acumulación inherentes a la naturaleza y organización de la producción agraria y por el efecto de la Política Agraria.

En efecto, si bien la concentración de la producción en agricultura es mucho mas lenta que en otros sectores debido a las limitadas economías de escalá, la lenta circulación del capital por el carácter biológico de la producción y la estructura histórica de la propiedad de la tierra, no se puede afirmar, como hacen algunos neopopulistas y neoclásicos, que la agricultura es un sector estructuralmente homogéneo. El debate sobre la penetración del capital en agricultura es tan viejo como inconcluso y no vamos a profundizar en él<sup>3</sup>.

Es evidente que, por razones históricas, cada país ha heredado una estructura agraria más o menos polarizada. La introducción de innovaciones es uno de los vehículos de la acumulación en agricultura y en la carrera competitiva que desencadena las exploraciones capitalistas parten con ventaja, como veremos más adelante.

En primer lugar, en un sector heterogéneo la oferta de innovaciones no es neutral, está sesgada hacia los parámetros estructurales de las grandes explotaciones: la creciente escala, los requisitos en capital fijo y circulante, la complejidad y contenido gerencial. Dichas características son coherentes con las dimensiones, recursos humanos y financieros (propios o ajenos) específicos de las grandes explotaciones. Mejor dotadas y organizadas para la innovación pueden disfrutar temporalmente los extrabeneficios derivados de la misma. Acumulación de beneficios que pueden canalizarse para la ampliación de la empresa o hacia la inversión en sectores.

El lento proceso de concentración y centralización de la producción agraria confirma dicha hipótesis. Los datos del tamaño medio de las explotaciones en la CEE (Cuadro n.º 6) de-

---

<sup>3</sup> Una selección bastante representativa de este tipo de literatura se encuentra en Etkezarreta (1979). Una revisión actualizada de la misma en Semedena y Nieto (1986).

muestran que la tecnología (Kislev y Peterson, 1978). Holland y Carvalho, (1985) aportan datos que reflejan una dinámica similar en los Estados Unidos.

La concentración es más acelerada en aquellas actividades no consumidoras de tierra (ver Cuadro n.º 7). Sin embargo, por los mismos obstáculos a la acumulación en agricultura, ya mencionados, dicha concentración no alcanza el grado de oligopolio.

Finalmente, por virtud de la política agraria (sostenimiento de precios) la demanda de numerosos productos ha sido completamente elástica en la mayoría de los países desarrollados. En efecto, lo que comenzó por ser un intento de lograr un satisfactorio grado de autosuficiencia alimenticia se ha convertido en una política de consolidación de rentas agrarias, legitimada por una visión neopopulista del sector agrario. Política que además de tener importantes efectos perjudiciales (excedentes, supercapitalización, costes presupuestarios, inestabilidad del mercado internacional) ha interferido sobre la propia dinámica estructural de la agricultura.

La fijación de un precio de garantía al nivel de los costes de una explotación «media» estándar mantiene al filo de la marginalidad dichas explotaciones mientras que llena las arcas de las grandes.

Por lo tanto, el solapamiento de la política de precios y el cambio técnico permite la captura del aumento de productividad derivado de la innovación a las grandes explotaciones.

#### **4. LA DIFUSION DE INNOVACIONES EN AGRICULTURA: UN MODELO DE OFERTA Y DEMANDA**

El análisis de la difusión de innovaciones y de las motivaciones que inducen a la adopción ha absorbido gran parte de los esfuerzos de los investigadores sobre el cambio técnico en agricultura.

En consonancia con el supuesto carácter público de la oferta de tecnología, se ha enfocado el análisis de la difusión desde una perspectiva de demanda, salvo notables excepciones

(Griliches, 1979). El propósito principal de dichos estudios es aislar las circunstancias que retrasan la innovación para diseñar políticas acordes. Uno de los métodos mas frecuentemente utilizados es el contraste entre las características de las explotaciones líderes y las rezagadas. Dentro de esta perspectiva podemos distinguir tres grandes corrientes: los estadísticos que se han interesado fundamentalmente por la descripción y mecánica del proceso de difusión; los sociólogos que resaltan ante todo las características de la figura del empresario innovador y los economistas que se estudian las motivaciones pecuniarias que inducen a la adopción. Dentro de estos dos últimos enfoques confluyen tendencias opuestas.

Los estadísticos nos han aportado una descripción del patrón de difusión espacial y temporal de las innovaciones. La expansión es análoga a la de una reacción en cadena en la que, tras la introducción de la innovación por un líder, progresa geométricamente y se estabiliza. Se representa como una curva en S, o sigmoidea.

Conocido el patrón de difusión, quedan por resolver dos cuestiones que han suscitado permanentemente el interés de los investigadores. En primer término, quedaban por identificar los incentivos que inducían a los agricultores a adoptar o rechazar la innovación. En segundo término, había que descubrir cuáles eran los medios de transmisión de dicha información.

La revolución verde y las inexplicables resistencias que presentaban los campesinos al nuevo paquete tecnológico han sido el telón de fondo para el análisis de los incentivos y la conducta de los agricultores. El debate gira en torno a la racionalidad en la conducta de los agricultores. Las opiniones están divididas entre aquellos que consideran que persiguen objetivos maximizadores y los que proponen que, sujetos a condiciones de racionalidad limitada, fijan metas satisfactorias. Entre estos últimos también se plantea una divergencia en la delimitación de las causas que generan la incertidumbre.

Los autores que clasificamos como sociólogos, han estudiado la difusión de innovaciones en enclaves rurales atrasados y relativamente aislados. Entre ellos Rogers y Swemming

(1979) consideran el proceso de difusión como una transmisión de información que tiene como receptores, en una agricultura uniforme estructuralmente, a unos campesinos que, prisioneros de su propia subcultura, presentan una conducta conservadora regida por condicionantes psicológicos como la desconfianza, el recelo y el conformismo. Irracionalidad que los aleja de la máxima eficiencia y bienestar.

Tomando el mismo marco de referencia: una sociedad rural aislada, Cancian (1972), introduce una nueva variable: la estratificación en clases. Su defensa del campesino como «hombre económico» reposa sobre la distinción conceptual entre la incertidumbre cuantificable o riesgo y la no cuantificable, o verdadera incertidumbre. En condiciones de incertidumbre, el campesino sustituye la búsqueda de objetivos maximizadores (mera tantación de la suerte) por la consecución de resultados satisfactorios. En condiciones de racionalidad limitada, las opciones de cada empresario quedan determinadas por tres parámetros fundamentales: rango social, información y habilidad económica.

La aspiración a ascender de rango social es una de las motivaciones más intensas que explica la mayor predisposición a innovar entre los miembros de la clase media baja frente a los de clase alta (Cancian, 1979).

Entre los economistas, Schultz (1964) reduce la incertidumbre a riesgo y supone que el agricultor toma sus decisiones de acuerdo con una ecuación maximizadora. La innovación es responsabilidad exclusiva del receptor; en este caso por su baja propensión al riesgo.

Lipton (1968), de forma análoga a Cancian, considera que la reducción de la incertidumbre a riesgo es equivocada. Es la incertidumbre, exacerbada por la falta de instituciones aseguradoras, de crédito, suministro de inputs, infraestructura..., la que conduce a los campesinos a optar por unos objetivos satisfactorios (racionalidad limitada) en vez de maximizadores. En efecto, para los agricultores de subsistencia, una semilla que maximiza la producción esperada pero cuyos rendimien-

tos son muy variables<sup>4</sup>, existiendo el riesgo de muerte por inacción, no puede ser preferible a otra que, aunque prometa menos rendimientos, sea mas regular.

En las economías avanzadas la agricultura es un sector integrado en la agroindustria y las sociedades rurales y urbanas están casi totalmente solapadas. En este contexto, la difusión de innovaciones pierde en gran parte su contenido de proceso de modernización de un campensino arcaico para adquirir relevancia los factores económicos en la explicación de la aceptación o rechazo. En efecto, una característica de las explotaciones agrarias en los países desarrollados es su completa mercantilización y su imbricación, tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta, en la agroindustria.

Ahora bien, el agricultor toma sus decisiones con una información incompleta y, por lo tanto, en condiciones de racionalidad limitada. La incertidumbre proviene de dos fuentes principales: las variaciones del entorno y del mismo carácter imperfectamente especificado de las técnicas. Esta segunda componente explica que las incertidumbres sean menos severas cuanto más similar sea la innovación a las técnicas en uso y mejor se integre en el paquete tecnológico ya vigente (Dillon, 1979; Feder, 1980; Roe, 1983).

En consecuencia, el grado de aceptación de una técnica dependerá de dos factores por el lado de la demanda: la rentabilidad prevista y la incertidumbre que envuelve su adopción. Estos dos elementos explican también por qué entre los primeros innovadores se encuentran, frecuentemente, las grandes explotaciones. Su prioridad no se puede reducir a categorías psicológicas como la propensión al riesgo. Factores estructurales como su específica dotación de recursos productivos y financieros pero, sobre todo, la superior educación y cualificación de sus empresarios, habilitan para una rápida captación de la información contenida en la nueva técnica. Esta su-

---

<sup>4</sup> Gaiha (1987) ha demostrado que la variabilidad de los rendimientos en la India no era tan amplia. Concede mucha más importancia a los elementos estructurales en el retraso de la innovación.

perioridad se acrecienta en la medida que se complejiza y se amplía la base científica de la tecnología.

Asimismo, el proceso de difusión es también un proceso de desarrollo de la tecnología. La incompleta codificación de las técnicas y lo inacabado de su diseño da lugar a la incorporación de notables mejoras en su manejo y configuración a medida que se extiende su uso. Desde esta perspectiva puede contituirse en una conducta racional una estrategia de imitación rápida, esperando que la productividad de las técnicas mejore. Dependerá de lo apremiante que sea la necesidad de mejorar la productividad para que los empresarios asuman mayores o menores riesgos. Si aceptamos que las presiones sobre la renta son más intensas en las explotaciones medias éste, sería un nuevo elemento explicativo en el modelo de Cancian.

Por el lado de la oferta, la difusión dependerá de la estrategia establecida por los agentes de extensión, empresas privadas u organismos públicos. Puede entrañar: la segmentación espacial o por estratos del mercado; la elección de explotaciones colaboradoras y la creación de una infraestructura complementaria a la innovación (redes de suministros de inputs, asistencia técnica y mantenimiento) (Brown, 1981).

Una consecuencia de la creciente participación del sector agroindustrial en la oferta de tecnología puede ser la sobreoferta tecnológica, es decir, que las funciones que las innovaciones están destinadas a cumplir puedan ser satisfechas con menor sofisticación y coste de capital. El agricultor es ante todo un consumidor para la agroindustria.

En resumen, en el proceso de difusión se producen simultáneamente uno de transmisión de información y otro de desarrollo a la tecnología.

Las categorías psicológicas, como la propensión al riesgo, tienen una capacidad explicativa parcial a la hora de considerar las motivaciones que inducen a la innovación. El perfil del innovador, en el sentido schumpeteriano, viene dibujado tanto por sus pautas de conducta como por la estructura de su explotación. Una solidez financiera y elevada cualificación técnica son elementos tan importantes como la audacia. Siendo los primeros recursos propios de las grandes explotaciones,

cabe esperar lógicamente que sean dichas empresas las pioneras. La preferencia de los institutos de investigación y casas comerciales por establecer contactos con agricultores de alto nivel educativo actúa en el mismo sentido.

## **5. UNA AGRICULTURA TAMBIEN GLOBAL. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y AGROINDUSTRIA**

En los albores de la revolución verde, Hayami y Ruttan (1971) dividen la transferencia internacional de tecnología en tres estadios: 1.º) la transferencia material o tecnología incorporada en los insumos (semillas, fertilizantes, maquinaria...); 2.º) la transferencia de diseño o la capacidad de reproducir y fabricar los inputs importados, y 3.º) la transferencia de capacidad tecnológica de generar una tecnología propia. Se pronosticó que una adecuada política institucional interna, unida a la cooperación internacional, permitiría a los países favorecidos la superación paulatina de dichas fases y el logro de la emancipación tecnológica.

Estas predicciones eran consistentes con el enfoque de una parte de la literatura en torno a la «revolución verde» que asumía tácitamente que la agricultura era un sector aislado, destinado exclusivamente al abastecimiento de alimentos para la población local, y que la generación de tecnología agraria era una tarea fundamentalmente pública. Las oleadas de hambre que han azotado el Africa subsahariana y Asia, en el pasado reciente, la creciente dependencia de la importación de alimentos para satisfacer la demanda interna en los países subdesarrollados y la imposibilidad de la mayoría de ellos de alcanzar la tercera fase de generación de la propia tecnología, estancándose en los casos más favorables en la fabricación de insumos, han conducido a una reorientación de dicho enfoque.

Por una parte, es cada vez más aceptada la existencia de una internacionalización e interdependencia entre las distintas agriculturas, demostrándose que este sector es permeable a los avatares de la economía mundial. Por otra, siendo la ca-

pacidad tecnológica función de la integración agroindustrial, esta internacionalización ha conducido a una división del trabajo, no sólo de acuerdo con los recursos naturales sino también en relación directa con el nivel de desarrollo de cada país, según su capacidad tecnológica y costes salariales. En este marco, la intervención estatal puede invertir las ventajas comparativas ampliando la capacidad tecnológica de un país.

El proceso de internacionalización de la producción resulta manifiesto cuando se compara la evolución del comercio y producciones mundiales. En las dos últimas décadas el comercio internacional se ha duplicado mientras que la producción se ha multiplicado por uno y medio. Gran parte de estos flujos de mercancías discurren entre los países desarrollados. Sin embargo, nos interesaremos exclusivamente por los intercambios Norte-Sur. Corresponde a los países desarrollados, dentro de una satisfactoria autosuficiencia alimentaria, la exportación de productos básicos de la dieta alimenticia (cereales, algunos ganaderos) e insumos productivos.

Los países subdesarrollados, con diversos grados de dependencia tecnológica y alimentaria, se especializan en productos tropicales, materias semi-elaboradas de la industria, alimentos para el ganado y, en algunos casos, carne (Gorgoni, 1984; McCalla y Josling, 1985). En definitiva, queda esbozada una tendencia hacia la división internacional del trabajo en la que los países desarrollados corren a cargo de la producción de componentes básicos de la dieta occidental y de intensivos en capital e I+D. En contraste, los países subdesarrollados sufren un claro estancamiento y descapitalización de su agricultura tradicional de consumo interior y destinan la mayor parte de sus recursos a la producción de exportaciones intensivas en recursos naturales (productos tropicales, ganadería extensiva) y en mano de obra (materias semi-elaboradas para la industria, productos hortofrutícolas...) (Flynn y Buttel, 1983).

La expansión del comercio internacional de productos agrarios es una manifestación de más de una poderosa corriente que empuja a la inserción de la agricultura en la globalización de la producción mundial. Globalización que, a la vez que acentúa la especialización, lima las diferencias en las

técnicas y en las características del producto de los distintos países. Corriente encauzada por dos agentes que actúan antagónicamente o complementariamente: los Estados y las multinacionales de la agroindustria.

### **5.1. La política agraria y los flujos de mercancías**

Se ha demostrado que a través del mercado internacional las economías se transmiten unas a otras los efectos secundarios de sus políticas internas (Josling, 1981; McCalla, Josling 1985; De Veer, 1986). Ahora bien, el impacto de la Política Agraria no puede ser valorado si no se sitúa en el marco general de la intervención del Estado en la economía.

Conscientes de que simplificamos, vamos a sostener que los gobiernos de los países desarrollados y subdesarrollados mantienen líneas de actuación divergentes en el sector agrario. En los primeros se practica un sostenimiento y estabilización de precios complementado con todo tipo de barreras a la importación. El resultado es una sobrecapitalización y la generación de excedentes. Excedentes que se expulsan al mercado internacional a bajo precio o como ayuda alimentaria (Basile, 1987; Honma y Hayami, 1986; Maxwell y Singer, 1981).

En los países subdesarrollados la existencia de amplias capas de población rural, generalmente las más pobres, va de la mano de la insuficiencia alimentaria. La baja productividad de la agricultura destinada al consumo local contrasta, allí donde existe, con la agricultura de exportación; para la que desde su introducción se ha detectado una continua transferencia de tecnología y desarrollo de la investigación, generalmente promovida en el marco de la agricultura de plantación (Bush y Sachs, 1981 [b]; Evenson, 1975).

El raquítrico desarrollo agro-industrial y la falta de infraestructura comercial y productiva adecuada ha llevado a que los efectos positivos de la «revolución verde» —que marca un hito histórico al ser la primera inversión tecnológica significativa a nivel internacional destinada a las actividades para el consumo local— hayan sido frenados en algunos países.

En el marco político la nota predominante es la prioridad asignada al desarrollo industrial (tras un período de intentos, más o menos desafortunados, de una mayor autosuficiencia alimentaria) mediante las siguientes medidas: apoyando la agricultura de exportación para la obtención de divisas y buscando fuentes de abastecimiento de alimentos baratos para las poblaciones urbanas, mediante una política de precios desventajosa para la agricultura y a través de la importación de productos agrarios a bajos precios. Este tipo de política ha obstaculizado el crecimiento de la productividad y recrudecido las condiciones de vida de una gran parte de la población que es todavía rural (Lipton, 1986; Baghi, 1982).

Algunos autores han querido ver en la complementariedad de los dos tipos de Política Agraria, del Norte y del Sur, la única causa del estancamiento de la producción en los países subdesarrollados. Por ejemplo, entre autores próximos a la corriente neoclásica, el único impacto negativo de la ayuda alimentaria a los países subdesarrollados es simplemente disminuir los incentivos de la producción local (Maxwell y Singer, 1981).

Otros, más cercanos a la teoría del desarrollo desigual, aceptan la relación de precios como una variable explicativa más, que se incluye en un modelo en el que los elementos estructurales internos y externos son fundamentales para entender las causas de la internacionalización e interdependencia entre las distintas agriculturas y, en consecuencia, el estancamiento de la producción en los países subdesarrollados.

Según estos autores, el proteccionismo de la agricultura en los países desarrollados, que induce a la expulsión de excedentes al mercado internacional, confluye con el modo de acumulación desarticulado en los países subdesarrollados para empujar hacia el declive su agricultura y acentuar la dependencia alimentaria.

Por ejemplo, en Latinoamérica una política de industrialización, apoyada en el acopio de alimentos baratos para las poblaciones urbanas, junto con el aplazamiento «sine die» de transformaciones institucionales cruciales, como la reforma agraria, han originado: 1.º) el estancamiento relativo del cre-

cimiento agrario respecto al industrial; 2.º) la distorsión en la asignación de los recursos hacia la producción de alimentos de lujo para clases altas, más costosos energéticamente y propios de las economías avanzadas, y 3.º) la especialización en la exportación de productos tropicales, intensivos de mano de obra o muy extensivos en tierra (grano y ganado) (De Janvry, 1981). En Africa la exportación de productos tropicales coexiste con la insuficiencia de la oferta en los componentes tradicionales de la dieta; la desviación hacia el consumo de trigo de las poblaciones urbanas; el hambre y la importación masiva de alimentos (Dinham y Hines, 1985).

Se crea así un doble flujo de mercancías, productos de lujo y alimentos básicos. A su vez, las importaciones de alimentos cambian los hábitos de consumo y la estructura de la demanda en los países subdesarrollados. Se genera así una demanda ulterior y una reorientación de la producción hacia la ganadería intensiva o el trigo que aumenta la dependencia tecnológica, originando una nueva corriente comercial, en dirección Norte-Sur, de insumos y tecnología (Burbach y Flynn, 1983).

En la misma línea podemos situar la influencia de la estructura del mercado internacional. Distintos trabajos han demostrado que el funcionamiento del mismo se sitúa dentro de la competencia imperfecta, siendo un número restringido de actores, con diversos grados de poder, los que realizan las transacciones (McCalla, 1977, 1981). Por ejemplo, Burbach y Flynn (1980) afirman que, el 70 % de la ayuda americana bajo la ley 480, se ha realizado con la intermediación de cinco grandes multinacionales. Curiosamente, son también seis multinacionales las que monopolizan el 90 % de las exportaciones estadounidenses de trigo (Schmitz, 1977).

El interés de esas empresas ha estado en abrir mercados para las exportaciones comerciales acentuando la dependencia de los países receptores (Burbach y Flynn, 1980). Otros agentes, como las multinacionales, grandes empresas exportadoras o las organizaciones oficiales de exportación («boards» o cooperativas), impulsan el comercio, ya sea por los benefi-

cios que extraen en el intercambio o por un mero intento de persistencia burocrática.

Por lo tanto, no se puede considerar exclusivamente el mercado internacional como el residuo de las políticas monetarias aplicadas por los distintos países. Elementos estructurales de las distintas economías, así como del mismo mercado, contribuyen a configurar dichas políticas.

## **5.2. Las multinacionales de la agroindustria: los flujos de inversión y la homogeneización del producto**

Se ha estimado que la participación de las multinacionales en la producción mundial de alimentos se sitúa en un 40 % y que además está en franca expansión (Dufour et. al., 1985). Es evidente que no pueden ser ignoradas en cualquier intento de análisis de la economía internacional. Su contribución a la globalización de la agricultura se materializa no sólo en la participación en el comercio internacional, sino también a través de la inversión e impulsión de la especialización de la producción entre las distintas áreas. Vamos a señalar dos nuevos sistemas de intervención en la agricultura de los países subdesarrollados que la literatura ha resaltado: la búsqueda de materias primas y la penetración en las agroindustrias.

Desde el período colonial, las multinacionales de plantación invierten en los países subdesarrollados para la obtención de productos tropicales (Beckford, 1972; ver cuadro n.º III.8). En la actualidad, en un intento de soslayar el rechazo político a este tipo de intervención y también para evitar la inmovilización de capital y recursos que exige la producción directa, el sistema de plantación está evolucionando hacia formas de gestión indirecta y de control más sutiles, como los contratos de producción con agricultores locales (Graham y Floering, 1984; Glover, 1984; Minot, 1986).

Asimismo, la gama de productos se ha ampliado incluyendo cultivos intensivos en mano de obra no tropicales, como con las flores y hortalizas de invierno (Dinham y Hines, 1985).

Al lado de las tradicionales empresas de plantación ha surgido un nuevo tipo de entidad. En efecto, la concentración de

la agroindustria en los países desarrollados ha generado una demanda de grandes volúmenes de mercancía normalizada a bajo precio por parte de las industrias de transformación y los establecimientos al detalle a la vez que una insaciable apetencia por nuevos mercados en lo relativo a las de fabricación de insumos. Reforzadas por la propia dinámica competitiva la metrópoli, dichas empresas han salido a la arena internacional (Bye y Mounier, 1981).

Las empresas de transformación se desplazan en busca de materias primas baratas que se suministran a través de contratos con agricultores locales de distintas áreas. Generalmente trasladan hacia los países subdesarrollados aquellas producciones mas intensivas en mano de obra e imposibles de mecanizar (Groosman, 1982; Burbach y Flynn, 1983). Otros factores, como los recursos naturales, son igualmente decisivos aunque menos significativos para nuestro análisis.

Para las producciones en fresco, los grandes intermediarios (brokers) entre los establecimientos al detalle y los exportadores impulsan, también, una redistribución de la producción en los distintos países; ya sea a través de la inversión directa o la integración vertical, que acentúa la especialización de los mismos (Mackintosh, 1980; Farmer, 1978). Finalmente, las exigencias en calidad de estas mismas entidades generan una demanda de inputs industriales en dichas áreas que abre nuevos mercados para las industrias de fabricación de insumos (Mackintosh, 1980; Flynn y Buttel, 1983). Se crea de este modo una doble corriente que induce la especialización de las áreas subdesarrolladas a la vez que acentúa su dependencia comercial y tecnológica y el estancamiento de su agricultura de abastecimiento al mercado local. En paralelo se difunden nuevas tecnologías y se uniformizan los sistemas de producción.

Finalmente, en los países subdesarrollados, ante todo en las economías semi-industriales, la agricultura comienza a estar cautiva del sector agroindustrial, con una particularidad: la agroindustria está estratégicamente penetrada por multinacionales de matriz europea y norteamericana. En España, tanto las industrias de fabricación de maquinaria como las químicas y farmacéuticas, tienen una participación mayoritaria

de capital extranjero (Sánchez Muñoz, 1984). Entre las de transformación, las empresas de mayor dimensión y más dinámicas son filiales o están parcialmente controladas por multinacionales foráneas (Cruz Roche, 1978; ICE, 1988; Peinado Gracia, 1985; Juan y Fenollar, 1978; Rodríguez Zúñiga y Soria, 1989). Este fenómeno se repite en países como Grecia (Bourantas, 1986), México (Barkin y Suárez, 1985; Rama, 1984), y otros latinoamericanos (Burbach y Flynn, 1983).

Entre las megaindustrias de los países desarrollados se ha despertado, en paralelo con un enconamiento en la competencia de sus mercados domésticos<sup>5</sup>, una inusitada voracidad por los mercados en expansión de los países subdesarrollados, sobre todo de las economías semi-industriales. Economías en las que la elasticidad demanda-renta de alimentos y el crecimiento vegetativo son muy superiores a las de las desarrolladas. El estado embrionario y minifundista de la agroindustria en dichos países ha facilitado su penetración. Para ello han basado su competencia en las ventajas que les concede su escala en el uso de publicidad y en sus agresivos y articulados sistemas de marketing (creación de marcas, «marketing know how», publicidad...) (Lall, 1981). Su superioridad tecnológica se manifiesta tan sólo parcialmente en algunas industrias de transformación y en las de fabricación de insumos. En ciertos casos llegan a un casi completo dominio de ramas de la agroindustria del país huésped, a través de la inversión directa y la adquisición de empresas ya establecidas.

La interposición de las multinacionales, entre instituciones de investigación pública y agricultura, por una parte, y la agricultura y los consumidores, por otra, tiene una importancia estratégica de suma importancia para el bienestar de un país y el avance de su tecnología.

Por una parte, modifican los hábitos de consumo de la población introduciendo nuevos productos que no mejoran el va-

---

<sup>5</sup> Por ejemplo, en los Estados Unidos según los datos de Fortune, para el año 1988, el sector de la alimentación ocupa el cuarto lugar en ventas y sólo el séptimo en beneficios, mientras que de los veinte y siete sectores considerados, cuarenta y siete compañías agroindustriales están incluidas entre las quinientas mayores empresas del país.

lor nutritivo y para los que no existe ni una educación ni organizadores de defensa del consumidor que permitan una elección adecuada (Flynn y Buttel, 1983). Por otra, distorsionan el uso de los recursos, la demanda y oferta de tecnología inhibiendo la capacidad inventiva de las empresas locales.

Por ejemplo, en España las empresas agroindustriales con mayor participación extranjera son las que más recurren a la compra de tecnología en el exterior (Sánchez Muñoz, 1984). Debido a las economías de escala en la I+D y la mejor dotación de los países desarrollados en recursos científicos se localiza en las matrices la investigación fundamental. Otra razón que puede explicar esta importación compulsiva de tecnología es su utilización como pantalla para cubrir una exportación de beneficios (Lall, 1981). En ambos casos tienen un impacto negativo sobre el país huésped, en el que se disminuye el esfuerzo investigador global aumentando la dependencia tecnológica. En consecuencia, siendo la agroindustria un sector bisagra para el avance de la tecnología agraria en un país, una penetración multinacional poco controlada puede poner en entredicho un objetivo de desarrollo de la capacidad tecnológica que se apoye en el aumento de los gastos en I+D por parte del Estado.

Por lo tanto, asistimos a una globalización de la producción agraria. Globalización que es el resultado de la confluencia de los flujos de mercancías, capital y tecnología. Proceso en cuya gestación son los principales actores las multinacionales y los Estados. Actores que mantienen un «tour de force» cuyo desenlace puede determinar la suerte del sector agrario en un país: su especialización de acuerdo con su superior capacidad tecnológica o sus bajos salarios.

## **6. CONCLUSION**

Es la expansión e interposición del sector agroindustrial en los mercados de productos y factores una variable clave que explica el crecimiento de la productividad agraria en los distintos países. Intermediación entre la investigación básica y la extensión, básicamente públicas, imprescindible para la

generación de tecnología y la materialización del conocimiento tecnológico en nuevos insumos. Interposición, entre los organismos de investigación pública y los agricultores, por el lado de la oferta, y entre los consumidores y agricultores, por el de la demanda, en absoluto pasiva; concurre junto con la dotación de factores y la estructura agraria para inducir el cambio técnico en determinadas direcciones, generalmente intensivas en capital o insumos.

Hemos sostenido que las grandes explotaciones gozan, debido a sus condiciones estructurales, de ventaja en el proceso de innovación. En primer lugar, porque el cambio técnico es coherente con la escala y dotación de factores de dichas explotaciones. En segundo lugar, porque tienen un acceso vertical privilegiado a los mercados de productos, insumos y capital. Su precedencia en la innovación junto con la Política Agraria les permite capturar, temporalmente, como beneficios el aumento de productividad derivado del cambio técnico. Beneficios que pueden ser reinvertidos para ampliar la empresa, acentuando la concentración y centralización de la producción, o exportados a otros sectores.

En la esfera internacional hemos mantenido la siguiente hipótesis: el estancamiento productivo de la agricultura en los países subdesarrollados no se debe exclusivamente a los efectos perversos de las distintas Políticas Agrarias nacionales. Antes bien, distintos elementos estructurales internos y externos confluyen con las medidas de Política Agraria para contribuir a una internacionalización de la agricultura; en la que los países desarrollados, con un grado satisfactorio de autosuficiencia, exportan los componentes de la dieta básica y los subdesarrollados ven atrofiarse su capacidad productiva de alimentos a la vez que se especializan en la exportación de productos de lujo. Este proceso se inserta en uno más amplio de globalización de la agricultura; en el que intervienen las multinacionales de la agroindustria, tanto en la exportación e importación como en la inversión.

La división internacional del trabajo se acentúa en la medida que estas empresas se concentran. División que se establece de acuerdo con la disponibilidad de recursos naturales,

la abundancia relativa de trabajo y la capacidad tecnológica. Se especializan los países subdesarrollados en la exportación de productos intensivos en trabajo y recursos naturales a la vez que su producción interna de alimentos colapsa.

Siendo la agroindustria un sector bisagra para la generación de tecnología, la penetración de las multinacionales en las agroindustrias de los países subdesarrollados puede hipotekar o frenar el desarrollo de la capacidad tecnológica.

### CUADRO N°: III - 1

#### ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA PROCESADORA DE PRODUCTOS AGRICOLAS, EN U.K., 1977

| <i>Título</i>           | <i>Número de ramos</i> | <i>Número de empresas</i> | <i>Participación en las ventas de las cinco mayores empresas</i> |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Prod. de cereales       | 8                      | 13-77                     | 58-94                                                            |
| Pan y Dulces            | 2                      | 165-206                   | 63-81                                                            |
| Bizcochos               | 1                      | 48                        | 80                                                               |
| Carne fresca            | 4                      | 39-56                     | 31-54                                                            |
| Carne congelada         | 2                      | 61-100                    | 50-56                                                            |
| Manteca                 | 1                      | 49                        | 88                                                               |
| Prod. Lácteos           | 9                      | 9-108                     | 48-91                                                            |
| Azúcar                  | 1                      | 8                         | 100                                                              |
| Cofitería               | 2                      | 60-118                    | 45-84                                                            |
| Frutas y Hortalizas     | 9                      | 9-108                     | 48-95                                                            |
| Alimentos para animales | 1                      | 46                        | 92                                                               |
| Margarina               | 2                      | 2-12                      | 89-100                                                           |
| Otros                   | 9                      | 6-59                      | 56-100                                                           |
| Cerveza                 | 2                      | 65-85                     | 58-62                                                            |
| Bebidas no alcohólicas  | 2                      | 61-181                    | 49-56                                                            |
| Vinos y Licores         | 6                      | 10-24                     | 77-100                                                           |

FUENTE: BOWERS, 1985.

**CUADRO N°: III-2**  
**INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS EN LOS ESTADOS**  
**MIEMBROS DE LA C.E.E./9 (en 1983)**

| <i>País</i>      | <i>Ventas (m. ECU)</i> | <i>Empresas (n°)*</i> | <i>Empleo ('000 s)*</i> |
|------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Alemania Federal | 50,562                 | 3,427                 | 510                     |
| Reino Unido      | 38,611                 | 2,935                 | 410                     |
| Francia          | 37,633                 | 2,055                 | 327                     |
| Italia           | 18,865                 | 935                   | 132                     |
| Holanda          | 16,195                 | 656                   | 79                      |
| Bélgica          | 8,230                  | 2,600                 | 709                     |
| Dinamarca        | 7,325                  | 32                    | 2                       |
| Irlanda          | 3,749                  | 5337                  | 55                      |
| Luxemburgo       | 209                    | 421                   | 67                      |

\* Empresas con más de 20 empleados.

FUENTE: BOWLER, 1985.

**CUADRO N°: III-3**  
**ESTABLECIMIENTOS AL DETALLE EN INGLATERRA EN 1980**

|                               | <i>Número</i> | <i>% de las ventas de los establecimientos al detalle</i> |
|-------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| Soc. Cooperativas             | 186           | 14,2                                                      |
| Grandes Múltiples             | 6             | 42,8                                                      |
| Otros múltiples               | 43            | 18,1                                                      |
| Mayoristas mayores con marcas | 40            | 6,9                                                       |
| Independientes                | 1500 (aprox.) | 18,0                                                      |

FUENTE: Lang y Patrick, 1985.

**CUADRO N°: III-4**  
**PRODUCCION AGRICOLA BAJO CONTRATO EN LA C.E.E.**  
**(Porcentaje en 1983)**

| <i>País</i>      | <i>Productos</i> |                 |               |               |               |               |              |                  |
|------------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|------------------|
|                  | <i>Leche</i>     | <i>Terberos</i> | <i>Cerdos</i> | <i>Pollos</i> | <i>Huevos</i> | <i>Azúcar</i> | <i>Papas</i> | <i>Guisantes</i> |
| Alemania Federal | 27               | 15              | 15            | 73            | 23            | 100           | 0            | 95               |
| Francia          | 1                | 28              | 28            | 48            | 18            | 100           | 9            | 93               |
| Holanda          | 90               | 85              | 50            | 90            | 50            | 100           | 70           | 90               |
| Bélgica          | nd               | 90              | 55            | 95            | 70            | 100           | 20           | 100              |
| Reino Unido      | nd               | nd              | 50            | 95            | 65            | 100           | 13           | 95               |
| Irlanda          | 11               | nd              | nd            | 90            | 13            | 100           | 4            | 100              |
| Dinamarca        | nd               | 5               | nd            | 70            | 75            | 99            | 40           | 100              |
| Luxemburgo       | nd               | nd              | 10            | nd            | nd            | nd            | nd           | nd               |
| Grecia           | nd               | nd              | nd            | nd            | nd            | 100           | 0            | 18               |
| Italia           | nd               | nd              | nd            | nd            | nd            | nd            | nd           | nd               |

FUENTE: BOWLES, 1985.

**CUADRO N°: III-5**  
**ESTRUCTURA DE LAS INDUSTRIAS ABASTECEDORAS DE**  
**INPUTS EN INGLATERRA (1977)**

|                        | <i>N° de ramos</i> | <i>N° de empresas</i> | <i>% producción total de las 5 mayores empresas</i> |
|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| Alimentos de ganado    | 3                  | 88-108                | 40-68                                               |
| Productos veterinarios | 1                  | 43                    | 55                                                  |
| Fertilizantes          | 2                  | 14-27                 | 86-97                                               |
| Pesticidas             | 1                  | 35                    | 71                                                  |
| Maquinaria agrícola    | 7                  | 8-53                  | 61-95                                               |
| Tractores              | 2                  | 11-90                 | 77-96                                               |
| Aperos                 | 1                  | 21                    | 75                                                  |

FUENTE: Bowers 1985.

**CUADRO N°: III-6**  
**ESTRUCTURA DE LAS EXPLOTACIONES EN LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA C.E.E.-10, 1980 (Has.)**  
 (Porcentaje de explotaciones en cada país; 1970 entre paréntesis)

|                  | 1-4,99  | 5-19,99 | 20-49,99 | sobre 50 | Tamaño medio (ha.) | Tasa de Cambio Anual 1970<br>1976 en n° de explotaciones |
|------------------|---------|---------|----------|----------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| Reino Unido      | 14 (19) | 28 (29) | 27 (26)  | 31 (27)  | 68,70              | -1,7                                                     |
| Luxemburgo       | 19 (21) | 28 (37) | 41 (38)  | 13 (4)   | 27,63              | -4,2                                                     |
| Francia          | 20 (23) | 37 (43) | 31 (26)  | 13 (8)   | 25,41              | -3,2                                                     |
| Dinamarca        | 12 (12) | 46 (52) | 34 (31)  | 9 (6)    | 24,96              | -2,0                                                     |
| Irlanda          | 15 (20) | 47 (52) | 30 (22)  | 9 (6)    | 22,52              | -0,5                                                     |
| Holanda          | 24 (33) | 51 (51) | 22 (15)  | 3 (1)    | 15,61              | -2,5                                                     |
| Bélgica          | 29 (34) | 48 (51) | 19 (13)  | 4 (2)    | 15,43              | -4,0                                                     |
| Alemania Federal | 34 (37) | 43 (46) | 21 (15)  | 3 (2)    | 15,27              | -3,2                                                     |
| Italia           | 69 (68) | 26 (26) | 4 (4)    | 2 (2)    | 7,42               | -1,8                                                     |
| (Grecia)         | 71(—)   | 27 (—)  | 2 (—)    | 0,2 (—)  | 4,27               | —                                                        |
| Los Nueve        | 46 (43) | 33 (39) | 15 (15)  | 6 (5)    | 18,0               | —                                                        |

FUENTE: Bowles, 1985.

**CUADRO N°: III-7**

**CONCENTRACION DE LA PRODUCCION POR EMPRESA EN LA CEE (en 1983)**

| <i>Producciones</i> | <i>% Mayores empresas</i> | <i>% Has. o n° de cabezas</i> | <i>% Empresas sobre el total con esta actividad</i> |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Porcino             | 7,5                       | 75                            | 37                                                  |
| Pollos              | 0,5                       | 73                            | 26                                                  |
| Vacuno              | 19,0                      | 59                            | 50                                                  |
| Huevos              | 0,2                       | 56                            | 50                                                  |
| Remolacha Az.       | 14,0                      | 56                            | 6                                                   |
| Papas               | 9,2                       | 54                            | 33                                                  |
| Cereales            | 8,3                       | 53                            | 61                                                  |
| Hortalizas          | 5,8                       | 49                            | 31                                                  |
| Ovino               | 4,6                       | 48                            | 10                                                  |
| Vacas - Leche       | 12,0                      | 44                            | 35                                                  |
| Fruta (y bayas)     | 7,5                       | 41                            | 10                                                  |

FUENTE: Bowler, 1985.

**CUADRO N°: III-8**

**EXPORTACIONES DE PAISES EN DESARROLLO MANEJADOS POR LAS CORPORACIONES TRANSNACIONALES, 1976**

| <i>Tipo de Mercancía</i>         | <i>Total exportaciones (\$ millones)</i> | <i>Porcentaje manejado por las transnacionales</i> |
|----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <i>Comida</i>                    |                                          |                                                    |
| Cacao                            | 1.737                                    | 85                                                 |
| Plátanos                         | 793                                      | 70-75                                              |
| Tabaco                           | 1.079                                    | 85-90                                              |
| Té                               | 827                                      | 85                                                 |
| Café                             | 7.831                                    | 85-90                                              |
| Azúcar                           | 4.881                                    | 60                                                 |
| Arroz                            | 1.102                                    | 70                                                 |
| Grano                            | 449                                      | 85-90                                              |
| <i>Materias primas agrícolas</i> |                                          |                                                    |
| Pieles y cueros                  | 297 (a)                                  | 25 (a)                                             |
| Caoutchouc                       | 2.202                                    | 70-75                                              |
| Algodón                          | 2.692                                    | 85-90                                              |
| Rafia                            | 172                                      | 85-90                                              |
| Productos Forestales             | 4.169                                    | 90                                                 |

(a) 1973

FUENTE: Dommén, 1981

**CAPITULO IV**  
**EL COMERCIO INTERNACIONAL**  
**HORTOFRUTICULA: DIVISION**  
**INTERNACIONAL DEL TRABAJO**



## 0. INTRODUCCION

Es un hecho ampliamente constatado que el comercio hortofrutícola ha experimentado en las últimas décadas una profunda reordenación a escala mundial acentuándose la especialización productiva de las diferentes regiones (Mackintosh, 1977) de acuerdo con nuevos criterios, entre los que la capacidad tecnológica tiene un rango de primer orden. El comercio internacional de productos hortofrutícolas que ha gravitado alrededor de tres importantes núcleos (Europa, Norteamérica y, en menor medida, Japón) está ampliando su órbita continuamente. Incorpora nuevas áreas subdesarrolladas por el lado de la oferta a la vez que se hace más pronunciada una especialización productiva diferencial por países según su nivel de desarrollo. Este proceso (particularmente notable en los productos transformados, las hortalizas y flores de invierno) ha supuesto el desplazamiento hacia los países más subdesarrollados de producciones hasta ahora localizadas en los países desarrollados.

Por lo tanto, se ponen en cuestión las primitivas teorías del comercio internacional agrario que consideran los recursos naturales como único elemento de ventaja comparativa. En efecto, como veremos más adelante, la dotación de factores trabajo y capital, así como la capacidad tecnológica, determinan la localización en cada área de un determinado tipo de producciones. Las líneas maestras de la interpretación que aquí ofrecemos están guiadas por las recientes elaboraciones

de la teoría de la globalización de la producción defendidas previamente.

Otros análisis dentro de este enfoque han convertido la progresiva concentración y multinacionalización de las empresas comercializadoras y transformadoras, junto con la naturaleza intensiva en el uso de mano de obra de estas producciones, en los elementos claves que explican su progresivo desplazamiento hacia el sur, en busca de bajos salarios. Se pronuncian, así, por una división vertical del trabajo: producción de material primas intensivas en trabajo en el Sur, frente a centralización de la generación de tecnología, control de redes comerciales y diferenciación del producto acabado en el Norte. (Dinham y Hines, 1980; Buttel y Flynn, 1983; Groosman, 1982; Mackintosh, 1977, 1980).

Nuestra aportación se ahiera a esta visión, pero con múltiples divergencias de matiz. Entre ellas destacaremos una, central a nuestro análisis, que es la siguiente: la capacidad tecnológica, medida por la articulación agroindustrial y comercial, condiciona una división horizontal del trabajo. Se especializarán de acuerdo con este principio los países avanzados en las producciones intensivas en I+D y «marketing know how»; en definitiva, en productos innovadores e intensivos en capital. En este reparto de tareas corresponde a las áreas relativamente más atrasadas los productos maduros, cuyas prácticas de comercialización y producción están más estandarizadas, y los intensivos en trabajo (es decir, productos que pasan de ser de consumo de lujo a consumo de masa). En resumen, la capacidad tecnológica es un elemento también decisivo en la especialización.

Comenzaremos el análisis delineando el marco global en el que se desenvuelve el comercio hortofrutícola, aislando las variables que componen las ventajas comparativas de cada área y determinan su especialización. Un vez definidas dichas variables estableceremos, mediante un análisis comparado entre las estructuras de la exportación hortícola española, holandesa, Europa a ocho y países extracomunitarios a la C.E.E., los elementos que componen la capacidad competitiva del paquete exportador español. Más tarde, nos interesaremos por

la específica situación del subsector exportador hortofrutícola canario.

Consideramos que a España, de forma más agudizada a Canarias, le corresponde el papel de proveedora de productos maduros e intensivos en trabajo, como área relativamente subdesarrollada en la división del trabajo intraeuropeo en dicha producción. De ahí nuestro interés por establecer previamente los diferentes elementos que impulsan la reorganización de la producción entre áreas de distinto nivel de desarrollo a escala mundial.

Nuestro objetivo es ante todo establecer el papel de la tecnología como elemento de ventaja comparativa entre los distintos espacios económicos. No olvidamos que los protagonistas de este escenario son las empresas y los Estados. De hecho, la concentración del mercado —sobre todo en sus últimos eslabones: el comercio al detalle y la industria transformadora— y la Política Agraria son dos de los elementos con más potencia explicativa de los flujos de comercio e inserción. Haremos una explícita referencia a la estructura del mercado e intentaremos reflejar la misma con los datos estadísticos que nos ha sido posibles recabar.

Con respecto a la Política Agraria, la hipótesis que aquí mantenemos es que los obstáculos al comercio —que no son los más elevados entre las distintas producciones agrícolas— son tan solo un freno que no impide el avance de una corriente más poderosa que empuja hacia la internacionalización de la producción hortofrutícola. Sin embargo, en un mercado en el que la división del trabajo está relacionada con la capacidad tecnológica, las medidas de protección de la tecnología pueden revertir las ventajas comparativas. Tan sólo disponemos de los datos del presupuesto estatal en I+D por grandes bloques de países. Los utilizaremos como una aproximación de la capacidad tecnológica, con todas las reservas.

Era nuestra intención inicial reflejar la evolución del comercio y producción en el período que abarca desde 1970 a 1985, por diferentes razones: porque se inicia en un momento previo a la crisis petrolera y se desenvuelve en un período de recesión; porque a partir de la década del setenta se con-

solida la relativa ventaja en la producción hortícola del Sur Península respecto a Canarias, porque en 1986 comienza el período transitorio de integración de España en la C.E.E., cambiando el marco institucional y a nosotros nos interesa, ante todo, analizar la evolución del comercio en un período en el que no ha cambiado en marco político.

Dividiremos el capítulo en cuatro secciones. En la primera, repasaremos los elementos característicos del consumo, producción y comercio hortofrutícola. En las dos siguientes analizaremos las causas de la división internacional del trabajo en dicha producción, tratando de descubrir las componentes que inducen la especialización de las distintas áreas. La cuarta sección estaría dedicada al análisis comparado del grado de competitividad del paquete exportador hortícola español y el de otras regiones. Como conclusión al capítulo, valoraremos la posición competitiva de las exportaciones hortícolas de invierno desde las Islas Canarias del mercado Europeo.

## **1. CONSUMO, PRODUCCION Y COMERCIO HORTOFRUTICOLA**

### **1.1. Consumo y diferenciación del producto**

Las frutas y hortalizas constituyen una componente secundaria de la dieta alimenticia de elasticidad demanda renta superior a la media del conjunto de los alimentos (Hunt 1979; véase también Cuadro n.º IV-1). Este comportamiento se refleja en la estructura del comercio internacional en el que los países de mayor nivel de desarrollo condensan la casi totalidad de las importaciones (Europa y Norteamérica suponen el 80 % de las mismas, véase Cuadros n.º IV.17, 18, 19 y 20).

Una tónica similar presenta el consumo de flores y plantas ornamentales: más próximo al de los productos de lujo, además de ser determinado por hábitos y pautas culturales (ver Cuadro n.º IV.2). Centro-Europa absorbe la mayor parte de las importaciones de estos productos a larga distancia de

otras regiones, siendo Alemania el mayor importador del mundo (F.A.O., 1985).

Otra característica de este grupo de bienes es su heterogeneidad y continua diversificando, lográndose una permanente evolución de la estructura de la oferta. Se trata, como muy bien dice Ostendorg (1973), no de satisfacer sino de crear demanda. Para diferenciar el producto se utilizan distintos procedimientos: 1º) La ampliación estacional de la oferta; 2º) la introducción de nuevos cultivos; 3º) la segmentación por calidades y 4º) la incorporación de nuevos servicios y 5.º) la transformación del producto.

Para las producciones en fresco, las innovaciones de producto generan una renta monopólica limitada, por la fácil sustituibilidad de estos productos (Hunt, 1979), y temporal, porque pueden ser imitadas. Sin embargo, como efecto compensador la casi total saturación de los mercados hortofrutícolas ha enconado la competencia en calidad y novedad (Hinton, 1976). Son las regiones con mayor acceso al mercado y cuyo sector es más versátil y flexible técnicamente, las que se sitúan en los segmentos más dinámicos y obtienen una remuneración superior para sus producciones. En la medida que las técnicas y el consumo de dichos productos se estandarice y difunda su oferta rebasará el segmento de la demanda más exigente para convertirse en productos de consumo de masa. Otras regiones imitarán a las líderes. Se instituirá, entonces, una competencia basada en el precio creándose un sistema dinámico de especialización, en el que unas regiones triunfan por su capacidad tecnológica y «marketing know how» y otras por sus bajos salarios.

En contraste, en la industria transformadora las marcas y la publicidad, unidas a la diferenciación del producto, son un instrumento más eficaz que el prestigio por calidad para la captura de rentas de monopolio y de determinados segmentos del mercado por cada empresa individual.

## 1.2. Sistemas de producción y tecnología

La característica más destacada de la producción hortofrutícola es su uso intensivo de mano de obra. La dificultad técnica que ha presentado la mecanización de la recolección de estos cultivos sólo ha sido superada para algunos productos (tomate para conserva, guisantes...). Esta característica juega con desventaja en los países más avanzados en los que el trabajo es un factor relativamente más caro. Obstáculo que se ha intentado vencer orientando la transformación técnica en distintas direcciones: 1º) La sustitución de mano de obra por capital en otras tareas como es la automatización del cultivo en invernadero; 2º) la intensificación productiva y 3º) la inversión de I+D en mejora genética para diversificar la oferta y mejorar la calidad.

Los problemas que presenta la mecanización completa del cultivo de productos hortofrutícolas tienen su contrapartida en otra característica de dicho proceso: la divisibilidad del equipo de capital. Se podría establecer la siguiente regla: cuanto menos mecanizado esté el cultivo menos condicionado estará por economías de escala. Por ejemplo, insumos como semillas, fertilizantes, etc... son perfectamente divisibles. Lo son menos el equipo motobomba en el riego por goteo (Sánchez Padrón, 1985) o el equipo informático en el control climático del invernadero. Este carácter divisible convierte a los cultivos hortofrutícolas en candidatos privilegiados de la producción bajo contrato con pequeños agricultores.

La intensidad en el uso de trabajo, ante todo estacional, los avances técnicos en la mecanización de la recolección y la divisibilidad de los procesos son los elementos utilizados frecuentemente para explicar la diferente especialización productiva de los países por nivel de desarrollo y el traslado de algunas producciones, más gravadas por los costes salariales, hacia el Sur, preponderantemente en la forma de contratos de cultivadores locales con multinacionales (Feder, 1977; Groosman, 1982; Mackintosh, 1977, 1980).

### 1.3. Funcionamiento del mercado

Es cada vez mas aceptado que las condiciones del modelo de competencia imperfecta prevalecen en los mercados agrícolas<sup>1</sup> y el hortofrutícola no se presenta como una excepción. El funcionamiento de mismo es el resultado de la confluencia de participantes con diferente poder de negociación. Poder, que debido a su organización vertical, se condensa en los últimos segmentos de la cadena de comercialización, penalizando a los agricultores de las áreas más subdesarrolladas. Se establece una forma de transferencia de excedente vía precios como renta de monopolio de los agricultores a sus compradores y, en consecuencia, de las áreas exportadoras a las importadoras.

En efecto, los principios del modelo de competencia perfecta son violados uno a uno por el mercado real. La condición de un mercado atomizado es transgredida por la concentración desde el lado de la demanda. A la hipótesis de una información gratuita y accesible por igual a todos los participantes, se opone un mercado real en el que la información es un factor estratégico de competencia clave, costosa de recabar y asimétrica. Por último, como barreras de entrada, las economías de escala y la creciente vinculación vertical en la cadena de comercialización consolidan el poder de las grandes empresas; dificultando la entrada a medida que se asciende en la misma, desde la producción hasta el comercio al detalle (Hinton, 1976, Rae, 1982).

En primer lugar, somos espectadores de la progresiva concentración del comercio al detalle y la industria transformadora de productos agrarios en los países avanzados (ver Capítulo III y Cuadros n.º IV.3 y IV.4, en este capítulo; también: Amin, 1985; Burns, 1983; Marion y Mueller, 1983; Marion y nc 117, Comité, 1986; PadBerg y Thorpe, 1973); proceso que

---

<sup>1</sup> Tanto en los mercados agrarios domésticos de los países desarrollados (Hill, 1982; Marion y Mueller, 1982; Marion y NcComittee, 1986), de los subdesarrollados (Harris, 1979, 1981; Mitra, 1977) como en el internacional (McCalla, 1977, 1981; Sarris y Schmitz, 1981; Schmitz y McCalla, 1981) no se cumplen las condiciones de competencia perfecta.

ha sido paralelo a la emersión de un poderoso segmento importador y que afecta al funcionamiento del mercado; creando una relación de cambio desfavorable hacia el sector productor, cuya concentración y centralización ha avanzado más pausadamente. En este contexto, nadie pondría en duda que un participante individual puede influir en el precio de mercado.

Por ejemplo, si uno de los grandes supermercados ingleses rebajase los precios de los productos hortofrutícolas esta decisión presionaría sobre los márgenes de sus competidores y, en última instancia, a través del gabinete central de compras, se transmitiría hasta el precio percibido por agricultores. De hecho el mercado internacional hortofrutícola está cada vez más condicionado por las transacciones de estos grandes compradores, que prefieren el intercambio con grandes vendedores. Quedan por los dos márgenes de este flujo central una serie de empresas satélites que toman el precio determinado por los líderes. Por lo tanto, la concentración del segmento final de la cadena de comercialización concede una ventaja a las regiones exportadoras que tengan una importante participación en el comercio de un producto y cuya oferta se presente concentrada.

La información fidedigna y rápida es por otra parte uno de los factores más costosos y cruciales del comercio hortofrutícola. Crucial porque como en todo mercado volátil resulta necesario un rápido conocimiento de las fluctuaciones del precio. (Mc. Calla, 1981; Sarris y Schmitz, 1981). Pero no acaba aquí la información requerida para moverse con agilidad. La pérdida de importancia de los mercados mayoristas como punto de confluencia de oferta y demanda (Hinton, 1976) (aunque las subastas pueden mantener un considerable papel como indicadores de precio) exige una completa información sobre la demanda y su localización, en definitiva, una captación de clientes. Es costosa porque para adquirirla es imprescindible la puesta a punto de una infraestructura y organización adecuada.

La información no es gratuita e igualmente accesible a todos los participantes. Su distribución es asimétrica, favorecien-

do entre las distintas zonas productivas a aquellas más próximas a los mercados de destino o que gozan de una organización mejor articulada de la exportación. En definitiva, a las más desarrolladas, ya que estas áreas absorben la casi totalidad del comercio mundial.

Finalmente, las barreras de entrada están cimentadas fundamentalmente en el acceso a la información, en su sentido más amplio. Al margen de la escala creciente impuesta por la concentración de la industria de transformación, el comercio al detalle y el segmento importador, los costes de búsqueda de información discriminan a las empresas menores por dos razones: 1º) porque son elevados e irreversibles y 2º) porque una vez realizados se pueden aplicar a una cantidad limitada de producto con un coste adicional despreciable.

Otro mecanismo relacionado con la información que puede inhibir la entrada de nuevas empresas es el control vertical de las ya existentes de otros segmentos de la cadena de comercialización (Sarris y Schmitz, 1981).

El concepto de costes de transacción tiene una gran potencia a la hora de analizar las estrategias de competencia puestas a punto por las grandes empresas en un mercado imperfecto y su impacto sobre la organización vertical de la cadena de comercialización.

Genéricamente, una transacción de mercado entraña incertidumbre porque: 1º) la información es incompleta; 2º) está asimétricamente distribuida (antes o después de la transacción), los costes para lograr una paridad son muy altos y se presenta la contingencia de fraude; y 3º) existe una dependencia entre compradores y vendedores, porque el número de licitadores es pequeño o porque se crean otro tipo de relaciones monopolistas (especificidad de la mercancía) (Williamson, 1975)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> En un trabajo anterior analizo más en profundidad la relación entre la estructura del mercado y las estrategias de las empresas en un comercio como el hortofrutícola, en el que los intercambios entrañan incertidumbre. Se trata de construir instituciones legales o consuetudinarias que permitan el uso de información complementaria para ahorrar los costes de búsqueda de información, a través del establecimiento de relaciones de confianza en-

Coste de transacción es el coste de búsqueda de la información necesaria para aliviar la incertidumbre. Su cuantía aumenta con: 1.<sup>a</sup>) la frecuencia de los intercambios, 2.<sup>a</sup>) la incertidumbre a la que están sujetos y la 3.<sup>a</sup>) la especificidad del producto o la dependencia entre el comprador y el vendedor.

El grado de especificidad se mide por el volumen «de activos financieros inmovilizados específicos para dicha transacción» (Williamson, 1986). La especificidad, o dependencia puede surgir por las siguientes causas: 1°) que sea un producto insustituible no estandarizado con un único proveedor, 2°) que el proveedor goce de una información después del intercambio que le conceda una ventaja respecto a sus competidores y 3°) que se cree un monopolio espacial en el que los proveedores cercanos gocen de un acceso privilegiado. Cuando existe un alto grado de especificidad —una situación de monopolio bilateral— las empresas integran verticalmente la función. En otros casos se crean acuerdos que alivien dichos costes.

Los productos hortofrutícolas en fresco son mercancías cuya calidad se puede verificar a simple vista («search goods», Bowbrick, 1982). Sin embargo, debido a su carácter agronómico, su especificación es siempre incompleta: son productos no estandarizados. La gradación por normas de calidad no evita que para verificar la misma cada partida debe ser inspeccionada. No existiría una asimetría informativa intrínseca en un mercado de subastas con infinitos compradores y vendedores. Sin embargo, no es éste el sistema de mercado. Se puede afirmar que la concentración de los segmentos finales: establecimientos al detalle, industria transformadora y empresas importadoras es un proceso relativamente autónomo que ha inducido una reorganización del mismo (Hunt, 1983; Kaynak, 1986; Marion y Mueller, 1983).

Las cadenas de supermercados requieren grandes masas de producto normalizado de una calidad «específica». Un desplazamiento cotidiano a un mercado de subastas para satisfa-

---

tre los operadores del mercado. Dichos acuerdos van desde la interconexión de mercados en áreas subdesarrolladas hasta la agricultura contractual y la repetición del comercio en las más desarrolladas (Aldanondo Ochoa, 1986).

cer esta demanda, seleccionando los mejores postores entre los infinitos mayoristas, tiene un coste de inspección excesivamente alto. De ahí su preferencia por relacionarse directamente con grandes suministradores —agricultores, cooperativas, mayoristas, importadores y exportadores— que les faciliten en una sola operación un gran volumen de mercancía. En estos intercambios se establece una situación de información incompleta y asimétrica: no sólo el vendedor es el único que conoce con certeza la calidad del producto sino que además se pueden producir malentendidos. Dada la imposibilidad de almacenar estas mercancías, por su carácter perecedero<sup>3</sup>, un retraso o incumplimiento en la calidad del producto, por error o fraude, envuelve pérdidas en ventas o en costes de nuevas tramitaciones. Las empresas para disminuir los costes de transacción, elevados debido a la alta frecuencia con que se repiten estas operaciones, optan por establecer contratos de temporada, repetir el comercio («repeat trade», Moss, 1981) o adelantar crédito a cambio de un suministro regular de mercancía («intercambio con rehenes», Williamson, 1983) con grandes vendedores, con los que establecen relaciones de confianza.

Para las empresas transformadoras del abastecimiento de mercancías de una calidad específica, en una determinada región en la que han construido una planta de fabricación, depende la rentabilidad del capital financiero inmovilizado. Los contratos de producción tienen dos objetivos: 1º) asegurar que los agricultores sigan unas orientaciones técnicas que garanticen una producción de calidad estándar (Glover, 1984, 1987) y 2º) comprometer a los agricultores a vender la cosecha para conseguir un suministro regular de mercancía.

Otro procedimiento más drástico para evitar la incertidumbre que envuelven la transacciones es la integración vertical; estrategia puesta a punto cuando comprador o vendedor enfrentan un poder monopolista y tienen una escala su-

---

<sup>3</sup> Lauret (1970) considera que es el carácter perecedero de estas mercancías el que exige una rapidez en las transacciones y refuerza la dependencia y cooperación entre los agentes en la cadena vertical de comercialización.

ficiente como para absorber la producción del insumo que adquieren en el mercado. La posibilidad de diversificar las fuentes de aprovisionamiento, en la medida que se internacionaliza la producción, permite a las grandes cadenas de supermercados e industrias transformadoras soslayar el poder de negociación de los agricultores organizados en cooperativas o «boards». En los segmentos intermedios de la cadena, la integración «río arriba» o «río abajo» es constante. Los supermercados absorben las funciones de mayoristas, importadores y de la industria transformadora. Los agricultores integran verticalmente la comercialización hasta la distribución y la transformación de productos (Burns, 1983 y Mounier, 1981).

En síntesis, el rasgo más definitorio del mercado internacional hortofrutícola es la concentración y consolidación del poder de negociación en los últimos segmentos de la cadena de comercialización. Proceso que ha acelerado la internacionalización de la producción y la vinculación vertical entre grandes compradores y vendedores. Los intercambios bilaterales constituyen la mayor parte de las transacciones de mercado. Los intersticios de este engranaje central son ocupados por las pequeñas empresas. Por ejemplo, un restringido segmento de consumo de lujo o las localizaciones menos rentables por los pequeños detallistas (Hinton, 1976) y los mercados mayoristas por los exportadores más débiles. La penetración de nuevas empresas está obstaculizada por la vinculación vertical en la cadena de comercialización.

La competitividad de cada área en el comercio internacional hortofrutícola estará relacionada con el poder de negociación de las empresas radicadas en la misma. El acceso al mercado está determinado por el grado de cohesión y organización de los agricultores. A modo de ejemplo, sólo las grandes multinacionales de plantación (plátano, piña...) han tenido poder suficiente como para inducir el consumo de nuevos productos. La demanda de otros productos tropicales no ha rebasado el estrecho margen de las poblaciones inmigrantes que mantienen sus hábitos alimenticios (Blanco, 1984).

## **2. DIVISION INTERNACIONAL DEL TRABAJO EN LA PRODUCCION HORTOFRUTICOLA Y COMPETENCIA ENTRE LOS DISTINTOS ESPACIOS**

### **2.1. La internacionalización de la producción**

Como ya hemos repetido y es ampliamente compartido, una de las características de la producción hortofrutícola es su progresiva internacionalización y la constitución de un mercado mundial en el que la producción se especializa en diferentes regiones, estableciéndose transacciones a largas distancias de grandes volúmenes de mercancías.

El carácter perecedero de dichos productos había impuesto tradicionalmente la proximidad entre producción y consumo. El comercio a grandes distancias ha sido sólo posible tras una serie de transformaciones tecnológicas, estructurales e institucionales.

En primer lugar, la mejora de las prácticas de producción y conservación, así como la disponibilidad de una red de transporte refrigerado, facilita el intercambio entre puntos distantes.

En segundo lugar, la concentración de los últimos segmentos del mercado (comercio al detalle, importadores e industria transformadora) ha generado un tipo de empresa que ha impulsado la internacionalización de la producción por dos razones: a) porque la necesidad de asegurarse el suministro regular de grandes volúmenes de mercancía a bajo precio y de calidad homogénea, les lleva a diversificar las fuentes de aprovisionamiento, impulsando tanto la especilización como el desplazamiento de la producción de unas áreas a otras, y b) porque en la medida que se amplían adquieren una capacidad financiera como para iniciar o promover la producción en áreas vírgenes.

Así, la creciente concentración y multinacionalización de la industria de transformación —sobre todo en la rama de ultracongelados—, ha hecho emerger a un tipo de empresa multinacional dotada de grandes recursos de capital y una eficien-

te organización comercial. Dichas empresas complementan sus estrategias de competencia, basadas en la diferenciación del producto, la creación de marcas y el uso de la publicidad, con la reducción de costes. Para ello, se desplazan en la búsqueda de materias primas hacia aquellas zonas donde la infraestructura productiva junto con la cualificación de los agricultores estén combinadas con la menor fuerza de negociación de los mismos (generalmente producción bajo contrato) (Bye y Mounier, 1981; Burbach y Flynn, 1980; Dinham y Hines, 1985; Groosman, 1982).

La concentración del sector el comercio al detalle ha ido al unísono con la del segmento importador (Harris, 1983). Sin embargo, a las grandes cadenas de supermercados les ha interesado tan sólo en algunos casos la directa negociación con los exportadores en el aprovisionamiento de la producción en fresco (Gill, 1979). No es equiparable la actitud de las grandes empresas importadoras. Su necesidad, en la medida que los supermercados integran parcialmente la importación, de asegurarse fuentes de suministro diversificadas, junto con su capacidad financiera les ha hecho emprender la aventura de la producción hortícola en el trópico (Mackintosh, 1980; Dinham y Hines, 1985) y, con otro talante y otro tipo de inversión, en áreas relativamente subdesarrolladas potencialmente tan prometedoras como el Sur Peninsular.

Finalmente, las medidas de Política Económica tienen un efecto contrapuesto. Las normas de calidad permiten una gradación de las mercancías facilitando su clasificación y la comunicación entre compradores y vendedores distantes utilizando un lenguaje común. El fomento y creación de grandes mercados de subasta y redes de información por parte de los gobiernos, impulsan y ordenan el comercio. Como efecto opuesto, las políticas proteccionistas, barreras arancelarias o subvenciones, contribuyen a la fragmentación del mercado.

### 2.1.1. UNA EVIDENCIA EMPIRICA

Como muestran los datos del Cuadro n.º IV.5 los productos hortofrutícolas no se han mantenido ajenos a la dinámica de progresiva internacionalización que caracteriza a la economía mundial. Tomando como punto de partida el año 1973<sup>4</sup>, a pesar del relativo repliegue comercial de las economías occidentales, desde la crisis petrolera hasta 1985, el comercio hortofrutícola se ha multiplicado por 2,46 en valor (por 1,69 en pesetas constantes) manteniendo esta tónica ascendente durante todo el período. El crecimiento del comercio ha sido superior al de la producción (se multiplica por 1,32) por lo que se confirma la internacionalización de esta producción.

Sin embargo, su participación en el comercio mundial se ha reducido. Ha pasado de ser el 2,2 % del comercio mundial en el año 1973 a ser el 1,5 % en el año 1985. Contracción que pueden ser explicada por tres razones. En primer lugar, como para el resto de los productos agrícolas el valor unitario ha tenido un crecimiento relativo inferior que el de los productos manufactureros: existe una tendencia histórica, como afirma Prebish, hacia el deterioro de la relación de cambio de productos primarios-productos industriales. Trabajos recientes han llegado a la misma conclusión (Thirlwall y Bergevin, 1985). En un segundo lugar, las barreras al comercio que son muy superiores para los productos agrarios: el comercio hortofrutícola está también sometido a restricciones. Finalmente, la sustitución de materias primas por productos sintéticos en el Norte y la introducción de la exportación de productos semielaborados en el Sur (Maizel, 1984).

Respecto al comercio internacional de flores y plantas ornamentales carecemos de datos suficientemente representativos. Nuestro análisis se centrará en el mercado europeo, para el que existe una fuente de información estadística regular y sistemática (Anuario de Comercio Internacional de Productos Hortofrutícolas no Comestibles, Hannover).

---

<sup>4</sup> No disponemos de estadísticas previas de la participación del comercio hortofrutícola en el total.

Las flores y plantas ornamentales constituyen aproximadamente el 20 % del valor de la importaciones hortofrutícolas europeas (ver Cuadro n.º IV.6). Son, asimismo, producciones muy intensivas en capital (las flores y plantas ornamentales ocupan el 1 % de la superficie de la frutas y hortalizas en la C.E.E., según datos Eurostat), de alta densidad valor-volumen, y corta vida post-recolección.

La internacionalización de la producción se ha acelerado en los últimos años. En Europa, la producción ha aumentado ligeramente y las exportaciones lo han hecho exponencialmente (ver Cuadro n.º IV.7). Los centros de consumo son por antonomasia los países desarrollados, siendo Alemania el mayor importador de flores y plantas ornamentales. Los intercambios se establecen entre los países desarrollados despuntando Holanda como líder exportador.

En síntesis, se registra para las producciones hortofrutícolas, comestibles o no, una progresiva internacionalización de la producción. De hecho el comercio mundial ha crecido a una tasa superior que la producción. Lo que demuestra que existe una tendencia ascendente a destinar la producción a la exportación, intensificándose los intercambios y la especialización entre los distintos países. La mayor parte de los mismos se establecen entre los países desarrollados, hacia los que fluyen casi el total de las exportaciones. Los países más atrasados se presentan en la arena internacional como exportadores, siendo su participación en las importaciones insignificante, aunque creciente en los semi-industriales. Es este un comportamiento propio de productos de consumo secundarios (frutas y hortalizas) o de lujo (flores y plantas ornamentales) como son los que nos ocupan.

## **2.2. Inserción del comercio hortofrutícola en la globalización de la producción**

Como propusimos en el Capítulo II, la emersión de los nuevos países industriales ha supuesto una ligera recomposición espacial del comercio internacional y un cambio en la estructura de la exportación en los países subdesarrollados. Su par-

ticipación en el comercio mundial de manufacturas (ver Cuadro n.º IV.8) ha ascendido pasando de ser el 6,6 % en 1973 a ser el 10,2 % en 1983. El peso de los alimentos y las materias primas (agrarias y minerales) en el paquete exportador sigue siendo preponderante (66,1 % en 1973 y 58,8 % en 1982). Sin embargo, la estructura de las exportaciones ha variado: ha disminuido la participación de los alimentos (del 32,3 % en 1973 al 21,8 % en 1982) y el de las materias primas agrarias (del 6,8 % al 4,8 %) y ha aumentado el de los minerales (de 27,0 % al 31,9 %) y manufacturas (del 33,9 % al 41,6 %). En términos globales su contribución al comercio mundial se ha mantenido constante, excepto para los productos industriales que ha aumentado.

Son los países desarrollados los líderes en todos los mercados, salvo en el de los minerales. A lo largo de la década registran un casi inapreciable descenso en la participación en el comercio mundial de alimentos y manufacturas y un declive mucho más pronunciado en el de minerales, que puede ser debido al aumento de los precios del petróleo. La estructura de su paquete exportador no ha sufrido alteraciones sustanciales (ver Cuadro n.º IV.8).

Por lo tanto, la reestructuración del comercio es muchos menos drástica que lo que algunos autores habían vaticinado. La industria se ha localizado en un selecto número de economías semiindustriales y no ha habido un desplazamiento lo suficientemente significativo como para se pueda pronosticar en un futuro próximo una inversión de la división internacional del trabajo. El éxito de las economías semi-industriales sólo ha supuesto un crecimiento del 4 % en la participación en el comercio mundial de manufacturas para todos los países subdesarrollados en conjunto. Ascenso notable para estas áreas que supone una duplicación de su cuota, pero que ha afectado tan solo a un restringido grupo de países y ha menguado muy discretamente la participación de los desarrollados. El resto de los países del tercer mundo continúan siendo exportadores de materias primas o semielaboradas.

En los dos bloques se registra una disminución del peso relativo de los alimentos y materias primas agrarias en el pa-

quete exportador, sin que esta contracción se detecte en su participación en el mercado mundial. Ello se debe a tres causas: 1ª) una expansión más acelerada del comercio mundial de productos industriales, 2ª) una disminución del precio relativo de los alimentos con respecto a los productos industriales y 3ª) una elevación de los precios de los crudos de petróleo.

La integración de los países subdesarrollados en la globalización de la producción es marginal para la mayoría y progresiva para las economías semi-industriales. Los intercambios Norte-Norte absorben más de la mitad del comercio mundial de productos industriales y casi la mitad del de alimentos con un significativo grado de autosuficiencia interna (ver Cuadro n.º IV.9).

En efecto, en el año 1973, el 43,7 % del comercio de productos alimenticios se realizaba entre los países desarrollados para los cuáles suponía un 61,5 % del total de las importaciones de este grupo de bienes. Las transacciones de productos industriales dentro de este bloque absorbían, en el mismo año, el 60,5 % del comercio mundial y el 90 % del total de sus importaciones. A lo largo de la década desciende la participación Norte-Norte en el comercio mundial para los dos sectores pero con un efecto contrapuesto; mientras el grado de autosuficiencia alimenticia aumenta dentro del grupo (66,3 % de los alimentos son importados de otros países desarrollados en 1982), el de la industria disminuye ligeramente.

Las exportaciones de alimentos de los países desarrollados a los exportadores de petróleo han supuesto una cuota superior del comercio mundial en el año 1982 (5,0 %) que en el año 1973 (2 %). Lo mismo ocurre con las exportaciones de productos industriales que pasan de ser el 3 % del comercio mundial en 1973 a ser el 9,1 % en 1982.

Una tendencia análoga se manifiesta en las exportaciones de los países desarrollados a los subdesarrollados aunque estas, a su vez, integran una parte menos importante de las importaciones de los países subdesarrollados. Los intercambios entre este grupo de países han aumentado tanto en alimentos (del 24,8 % al 25,9 % de las importaciones cuyo origen está en otros países subdesarrollados a lo largo de la década) como

en productos industriales del 10,4 % al 15,2 %). Se detecta una tendencia tenuemente ascendente del comercio Sur-Sur que puede ser explicada por el despegue de los nuevos países industriales.

Por lo tanto, los países subdesarrollados participan limitadamente en la globalización de la producción. Son los intercambios entre los desarrollados la componente más importante del comercio mundial y es al interno de esta zona donde se está produciendo una acelerada división del trabajo y especialización a través del comercio intra-industrial. Por el lado de la demanda, los países exportadores de petróleo son como un saco sin fondo que ha absorbido un importante excedente de las exportaciones de manufacturas y alimentos de los países desarrollados. Otro cambio cualitativo en el comercio internacional es el crecimiento relativo de los intercambios Sur-Sur, sobre todo de productos industriales. Tendencia que comienza a despuntar a lo largo del período y que tiene su origen en el inicio de las exportaciones desde las economías semi-industriales hacia otras economías de nivel intermedio y más subdesarrolladas. Finalmente, la segunda corriente en importancia del comercio internacional son los intercambios Norte-Sur. Los países desarrollados exportan alimentos y, ante todo, manufacturas. Los subdesarrollados a pesar del cambio en la estructura de sus exportaciones siguen especializándose en la producción de materias primas y alimentos.

¿Son las frutas y hortalizas un componente del paquete exportador de los países subdesarrollados? ¿Donde se sitúan dentro de la división del trabajo en la producción agraria? Como vimos en el capítulo anterior, correspondía dentro de esta división a los países desarrollados la exportación de los componentes básicos de la dieta occidental y a los subdesarrollados la de productos tropicales o intensivos en mano de obra y recursos naturales. Una simple desagregación de las importaciones de los países desarrollados por capítulos y origen confirma esta hipótesis (ver Cuadro n.º IV.10). Los países subdesarrollados tienen una cuota elevada en productos tropicales e intensivos en mano de obra. Entre ellos, las frutas y hor-

talizas constituyen una componente habitual de sus exportaciones.

El grupo de frutas y hortalizas es entre las importaciones de los países de la O.C.D.E. (ver Cuadro n.º IV.10) uno de los capítulos en los que la representación de los países subdesarrollados (no miembros de la O.C.D.E.) es más importante, similar al de los alimentos para el ganado y sólo inferior a productos típicamente tropicales como el azúcar, café, té, coco y especias. La inclusión de las frutas tropicales en dicho capítulo explican tan sólo parcialmente este comportamiento. Otros productos no tropicales intensivos en mano de obra se han introducido en el paquete exportador. Así, mientras que la cuota de los países no miembros, en las importaciones de la O.C.D.E., ha aumentado (ver cuadro n.º IV.11), la producción de los cultivos típicamente tropicales ha decaído relativamente (ver Cuadro n.º IV.12). Otros productos propios de las áreas del Mediterráneo, como los cítricos y hortalizas, e intensivos en mano de obra, son los que se están implantando para su posterior exportación (ver Cuadro n.º IV.10).

La distribución geográfica de las importaciones varía también entre los Estados Unidos y Europa, principales polos de atracción del mismo (ver Cuadro n.º IV.11). La proximidad geográfica que impone a los intercambios el carácter perecedero de estos productos y su baja densidad valor/volumen, explican en parte esta diferencia en la estructura de las importaciones. Mientras que para la C.E.E. las importaciones procedentes de los países de la O.C.D.E. suponen un 65 % del total (integradas en su mayor parte por los flujos interzona 58 %), en Estados Unidos la importación del área desarrollada se sitúa alrededor del 21,8 % (ver Cuadro n.º IV.11). Las tendencias son también ligeramente discordantes. En la C.E.E. se detecta una leve mejora del grado de autoabastecimiento interno a la vez que Estados Unidos depende en mayor medida de las importaciones. La proximidad del área latinoamericana (incluido entre las subdesarrolladas) a Estados Unidos, la mayor protección de este tipo de producciones en la C.E.E., y la reciente adhesión de algunos países mediterráneos explican dicha divergencia.

También en el caso de los productos hortícolas no comestibles se detecta una diferencia entre el origen de las importaciones en el mercado estadounidense y europeo (ver Cuadro n.º IV.13). En Europa los flujos interzonas constituyen una cuota sustancial del total de las importaciones. En Estados Unidos el nivel de penetración en el mercado de los países subdesarrollados es muy superior. Son una fuente importante de suministro Centro América y Colombia (flor cortada y follaje), países en los que esta actividad se ha desarrollado bajo la tutela americana.

### **2.3. División intrasectorial del trabajo y factores de competencia**

Si la internacionalización de la producción hortofrutícola es un hecho fácilmente demostrable, en contraste, no resulta tan nítida la división del trabajo en esta producción y los factores que inducen la especialización de los países o regiones en un tipo u otro de cultivos.

La inclusión de la agricultura dentro de la división internacional del trabajo ha establecido que, a grandes líneas, a los países desarrollados les corresponda un liderazgo en la producción de tecnología e insumos así como un creciente papel en la producción de alimentos básicos a nivel mundial. Los subdesarrollados, despojada progresivamente su agricultura de abastecimiento del mercado interior de su función productiva, se convierten en importadores de alimentos básicos y en exportadores de alimentos de consumo de lujo, materias primas y de productos industriales intensivos en trabajo o tecnológicamente maduros (De Janvry, 1981; Gorgoni, 1984).

Como ya hemos visto, esta demarcación resulta meridiana para algunas frutas tropicales. Los factores naturales privilegian su producción en el trópico y los político-económicos (la búsqueda de divisas y la complicidad interesada entre multinacionales y élites locales) determinan la especialización de los recursos en estas producciones, en detrimento de la de las componentes de la dieta local (Dinham y Hines, 1985).

Pero, ¿qué ocurre con el resto de los productos hortofru-

tícolas? Separadas las frutas tropicales, las frutas y hortalizas siguen constituyendo un grupo muy heterogéneo de bienes. Son en su mayor parte producciones climatológicamente propias de las áreas mediterráneas y zonas afines, mientras que los granos y productos ganaderos integrarían el grueso de la producción de las áreas templadas (Honma y Hayami, 1986).

No obstante, las ventajas comparativas basadas exclusivamente en factores naturales son una explicación insuficiente del comercio internacional hortofrutícola. Tienen una mayor trascendencia en las producciones frutales pero son menos decisivas en el caso de las hortalizas y ornamentales. Nuestra línea de argumentación es sencilla. Sin olvidar el efecto de la Política Agraria y los recursos naturales, afirmamos que la división del trabajo en esta producción evoluciona y se delimita de acuerdo con el avance de la frontera tecnológica y la dotación de factores trabajo y capital. Se especializan los países subdesarrollados en las producciones intensivas en trabajo o tecnológicamente maduras, mientras que a los países desarrollados les corresponde aquellas intensivas en I+D y en capital. Además, existe una división del trabajo vertical que localiza la dirección del cambio técnico, la producción de insumos y el control de la cadena de comercialización en los países avanzados.

Por lo tanto, la tecnología, junto con otros factores, determina la especialización de las distintas regiones según su nivel de desarrollo. Resulta ilustrativo a este respecto la reciente evolución del comercio exterior hortofrutícola español en el marco de la C.E.E. (Comunidad Económica Europea). Desmanteladas en parte las barreras arancelarias en el período transitorio, nuestros intercambios se han expandido pero con una composición cualitativa diferente en los flujos de salida y entrada. Mientras que nuestras exportaciones se concentran en los segmentos menos dinámicos, nuestras importaciones tienen un alto contenido en I+D, como es el caso de los productos ornamentales (Palla Sagües, 1988).

Debemos puntualizar, sin embargo, que no le basta a una región el que sus costes salariales sean bajos para que sus aspiraciones a convertirse en exportadora de productos horto-

frutícolas intensivos en trabajo se vean colmadas. La división del trabajo no es tan disyuntiva. La complejidad del entramado comercial, la necesidad de una coordinación instantánea y efectiva entre producción y comercialización, o transformación, y la exigencia de productos normalizados de mayor calidad en los mercados, privilegian a los productores independientes con una cualificación muy distante de la habilidad propia de los agricultores de subsistencia de las áreas más atrasadas (Mackintosh, 1980; Barceló, 1987b). Por añadidura, la disponibilidad de una infraestructura de empaquetado, transporte e informativa que facilite el acceso a mercado, es un requisito que sólo cumplen regiones que han atravesado por una fase previa de despegue económico (Barceló, 1987b).

La combinación idónea entre climatología, costes salariales e infraestructura sectorial se encuentra en los países semi-industriales. De hecho, algunas frutas y hortalizas tienen un comportamiento parecido al de las industrias maduras: imposibles de implantar con éxito en ámbitos que no satisfagan una serie de requisitos pero perfectamente adaptables a economías de medio nivel de desarrollo.

En áreas más atrasadas el acuerdo con una multinacional que suministra inputs y permite el acceso al mercado, en la producción bajo contrato, es la fórmula más utilizada para la iniciación de este tipo de actividad (Dinhan y Hines, 1985; Glover, 1984; Mackintosh, 1980). Las empresas extranjeras aportan una organización interna que puede paliar las deficiencias en este sentido del país huésped. Por otra parte, aumenta el atractivo de esta inversión, amortiguando él, la ayuda financiera que algunos organismos internacionales, como la F.A.O. y el Banco Mundial, han establecido para fomentar este tipo de contratos («small holding schemes»). Las exportaciones de flores y hortalizas de invierno de algunos países africanos (Mackintosh, 1977, 1980) y latinoamericanos, se han iniciado bajo esta forma.

### 2.3.1. *FACTORES DE COMPETENCIA Y ESPECIALIZACION DE LAS DISTINTAS REGIONES*

Los productos hortofrutícolas constituyen un grupo heterogéneo de bienes diferenciados entre sí, no sólo por razones biológicas sino por sus condiciones técnicas de producción y comercialización. De ahí que dos áreas con parecida dotación de recursos se puedan especializar según su nivel de desarrollo en distintos tipos de producciones. Una puede verse abocada a la exportación de productos intensivos en trabajo mientras que la otra se restringe a aquellos productos más intensivos en capital e información (I+D y «marketing know how»).

La tesis que aquí defendemos es que, en la medida en que se concentran los últimos segmentos de la cadena vertical de comercialización, esta especialización geográfica se acentúa. Desde este punto de vista, ¿en qué se basa la competitividad de las diferentes regiones en este tipo de producción? Para definir las seguiremos las líneas maestras de uno de los trabajos pioneros en nuestro país sobre la competitividad en horticultura (Barceló, 1987b).

El citado autor, al explicar la mayor penetración en el mercado europeo de las exportaciones hortofrutícolas españolas frente a las del Norte de África, descompone la competitividad en tres vectores: calidad, servicios y obstáculos. Nosotros vamos a añadir dos dimensiones: precio y novedad. Para un mismo tipo de producto, como demostraremos más adelante, el precio es un factor que inclina la balanza hacia una región u otra. Las regiones con una capacidad para diversificar su oferta continuamente, situándose en los segmentos más dinámicos del mercado (o en aquellos en los que el precio y la demanda crecen más deprisa), se verán favorecidas en el desarrollo de su sector hortofrutícola.

El precio viene determinado por los costes de producción y, entre ellos, principalmente por los costes de la mano de obra. Igualmente, la distancia al mercado y otros factores incidirán en el coste. La capacidad de producir novedad, o de dinamizar la estructura del paquete exportador, va a ser incluida en lo que llamaremos capacidad tecnológica. Este con-

cepto, que evalúa el grado de articulación y desarrollo del sector agrindustrial en una determinada región, comprenderá también, cómo un estadio del mismo, la capacidad de producir calidad. Dicha capacidad será un equivalente a la unión de la componente servicios y tecnología de producción en el esquema propuesto por Barceló (1987).

Es más, a nuestro entender, en productos poco novedosos, la competencia se sitúa sobre todo en las componentes precio y calidad. En los segmentos más dinámicos del mercado la calidad, el acceso al mercado y los servicios, en definitiva, lo que hemos llamado capacidad tecnológica, juega un papel preponderante. De lo que se deduce que los países menos desarrollados compiten en precio mientras que los avanzados lo hacen en tecnología o, en sentido más amplio, en información. Se desplazan así hacia el Sur, manteniendo un acceso asimétrico a la información el Norte, las producciones cuyos costes hay que reducir. La potencia interpretativa de este esquema se pondrá en evidencia a lo largo de este capítulo.

#### *2.3.1.1. El precio como factor de competencia: información, calidad y precio*

Si bien, una de las características del mercado hortofrutícola es la coexistencia de diferentes precios para el mismo producto (Hinton, 1976; Barceló, 1987) en paralelo con una agudización de la competencia en calidad, a medida que se saturan los mercados (Hinton, 1976; Hunt, 1979), es, a nuestro entender, el binomio precio-calidad el que determina en el largo plazo el éxito de un área productora. Vamos a defender someramente esta hipótesis.

La Teoría Económica recoge dos casos de diferenciación del precio según calidades. En el primero con una hipótesis de perfecta información, se segmenta el mercado diferenciando el producto (Lancaster, 1966<sup>a</sup>, 1975) por grados (Bowbrick, 1982). En el segundo, suponiendo una información costosa y asimétrica, el vendedor puede conocer la calidad del producto pero el comprador no (Akerlof, 1970), se puede utilizar el precio como un indicador de calidad (Akerlof, 1970; Stiglitz,

1987) y realizar una discriminación de precio vendiendo dos productos de calidad parecida a distinto precio (Robinson, 1969). Ambos se presentan en el caso hortofrutícola.

En primer lugar, la calidad de los productos hortofrutícolas viene determinada por las condiciones naturales y técnicas de producción, las prácticas de conservación y otros servicios añadidos. Las condiciones técnicas de producción y conservación así como los servicios añadidos dependen del nivel de desarrollo del área productiva: infraestructura y capacidad tecnológica. Sin embargo, para productos de tecnología de producción y comercialización ampliamente estandarizada, como son la mayoría de los productos hortofrutícolas de consumo de masas, las oscilaciones de calidad entre áreas exportadoras ya consolidadas en el mercado son notables pero no lo suficientes como para justificar el desplazamiento de unas áreas por otras en base a dicho criterio (véase a modo de ejemplo, la evaluación de la calidad entre áreas competidoras en el Cuadro n.º IV.14).

Además, en mercados próximos a la saturación, el arribo de una gran partida de mercancía, de calidad ligeramente inferior a bajo precio, puede hundir el precio indistintamente para todos los segmentos del mismo. Por lo tanto, para que un área productora se imponga ha de presentarse con una combinación precio, calidad y cantidad suficientemente atractiva. Como caso ilustrativo, la calidad del tomate de invierno canario es superior al de la Península Ibérica. Ello no ha sido óbice para que esta segunda zona haya capturado importantes parcelas del mercado en base a unos precios más bajos y desplazado a Canarias en algunos períodos del año para todos los segmentos del mismo. Aunque el mercado se segmente por calidades y éstas se ordenen en grados, según procedencia geográfica, el precio es un factor de competencia igualmente importantes: una mercancía de una calidad ligeramente inferior de mucho menor precio puede sustituir a otra en el mercado, desplazándolo de su segmento. Además, si los productores solo compitiesen en calidad no tendrían ninguna funcionalidad las barreras de protección levantadas por la C.E.E., ya que sus miembros son los que gozan de una significativa

primacía en el ranking a distancia de las economías semi-industriales —entre las que se encuentra España—, y los países subdesarrollados, que se alternan en diferentes posiciones medias (véase Cuadro n.º IV.14).

La discriminación de precios se relaciona con el acceso al mercado. Siendo la calidad de los productos hortofrutícolas discernible a simple vista («search goods») (Browkic, 1982), la discriminación se puede realizar de dos maneras: 1º) ocultando la calidad biológica mediante la incorporación de servicios (empaquetado, transformación) y 2º) segmentando el mercado por localidades para rentabilizar la distribución espacial de los consumidores por distinto nivel de renta.

Sin embargo, al estar los últimos segmentos de la cadena comercial muy concentrados, la discriminación de precios es ejercida por este tipo de empresas y tan sólo parcialmente disfrutada por los productores más integrados verticalmente. De ahí que la discriminación en precios para una misma calidad no sea relevante a la hora de considerar la competencia interespaical en productos estandarizados.

En definitiva, a pesar de la tendencia manifiesta del mercado a establecer una selección por calidades entre las distintas áreas productivas, las diferencias entre las áreas tradicionalmente exportadoras no son lo suficientemente amplias como para decidir la suerte de unas y otras. La competencia se establece por un conjunto complejo de elementos y entre ellos, para un mismo producto, el precio —lo que es equivalente a los costos de producción y comercialización desde cada área— tiene una importancia igualmente determinante.

### *2.3.1.2. Factores de competencia*

Olvidando, por el momento, las barreras al comercio y teniendo en cuenta la creciente movilidad de las producciones hortofrutícolas, ¿cuáles pueden ser las causas de la emigración de las producciones de unas áreas a otras, o del florecimiento de un sector hortofrutícola dinámico en una determinada región y su mayor penetración en los mercados de destino? ¿Cómo se podría explicar el traslado de una parte de la pro-

ducción hortícola de invierno y de transformados de Estados Unidos a Mexico (Feder, 1977; Goldberg, 1974); el relevo de Korea por Thailandia en determinadas producciones (Groosman, 1982) y, el relativo avance de España sobre Italia, simultáneo con el retroceso de ambas respecto a Holanda y otros competidores, en el mercado europeo? (Lombardi, 1986; Lombardi y Mariani, 1987).

Sin lugar a dudas no existe una razón única que explique estos movimientos sino que un conjunto de factores actúa sinérgicamente para determinar la distribución de la producción entre distintas áreas geográficas. El considerar la producción hortofrutícola como un todo compacto lleva a equívocos. Dentro de la misma, se diferencian los cultivos por intensidad en trabajo, capital e información (I+D y «marketing know how»). Por lo tanto, la competitividad no se medirá tan solo por la capacidad de ofrecer la mejor combinación precio-calidad para un mismo producto. Influirá también la versatilidad del sistema productivo para situarse en los segmentos más dinámicos del mercado. Teniendo en cuenta estas condiciones hemos descompuesto la capacidad competitiva de cada región en cuatro constituyentes: recursos naturales, dotación de factores, capacidad tecnológica y estructura del sector.

## A) RECURSOS NATURALES

Es obvio que el clima y la dotación de otros recursos, como el agua y tierras fértiles, condicionan la competitividad de una región. El desarrollo de las técnicas de hibernación para los cultivos hortícolas y ornamentales aísla a estas producciones del entorno ecológico, restando importancia a estos factores.

Curiosamente, al ser este tipo de agricultura industrial muy intensiva en energía, la subida de los precios del petróleo ha inducido el traslado de las producciones que requieren más aporte calorífico hacia áreas meridionales. Por ejemplo, crecimiento de plantas jóvenes, flor cortada de invierno... Por lo tanto, los recursos naturales determinan tanto los costes de producción como a calidad del producto.

Un elemento no considerado convenientemente es la dis-

tancia al mercado. Aunque los costes del transporte depende de la infraestructuras y presenta notables economías de escala, la baja densidad valor/volumen de los productos hortofrutícolas favorece «ceteris paribus», a las regiones más cercanas a los mercados que pueden competir con menores precios. El lapso que transcurre en el traslado de las mercancías puede además deteriorar la calidad del producto en fresco, exigiendo un tratamiento de conservación más incisivo y encareciendo los costes.

## **B) LA RELACION ENTRE LOS FACTORES DE PRODUCCION, EL COSTE DE LA MANO DE OBRA**

Tanto para los productos frescos como para la materia bruta de las conservas, los salarios constituyen un capítulo fundamental de los costes. La imposibilidad de mecanizar la recolección induce al desplazamiento de algunos cultivos hacia las zonas con menores costes salariales. Como efecto compensador, los avances en la mecanización o la sustitución de trabajo por capital en los cultivos bajo invernadero, quiebran la ventaja comparativa en favor de los países menos desarrollados.

La estructura de la propiedad agraria puede determinar, a su vez, el coste de la mano de obra. El predominio de explotaciones pequeñas en áreas con escasas oportunidades de empleo extra-agrario da la ocasión de utilizar los efectivos familiares, que no encuentran una colocación fuera de la explotación más remunerativa, a un salario inferior al intersectorial.

## **C) LA CAPACIDAD TECNOLOGICA**

Siendo este concepto excesivamente genérico vamos a distinguir tres niveles de progresivo dominio de la tecnología. El primero sería la capacidad de producir calidad, lo que es equivalente a operar efectivamente con la tecnología de producción y comercialización. El segundo, sería la capacidad de introducir novedad: colocar productos nuevos en el mercado y

situarse prontamente en los segmentos más innovadores del mismo. El tercero sería la capacidad de producir tecnología radical, que en el caso de la horticultura se refiere fundamentalmente a la producción de material vegetal y nuevos insumos industriales. Decimos radical porque tanto la capacidad de producir calidad como novedad implican una continua adaptación de innovaciones y, por lo tanto, requieren un esfuerzo tecnológico.

La capacidad de producir calidad, reposa sobre tres pilares básicos: una adecuada cualificación de los agricultores; una suficiente infraestructura de producción y comercialización y, finalmente, una red de información eficaz y extendida (Barceló, 1987). La capacidad de introducir novedades exige una mayor coordinación y acceso al mercado, complementado con un sector suficientemente flexible y versátil que pueda anticiparse y adaptarse rápidamente a los cambios en la demanda. La producción de tecnología «radical» es impensable sin un acceso y control preponderante del mercado, en los puntos de confluencia de la información, que permita capturar las ingentes economías de escala en las actividades de investigación y desarrollo. Es también necesaria una considerable integración agro-industrial.

#### D) LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACION DEL SECTOR

Como ya señalamos, el poder de negociación depende del tamaño de las empresas. Por lo tanto, en aquellas regiones donde la oferta se presenta concentrada la producción gozará de un mayor acceso al mercado.

##### 2.3.2. *CAPACIDAD TECNOLÓGICA Y DIVISION DEL TRABAJO*

Si bien los factores naturales tienen una importancia nada desdeñable como componentes de la capacidad competitiva de una región y son determinantes para la localización de al-

gunos cultivos, la capacidad tecnológica, en su sentido más amplio, induce a la especialización productiva de las distintas regiones. A grandes rasgos y haciendo abstracción de otros elementos importantes, podemos decir que los países que conjugan altos costes salariales con abundancia de capital y una significativa articulación sectorial se especializan en producciones intensivos en capital (recolección mecanizada e invernadero) o intensivas en I+D y marketing. Las producciones maduras tecnológicamente e intensivas en trabajo son progresivamente desplazadas hacia el Sur.

Por ende, siendo la subordinación al conglomerado agroindustrial el rasgo distintivo de la agricultura en la tercera oleada de transformación tecnológica, esta dependencia, en el caso de las áreas más atrasadas, se establece entre los agricultores y las empresas foráneas quienes dirigen su evolución tecnológica y deciden la suerte de sus producciones.

Ciertamente, a pesar de la importancia del conocimiento adquirido por experiencia y del carácter local de la tecnología agraria, estamos asistiendo a una metamorfosis de los métodos de producción hortofrutícola. Transformación que tiene su origen, por el lado de la demanda, en los elevados estándares de calidad exigidos por el mercado y, por el lado de la oferta, en la introducción, por parte de multinacionales de matriz norteamericana nord-europea, de tecnologías con un grado creciente de sofisticación y un mayor consumo de capital. Las trayectorias tecnológicas se demarcan de acuerdo con los intereses de estas empresas y la dotación de factores de los países desarrollados que las albergan y les proveen de un ámbito idóneo para la generación de innovaciones. Los recursos en I+D de las áreas más atrasadas se conforman en una investigación de adopción en torno al cauce central delimitado por la importación de tecnología.

La presión ejercida por el deterioro de la relación de precios insumo-producto, ejerce una compulsión hacia la adopción de innovaciones y así, en países cuyo sector agroindustrial no ha alcanzado un desarrollo significativo, se agudiza la dependencia tecnológica a medida que se complejiza el proceso de producción.

Dicha tendencia es particularmente evidente en la producción de hortalizas y ornamentales. En efecto, muchas áreas productivas tradicionales y otras de nueva incorporación han contemplado impasibles la sustitución de las variedades de semilla de línea pura por híbridos de alto rendimiento, cuya fabricación es casi totalmente monopolizada por empresas, muchas de ellas de rango multinacional, europeas y estadounidenses<sup>5</sup>. Las nuevas semillas no vienen solas. Vienen incluidas en un paquete tecnológico acompañadas de fertilizantes, productos fitosanitarios, sistemas de control de riego... (Feder, 1977; Villareal, 1976; Rodríguez Brito, 1985). Aumentan la dependencia tecnológica de las áreas más atrasadas recreando uno de los aspectos más notorios de la división vertical del trabajo. División por la que corresponde a algunas zonas el mero papel de plataformas productivas, convenientes por sus bajos costes salariales, a la vez que presentan un ejército de agricultores mínimamente cualificados y una cierta capacidad tecnológica.

#### *2.3.2.1. Una clasificación de los países productores según su capacidad tecnológica*

Dado que la tecnología está sesgada hacia las condiciones de producción del ámbito donde se genera, corresponderá a los países con mayor capacidad tecnológica una posición menos vulnerable en el mercado internacional. Vamos a proponer una clasificación de los países en aras de su capacidad tec-

---

<sup>5</sup> La dificultad de imitación y la rapidez con la que degeneran las semillas híbridas, que pierden la mayor parte de su potencialidad productiva en el segundo ciclo vegetativo, permiten defender los derechos de propiedad sobre las patentes. La facilidad con que se reproducen clónicamente los frutales no ha despertado el interés de las grandes empresas agroindustriales por la mejora genética en este campo (Stallman y Schmid, 1987). Por lo tanto, las diferencias agronómicas entre frutas y hortalizas tienen un trasfondo de vital importancia económica. Para el caso de las rosas y fresas, cuya reproducción por meristemos y esquejes es posible, los obtentores han creado un sistema de control en los mercados de destino boicoteando al productor que se niega al pago de royalties (Feder, 1977; información recogida en entrevistas a exportadores).

nológica. Esta división es especialmente aplicable a las hortalizas y ornamentales, las frutas están más condicionadas por los factores naturales.

No disponemos de indicadores apropiados que puedan medir la capacidad tecnológica, salvo los gastos en I+D gubernamentales por unidad de producto (ver Cuadro n.º IV.15). Sin embargo, éste es un estimador insuficiente. La capacidad tecnológica se cimenta también sobre la articulación y desarrollo agroindustrial. Otro aspecto fundamental, dadas las importantes economías de escala en la I+D, es el acceso al mercado final que permite captar clientes, imponer los nuevos productos e insumos y enjugar los costes de la I+D. Asimismo, a medida que aumenta la escala acelera la consecución de resultados ampliando la población muestreada al mismo tiempo. Conscientes de estas insuficiencias vamos a estratificar a los países según su capacidad tecnológica.

#### **A) PAISES PRODUCTORES CON CAPACIDAD PARA LA GENERACION DE INNOVACIONES RADICALES**

En el marco europeo y entre los países del Norte es ante todo Holanda, cuya habilidad para centralizar los flujos comerciales junto con una extensa y articulada infraestructura de investigación pública y privada, le ha convertido en el líder por antonomasia en la generación de tecnología. La misma posición ocupa Estados Unidos en el contexto americano.

#### **B) PAISES EXPORTADORES CON CAPACIDAD DE GENERACION DE TECNOLOGIA NO RADICAL Y LIDERAZGO EN DETERMINADOS NICHOS TECNOLOGICOS**

Aquí destacaremos a Italia e Israel. La primera está especializada en determinadas producciones para la que es capaz de generar una tecnología autóctona (por ejemplo, variedades de clavel). Israel, que con una gran dotación de capital, una organización monolítica de la comercialización (Hunt, 1974) y

una alta cualificación de sus agricultores, ha descubierto un nicho tecnológico en la creación de innovaciones de proceso (por ejemplo: riego por goteo), adaptadas a sus especiales condiciones de producción. Comienza, además, a despuntar como productor de material vegetal (variedades de tomate).

#### **C) PAISES TRADICIONALMENTE EXPORTADORES Y ADAPTADORES DE TECNOLOGIA**

Son áreas semi-industriales en los que el sector de producción de insumos está fuertemente penetrado por multinacionales y que dependen de la importación de tecnología de punta. La articulación agricultura-industria-comercialización favorece una producción eficiente y una rápida adaptación de tecnología. Un caso representativo sería el de España, cuya ventaja en esta producción reside en la climatología, el bajo nivel relativo de los salarios respecto a sus vecinos europeos, su experiencia en este tipo de producciones y su articulación sectorial.

#### **D) PAISES TRADICIONALMENTE EXPORTADORES E IMPORTADORES DE TECNOLOGIA E INSUMOS**

Debido a su todavía incipiente industrialización el sector agro-industrial de estos países se presenta en estado embrionario. Son también más deficientes en infraestructuras que el grupo anterior. Su ventaja radica fundamentalmente en los bajos costes salariales y la climatología. Podemos incluir en este grupo los países africanos de la ribera mediterránea.

#### **E) NUEVOS PAISES EXPORTADORES DE «PLANTACION»**

En ellos la exportación hortícola está habitualmente controlada por grandes empresas extranjeras; es una actividad aprendida recientemente y constituye un enclave en la eco-

nomía. Entre estos destacan Kenya, Senegal; con un menor aislamiento respecto al resto de los sectores económicos, México, Colombia y otros países de Centro América.

### *2.3.3. ALGUNOS DATOS: EL MARCO GENERAL*

Las estadísticas de comercio exterior de las Naciones Unidas permiten dar una primera corroboración de esta tendencia hacia la división internacional del trabajo en la producción hortofrutícola. División en la que la capacidad tecnológica y los costes de mano de obra dibujan una línea fronteriza tan nítida como la de los recursos naturales. De acuerdo con este principio, a pesar de las barreras proteccionistas levantada por los países desarrollados (especialmente importantes en la C.E.E.), la participación en las exportaciones mundiales de los países subdesarrollados ha tenido un crecimiento sostenido durante todo el período. Tendencia que revela la existencia de un proceso de relocalización de la producción a nivel mundial, con una emigración de los cultivos más intensivos en mano de obra hacia el Sur. Proceso, a su vez, catalizado para algunos subsectores por la presencia preponderante en los mismos de empresas multinacionales como es el caso de los transformados de frutas. Con ello queda demostrada la estrecha relación entre la movilidad espacial de las producciones, la del capital, y la estructura del mercado.

Las frutas y hortalizas vienen divididas en cuatro grupos de productos: 1º) hortalizas frescas; 2º) frutas frescas o secas; 3º) transformados de hortalizas y 4º) transformados de frutas. Analizaremos la reciente evolución del comercio mundial para cada uno de estos grupos para más tarde presentar algunos elementos explicativos de la división del trabajo en la producción de flores y plantas ornamentales.

El comercio de frutas y hortalizas gravita alrededor de dos núcleos: Europa y Norteamérica, que juntas absorben las tres cuartas partes de las importaciones mundiales. Le sigue a gran distancia Japón y emergen como importadores, todavía de una parte minúscula del total mundial, los países petroleros y nuevos países industriales (ante todo de productos elabora-

dos). Se cumple, por lo tanto, que las frutas y hortalizas son una componente de las importaciones propias de las sociedades opulentas. En mucho mayor medida lo son las flores y plantas ornamentales (ver Cuadros n.º IV.13 y n.º IV.16).

Excepto para algunos productos tropicales, los países desarrollados son también los principales abastecedores de frutas y hortalizas. La especialización interna entre los miembros de este grupo sigue, de cerca la diferenciación por nivel de desarrollo, como demostraremos más adelante. Sin embargo, a pesar de esta presencia mayoritaria, los productos hortofrutícolas, no típicamente tropicales, se están convirtiendo en un integrante cada vez más importante del paquete exportador de los países subdesarrollados, ante todo de las economías semi-industriales. Vamos a detenernos en la descripción de las trayectorias seguidas por cada grupo de productos.

#### A) HORTALIZAS FRESCAS

La división del trabajo en esta producción se establece entre zonas limítrofes. Distintos condicionantes, específicos de este tipo de comercio, impiden la expansión de la producción a puntos alejados de los centros de consumo. Entre ellos destacaremos: 1º) la baja densidad valor-volumen de estas mercancías y 2º) su corto período de conservación.

Conjuntamente con estos factores, las barreras proteccionistas de la producción local en los países desarrollados dan lugar a una especialización estacional en la producción. Se desplazan hacia las áreas subdesarrolladas las producciones de invierno, áreas que adquieren la categoría de plataformas productivas convenientes por su climatología y costes de mano de obra. Áreas, también, que se mantienen enajenadas del control de factores estratégicos como la tecnología y la información de mercado, cuyos hilos conductores son entretejidos por las empresas comercializadoras en los países receptores.

Se detecta un desplazamiento de determinadas producciones a los países subdesarrollados paralelo al aumento, tanto en volumen como en estacionalidad, de la oferta. Una cuota importante de la producción de hortalizas de invierno de los

Estados Unidos se ha descentralizado hacia los países latinoamericanos, cuya participación en la exportación mundial ha crecido significativamente (del 6,4 % al 11 % de 1970 a 1985). Crecimiento integrado fundamentalmente por el desarrollo de un sector hortícola de exportación en México orientado hacia su país vecino (del 3,5 al 6,3 % para el mismo período) (ver Cuadro n.º IV.17 y Feder, 1977).

En el marco europeo, la pugna entre los países norte africanos y España por acaparar este segmento del mercado, se ha desenlazado en favor de esta última momentáneamente. Las exportaciones hortícolas de invierno españolas han frenado el crecimiento de las de sus competidores. Repliegue empujado por el irrefrenable desarrollo de estas producciones en el sur peninsular (Calatrava, 1985; González Olivares y González Rodríguez, 1986); zona que reúne diferentes ventajas: una menor distancia al mercado; salarios moderados y una mayor capacidad tecnológica que sus rivales más meridionales. No obstante, aunque con diferentes matices, le corresponden a este área el papel de proveedora de mercancías baratas (por sus menores costes salariales) en el marco europeo.

Finalmente, destaca el despegue de Tailandia en este comercio (del 4 al 11 % de las exportaciones mundiales). Se repite aquí el mismo argumento con diferentes protagonistas. Un país relativamente subdesarrollado que exporta a sus colindantes más avanzados (Japón, nuevos países industriales) productos hortícolas. Tailandia exporta también a otros mercados productos hortícolas tropicales.

## B) FRUTAS FRESCAS

A diferencia de las hortalizas frescas, para este grupo de productos los recursos naturales ejercen un efecto más determinante en la especialización de las diferentes áreas en un tipo de cultivo a otro. Difícilmente adaptables a la producción bajo invernadero y fácilmente reproducibles por esquejes, la división horizontal del trabajo se establece siguiendo la línea trazada por los recursos naturales y la mecanización de la recolección. En cuanto a la vertical, está menos avanzada en su di-

mencción tecnológica que la de las hortalizas. En efecto, dada la dificultad para mantener los derechos de propiedad sobre las innovaciones en material vegetal, la mejora genética es una actividad fundamentalmente pública y local.

La temprana participación de las multinacionales en la exportación de frutas tropicales ha convertido a este tipo de productos en un elemento típico del paquete exportador de los países subdesarrollados. De ahí la importancia de este grupo de países en el comercio mundial (40 %). Participación que se amplía recientemente por la inclusión en la oferta de frutas templadas (de pepita y hueso) fuera de estación de algunos países del Hemisferio Sur (por ejemplo, Chile, Argentina...) (Ver Cuadro n.º IV.18).

### C) TRANSFORMADOS VEGETALES

Productos propios, en su versión más estandarizada, de las economías desarrolladas o semi-industriales, la expansión de su consumo es muy superior a la de los vegetales frescos, a medida que crece la renta (ver Cuadros n.º IV.1 y n.º IV.2). Factores de índole sociológico como la urbanización, incorporación de la mujer al trabajo, la ampliación de la jornada laboral y la expansión de los establecimientos de comidas preparadas («catering»), explican esta preferencia. Se ha mercantilizado el trabajo doméstico y en los restaurantes se sustituye la mano de obra en operaciones intensivas —corte pelado...— por la materia prima semielaborada y ultracongelada. Producción en la que la penetración de las multinacionales es cada vez más patente (TanBurn, 1981).

La división internacional del trabajo en esta producción tiene como frontera la capacidad tecnológica y la estructura del mercado. Dentro de esta industria podríamos distinguir dos ramas claramente diferenciadas: la tradicional conservera y la innovadora de los ultracongelados y alimentos precocinados. La elasticidad demanda-renta de estos últimos es mucho más elevada (Groosman, 1982, ver Cuadro n.º IV.1).

Las conservas vegetales se trasladan hacia las economías semi-industriales sobre todo en los productos cuya recolección

no está mecanizada. Esta zona ha aumentado su participación en el mercado de materias primas semi-elaboradas que terminan de confeccionarse en los países desarrollados. Productos como los ultracongelados, muy diferenciados e intensivos en marketing, bajo el casi total control de las multinacionales, junto con aquellos cuya recolección está mecanizada, permanecen en los países avanzados. También aquí la Política Agraria ha tenido un efecto determinante. Las ayudas a la reestructuración de la industria en la C.E.E., por ejemplo, han dotado de nueva agresividad al sector (Groosman, 1982). A pesar de ello, los países subdesarrollados mantienen una tónica de crecimiento en el comercio mundial sostenida durante todo el período y, como no, son dos nuevos países industriales, Corea y Hong Kong, los que despuntan por el portentoso crecimiento de sus exportaciones (ver Cuadros n.º IV.19).

#### D) TRANSFORMADOS DE FRUTAS

La redistribución de la producción a nivel mundial es innegable: la cuota de los países subdesarrollados en las exportaciones mundiales se ha duplicado en la última década, repartiéndose un equitativo 50 % con los avanzados. En éste un caso ilustrativo y evidente de reorganización de la división del trabajo de acuerdo con el avance tecnológico y con los intereses de las grandes empresas agroindustriales dominantes en el sector.

La imposibilidad de mecanizar la recolección de algunas frutas junto con los bajos costes del transporte de los concentrados de zumos y otros productos semielaborados ha llevado a las multinacionales a movilizar gran parte de sus recursos y a organizar la producción en áreas subdesarrolladas; generalmente bajo contrato o en plantación. Brasil es uno de los huéspedes privilegiados por estas empresas, especializándose ante todo en la producción de concentrados de zumos de naranja (ver Cuadro n.º IV.20).

## E) FLORES Y PLANTAS ORNAMENTALES

En esta una actividad en la que la componente I+D y la cualificación de los agricultores adquieren un carácter sustantivo. Productos cuya calidad es sumamente sensible a las constantes técnicas del cultivo y transporte y que en el extremo de la capacidad tecnológica, por su carácter de consumo de lujo, exigen una diversificación continua de la oferta (ver Cuadro n.º IV.21). Son, por lo tanto, difícilmente adaptables a las condiciones de algunos países subdesarrollados, infradotados en equipamiento y organización. Sin embargo, no son producciones completamente ausentes en dichas latitudes y a medida que se estandarizan las técnicas de producción y comercialización, es decir, a medida que maduran, se desplazan hacia el Sur. El caso más significativo en este sentido es el de las flores cortadas (clavel y rosa de invierno, fundamentalmente), en cuya exportación la participación de los países subdesarrollados es creciente (ver Cuadro n.º IV.13 y IV.22).

La división vertical de la producción está también presente en esta actividad. Se utilizan las áreas cálidas de los países subdesarrollados por su conveniente climatología y costes salariales para la subcontratación de algunos segmentos de la cadena de producción (por ejemplo, crecimiento de plantas jóvenes o producción de esquejes). Bajo el mismo concepto, pero con una mayor importancia estratégica, la producción de insumos y tecnología está prácticamente centralizada en el Norte. Paradójicamente, la riqueza genética (una de las bases sobre las que se asienta la diversificación en este sector) es patrimonio primordial de los países mediterráneos y tropicales. Así, en las áreas subdesarrolladas se han de emplear recursos I+D para readaptar especies endémicas aclimatadas a las regiones templadas. Otros insumos de alto carácter específico acompañan a la innovación biológica, acentuando la dependencia de las áreas más atrasadas (Rodríguez Brito, 1985).

Los Cuadros n.º IV.13 y IV.22 califican esta afirmación. Hemos seleccionado, entre los diferentes capítulos que componen el grupo de flores y plantas ornamentales, aquellas en las que la participación de los países subdesarrollados en el co-

mercio exterior es más significativa. La penetración en el mercado de dichas áreas se establece de acuerdo con los siguientes criterios: 1°) diferentes recursos naturales (otras plantas vivas y follaje); 2°) factores naturales y costes salariales (flor cortada y cortes de plantas jóvenes).

Por lo tanto, a pesar de su elevado contenido en I+D, esta producción se ha reorganizado a escala mundial incorporando algunas áreas atrasadas por el lado de la oferta. Es este un movimiento en el que la integración «río abajo» de los compradores (mayoristas importadores e incluso agricultores) tiene una influencia determinante. La importancia crucial de la información y la rapidez en este tipo de comercio estrechan la vinculación vertical en la cadena de comercialización, dificultando la producción y comercialización, autónoma en las áreas más atrasadas.

Otro elemento peculiar de este tipo de comercio, que pone de manifiesto la relevancia de la capacidad tecnológica en el mismo, lo dan los intercambios entre Europa y Estados Unidos. A modo de comercio intra-industrial «sui generis», la C.E.E. importa follaje de Estados Unidos y este país, a su vez, flor cortada de la C.E.E. En cada una de estas producciones ambos países han ganado un liderazgo tecnológico, respondiendo a su diferente idiosincrasia en los hábitos de consumo (F.A.O., 1985).

En definitiva, asistimos a nivel mundial a una redistribución de la producción de frutas y hortalizas. Diferentes factores naturales y tecnológicos determinan la ventaja comparativa de cada localidad. Aparentemente los países más favorecidos en este sentido son las economías semi-industriales, con un mínimo desarrollo y articulación intersectorial que garantice la incorporación de servicios que requiere la expedición de estas mercancías. Son, así mismo, áreas que presentan menores costes salariales que las economías más avanzadas y una adecuada climatología. La importancia de los costes salariales es evidente en las producciones de transformados, no condicionadas por un calendario de consumo. Se desplazan hacia el Sur, dentro de este grupo, aquellos cultivos cuya recolección no está mecanizada.

En efecto, tanto la producción de frutas como la de hortalizas, ha crecido a un ritmo más acelerado en los países subdesarrollados (ver Cuadro n.º IV.23). De esta producción una cuota más importante se ha dedicado a la exportación, sobre todo en los productos transformados. Así, mientras la producción de hortalizas ha crecido en un 118,3 % en los países desarrollados, en los subdesarrollados lo ha hecho en un 156,4 %.

Dividiendo el índice de crecimiento de las exportaciones por el de la producción tenemos un indicador del nivel de orientación al exterior del sector. Para las hortalizas frescas es ligeramente superior en los países subdesarrollados que en los desarrollados (3,9 % frente a 3,8 %). Esta diferencia se hace mucho más amplia para las conservas (5,2 % frente a 3,7 %). Un comportamiento análogo tienen las frutas. No sólo se ha ampliado la producción sino que, en el caso de los transformados la cuota que se destina a la exportación es el doble que en los desarrollados. Para el caso de las frutas frescas las proporciones se invierten. Tendencia que cambia de sentido en el año 1985. Esta caída puede ser explicada por el declive relativo de las exportaciones de productos típicamente tropicales y el ascenso de los manufacturados.

Otro hecho que pone en relevancia estos datos es la progresiva sustitución de las exportaciones de productos frescos por transformados y materia bruta semielaborada. Tendencia especialmente pronunciada en los países subdesarrollados.

Los resultados son consistentes con las hipótesis que hemos defendido. Existe una progresiva división internacional del trabajo que acentúa la especialización de las distintas regiones de acuerdo con su capacidad tecnológica y los costes salariales, además de los factores naturales. El efecto de esta especialización es una relocalización a nivel mundial de la producción trasladándose al Sur importantes fragmentos de la misma, en busca de bajos salarios. Esta redistribución es particularmente pronunciada en aquellas actividades en las que los segmentos finales del mercado están muy concentrados como es el caso de la agroindustria.

Existe, por lo tanto, por debajo de los efectos de la polí-

tica de protección, una corriente más poderosa que, empujada por la concentración paulatina del mercado, acelera la división internacional del trabajo. División que es el resultado de la interferencia de los flujos de capital, tecnología y mercancías y para la que la Política Agraria constituye una inercia que puede contrarrestarse. En dicha división corresponde a los países subdesarrollados una especialización de acuerdo con sus bajos costes salariales.

Sin embargo, una posición competitiva cimentada sobre los recursos naturales y los bajos costes salariales es extremadamente vulnerable y puede erosionarse a medida que avanza la tecnología o emergen nuevas áreas productivas más dotadas en dicho sentido. La experiencia reciente de Canarias es el caso más ilustrativo al respecto. Una región que, por su insuficiente articulación sectorial, ha visto escurrir de entre sus dedos segmentos del mercado en los que era dominante sin la posibilidad de acaparar nuevas parcelas del mismo.

### **3. UNA APLICACION DEL CONCEPTO DE DIVISION HORIZONTAL DEL TRABAJO: LA EXPORTACION HORTICOLA ESPAÑOLA A LA C.E.E.**

La integración española en la C.E.E. y su efecto sobre el comercio hortofrutícola ha sido motivo de múltiples y variadas especulaciones. Las evaluaciones y pronósticos sobre la suerte de otras áreas competidoras, una vez desmanteladas las barreras arancelarias para las exportaciones españolas, han sido contrapuestas. Para algunas la entrada española en la C.E.E. puede cuestionar el desarrollo futuro de algunos sectores exportadores hortofrutícolas; tanto intra como extraeuropeos, sobre todo los de los países de la ribera mediterránea (Bale, et al. 1986; Hinton, 1983). Otros, situándose en el contexto más global del mercado mundial, defienden que la incorporación española a la C.E.E. no alterará sustancialmente la evolución y dinámica propia en dicho mercado, a pesar de que inclinará la balanza en favor de las exportaciones españolas aumentando su grado de penetración (Sarris, 1983).

Nuestra aportación se adhiere a esta segunda visión. En-

tendemos que la progresiva división del trabajo en la producción hortofrutícola es el motor de las transformaciones de dicho mercado siendo, a su vez, la capacidad tecnológica de cada región, uno de los engranajes centrales. La reciente evolución del sector hortofrutícola español se ha conducido de acuerdo con este principio. Dentro del proceso de creciente especialización de los distintos países en el mercado hortofrutícola europeo se nos ha asignado la tarea de exportar productos de gran calidad pero poco innovadores. En consecuencia, hemos alcanzado una posición competitiva comprometida; a modo de emparedado entre la presión del avance tecnológico en el Norte y la amenaza de los bajos costes salariales en el Sur.

Para probar esta hipótesis vamos a comparar la evolución que han tenido las exportaciones hortícolas de Holanda, C.E.E. a ocho, países extracomunitarios (excluida España) y España a la C.E.E. Combinando dichos movimientos componemos un mosaico en el que quedará dibujada la particular posición que le corresponde a España en la división del trabajo europeo en dicha producción. Hemos elegido el capítulo hortícola (en el que incluimos fresas y melones) por tres razones importantes: 1º) porque es en el que más agudizada está la división vertical del trabajo; 2º) porque la especialización está más condicionada que en el apartado frutícola por la capacidad tecnológica y, 3º) porque el paquete exportador canario está compuesto fundamentalmente de hortícolas fuera de estación.

Finalmente contrastaremos la trayectoria seguida por los distintos países en el mercado europeo hortícola y ornamental. La transición de la producción hortícola a la ornamental es factible dentro del mismo entorno natural sin especiales traumas pero denota una superior capacidad tecnológica. Es ésta una especialización accesible, por lo tanto, a los países mejor dotados en infraestructura y tecnología.

El avance en el mercado europeo de la exportación hortofrutícola española ha ido acompañado por un cambio en su composición. En efecto, se registra una relativa aceleración de las exportaciones hortícolas sobre las frutícolas, en su tónica común ascendente (ver Cuadro n.º IV.24 y Barceló, 1987, a)

que se produce al unísono y en el mismo sentido que la demanda comunitaria, donde la preferencia de los consumidores parece haberse inclinado hacia los productos hortícolas (ver Cuadro n.º IV.25).

Por lo tanto, la exportación hortícola española ha alcanzado un doble triunfo: se ha ampliado a la vez que se ha adaptado a las transformaciones de la demanda. Una lectura apresurada de estos datos nos llevaría a concluir que el sector hortofrutícola español es especialmente competitivo; dotado de flexibilidad y versatilidad suficientes como para asimilar y superar los cambios de coyuntura en el mercado. Sin embargo, una indagación un poco más profunda entre la información revela otro tipo de comportamiento. Nos centraremos en el apartado hortícola.

En primer lugar, es evidente que a pesar de la gran expansión de las exportaciones hortícolas al Mercado Común, éstas sólo han podido mantener el paso del crecimiento de las importaciones en dicha área. En esa carrera se han adelantado otros países más desarrollados intra-europeos mientras que han quedado rezagados los exportadores fuera del recinto comunitario, la mayor parte de ellos, países menos desarrollados que España (ver Cuadro n.º IV.26).

En efecto, a pesar del prodigioso despegue agronómico del Sur de la Península Ibérica, telón de fondo de la ampliación de nuestra exportación hortícola, el esfuerzo tecnológico y organizativo está lejos de ser suficiente. El liderazgo en la producción hortofrutícola, tan ligado a la organización de la investigación y del mercado, es una antorcha en las manos de otros países. Así mismo, el salto hacia adelante de la exportación hortícola española al mercado europeo es un proceso que comienza a gestarse previamente a la integración en la C.E.E., tiene como origen fundamental el «descubrimiento»<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Más que descubrimiento de nuevas tierras fértiles se podría decir aplicación de nuevas tecnologías: enarenado, riego por goteo... El papel de Canarias en la transferencia de esta tecnología es mucho más importante de lo que González Olivares y González Rodríguez, 1986 han supuesto. El enarenado es una práctica antiquísima en Canarias. La producción de tomate de invierno en Alicante y Murcia es iniciada en 1960 por firmas exporta-

de nuevas tierras fértiles; la superioridad organizativa y estructural del sector productivo español; su mayor cercanía al mercado respecto a otras áreas competidoras menos desarrolladas y los menores costes salariales en relación con las más avanzadas. De ahí que la incorporación a la C.E.E. supone un cambio institucional que, sin cambiar la correlación de fuerzas entre los distintos contendientes, puede acelerar la corriente de transformación estructural que está en la base de la evolución del mercado. En consecuencia analizaremos los cambios en el mercado en un intervalo temporal que finaliza en el año 1986, justo al comienzo del período transitorio.

### **3.1. La especialización por subsectores**

Hemos dividido el capítulo hortícola en tres grandes bloques: hortalizas frescas, elaborados y transformados. El grupo de hortalizas elaborados es, a su vez, muy heterogéneo en cuanto a las condiciones técnicas de producción. Comprende cinco grandes bloques de productos: 1) hortalizas congeladas, 2) hortalizas semielaboradas en solución, 3) hortalizas hidratadas o secas, 4) leguminosas secas y, 5) raíces secas con almidón (22,0; 2,9; 6,9; 25,1 y 43,1 % de las importaciones totales del capítulo, en el bienio 1975/76, respectivamente). Entre ellas, los congelados se sitúan en el segmento más dinámico del mercado ampliando su participación en el paquete exportador de los países desarrollados. Al contrario que para el resto de los productos en los que la participación extraeuropea (excluida España) es mayoritaria, superior a un 60 % (aquí destaca la participación de los países subdesarrollados).

Esta fragmentación del compacto hortofrutícola es, por aproximación, una clasificación de los productos según el nivel tecnológico de sus procesos de producción y comercialización. En el estadio superior se colocan los productos conge-

---

doras canarias que invierten en esa región. El riego por goteo es una técnica inventada por los israelitas pero adoptada y desarrollada posteriormente en Canarias. De hecho, la mayor parte de las empresas de riego que operan en el sur peninsular ha «aprendido» en Canarias.

dos propios de las economías desarrolladas. Entre el grupo de las hortalizas frescas y transformadas, debido a la gran diversidad interna en dicho sentido, es difícil establecer una gradación. A pesar de ello, colocaremos a los hortalizas transformadas en segundo lugar, por su imposibilidad de implantarse como exportaciones en un país que no haya atravesado por una fase previa de despegue del sector agroindustrial.

Las importaciones de la CEE presentan una tónica desigual en estos tres componentes del paquete hortícola. Destacan los productos elaborados por su pronunciado ascenso que arrastran hacia arriba el resultado final del capítulo. Al contrario que las cantidades físicas, los valores unitarios agregados de estos tres bloques de productos no registran grandes diferencias en su evolución, manteniéndose el índice global de crecimiento alrededor de 140 (ver Cuadro n.º IV.26).

Si ahora comparamos la actuación española con la de otros exportadores, comprobamos que el sostenimiento de la participación en las exportaciones hortícolas de dicho país en el mercado europeo han tenido como vehículo los productos frescos. El comportamiento diverso seguido por cada una de las regiones dentro de cada bloque merece un comentario más extenso.

El aumento de la penetración española en el mercado europeo de productos frescos se ha realizado, ante todo, a expensas de sus antagonistas intracomunitarios que pierden posiciones en el mismo. Los países extraeuropeos mantienen la tasa de crecimiento de las exportaciones a ras de la media comunitaria. La evolución de los valores medios presenta una tendencia opuesta a la de las cantidades equilibrando, en cierto modo, el resultado final de cada región. España es una excepción a esta regla. Su actuación ha sido particularmente positiva; elevando la cotización media de sus productos a la vez que las cantidades exportadas por encima de la media comunitaria (ver Cuadro n.º IV.26).

Los valores medios unitarios de la exportación holandesa han resultado prácticamente indemnes tras la avalancha de productos frescos españoles. Las cantidades, al contrario, han crecido por debajo de las importaciones comunitarias.

España no ha tenido un ejercicio tan brillante en los capítulos de hortalizas elaborados y congelados. Queda aislada del gran impulso hacia adelante recibido por el consumo y comercio de hortalizas congeladas y materias primas semielaboradas (ver Cuadro n.º IV.26).

Son los países intraeuropeos (Holanda a la cabeza) los que toman un claro liderazgo en la expansión de las cantidades importadas. De nuevo los valores unitarios presentan una tendencia divergente. Mientras que España y los países extraeuropeos se benefician de un incremento de sus cotizaciones relativas, el resto de las regiones ve erosionarse los valores unitarios de sus exportaciones respecto a la media. Comprensión que está localizada fundamentalmente en los compartimentos de las materias primas semielaboradas y otras hortalizas elaboradas. Los productos congelados, como indica el Cuadro n.º IV.26, no disminuyen en precio, a pesar del crecimiento de la cantidad, debido a la concentración de esta rama de la industria. Concentración que discurre en paralelo con una internacionalización, presionando sobre el precio de las materias primas semielaboradas domésticas.

España pierde también posiciones en el mercado de las industrias agrarias. Al contrario que en el caso anterior, debe este comportamiento negativo a la contracción relativa de los valores unitarios de sus exportaciones. De forma análoga que sus competidores intraeuropeos (con Holanda a gran distancia de los demás), las exportaciones en cantidad crecen por encima de la media comunitaria. Ampliación que empuja el repliegue de los exportadores extracomunitarios. La presencia de los países intraeuropeos (Europa a 8 y Holanda) en el mercado aumenta tanto el valor como en cantidad. Se detecta, no obstante, un desfase entre el avance de las cantidades y los valores que indica una leve disminución de los valores unitarios relativos. A la misma escala pero en sentido opuesto, el ligero aumento del valor unitario relativo de las exportaciones extracomunitarias no logra compensar el retroceso de las cantidades expedidas.

Una primera interpretación de estos datos nos lleva a asignar a España, dentro de la progresiva división del trabajo en

la producción hortícola en Europa, un papel cada vez más relevante en el capítulo de hortalizas frescas, completamente marginal en el de hortalizas elaboradas, a la vez que pierde protagonismo en el de hortalizas transformadas.

Todos estos desplazamientos encajan entre sí componiendo un sistema de relaciones de intercambio en el que las distintas regiones se especializan en una producción u otra, de acuerdo con su capacidad tecnológica, reservándose los países avanzados intraeuropeos las parcelas más dinámicas del mercado. El repliegue relativo de los mismos en el capítulo de hortalizas frescas puede responder a una doble estrategia: una adaptación a los cambios de la demanda y un abandono progresivo de determinadas producciones en las que resulta difícil competir con la potencialidad agronómica y bajos costos salariales de algunas regiones españolas y extracomunitarias. Sin embargo, como comprobaremos más adelante en una ulterior desagregación, no se caracteriza España, dentro de estos grandes compartimentos, por su presencia en las producciones más punteras.

Se registra también una tónica diferencial entre los miembros comunitarios. En Holanda la reconversión es más drástica acentuando su especialización relativa en la exportación de hortalizas elaboradas y transformadas y sufriendo tan sólo un casi inapreciable retoque en la cotización media relativa de sus exportaciones hortícolas frescas. Indica este comportamiento su propia posición como líder en el mercado: se orienta hacia las producciones más innovadoras reservándose e, incluso, acentuando su hegemonía en la producción de tecnología e insumos y su posición de poder en el aparato comercial, que le permiten constituirse en centro de confluencia de los distintos circuitos de mercancías e información, como es el caso de las hortalizas frescas. Las actividades menos dinámicas se desplazan progresivamente hacia las áreas más atrasadas.

El bloque de los ocho países intracomunitarios restantes es lo suficientemente heterogéneo como para que del simple análisis de estas cifras se puedan extraer conclusiones que vayan mucho más allá de la pura conjetura. Sin embargo, para

suplir esta deficiencia vamos a utilizar los resultados previos de trabajos que estudian la trayectoria seguida por las exportaciones de algunos de los integrantes individuales de este grupo. La reestructuración de las exportaciones se realiza a un ritmo más pausado que en Holanda. El elemento de contraste lo constituye la actuación en el mercado de hortalizas frescas. Aquí se presenta un claro deterioro en las cotizaciones relativas a la vez se amplían, por encima de la media, las cantidades. Este movimiento puede haber sido condicionado por la competitividad en calidad pero, sobre todo, en precio de las exportaciones hortícolas españolas; que han empujado hacia abajo las cotizaciones medias relativas de los países comunitarios con una estructura de exportación similar a la suya: los de la ribera mediterránea (Dono, 1987; Basile, 1985).

Por lo tanto, dentro de la división del trabajo en la producción hortícola, España pasa a ocupar un lugar preferente como suministradora de productos frescos. Participa este proceso de la tendencia actual hacia la de división del trabajo en dicha producción entre zonas limítrofes de desigual nivel de desarrollo. Este ascenso de las exportaciones españolas no cuestionan la posición de líder de países como Holanda, tanto en el mercado de productos como en el de tecnología. La erosión de los valores medios unitarios de las exportaciones intracomunitarias se constituye en otra prueba reveladora para demostrar que existe una corriente, no tan subterránea, de especialización de acuerdo con la capacidad tecnológica de cada país. Refleja la superioridad tecnológica de España respecto a los países más subdesarrollados que sustituye en el mercado y su capacidad de colocarse en los estratos de calidad de algunos mercados con menores precios que sus rivales intracomunitarios.

La ubicación de España en el resto de los capítulos, completa el cuadro. Queda determinada la especialización de este país de acuerdo con el carácter semi-industrial de su economía. Su incapacidad de situarse en el segmento más dinámico del mercado (los congelados) y la fortaleza de su industria transformadora tradicional (aunque cada vez más penetrada por multinacionales extranjeras).

### **3.2. La dinamicidad del paquete exportador español a un mayor nivel de desagregación del capítulo de hortalizas frescas**

Prosiguiendo el análisis a un nivel mayor de desagregación queda demostrada la relativa especialización de España en la exportación de aquellos productos poco innovadores cuya presencia en el mercado está ya consolidada. Retomamos aquí la metodología puesta a punto por Dono (1987), aunque nuestras conclusiones divergeran ligeramente de las de este autor. En primer lugar clasificaremos los productos según el grado de dinamicidad de las importaciones de los mismos en el mercado europeo. Más tarde verificaremos que en segmentos del mismo se colocan las exportaciones españolas.

En la primera fase, clasificamos los productos siguiendo al citado autor, en: 1) muy dinámicos (crecen más que la media en cantidad y valor unitario); 2) dinámicos (crecen en cantidad más que la media permaneciendo por debajo de la misma, el índice de valor unitario); 3) estáticos (superan a la media en el índice de valor unitario pero no en las cantidades); y 4) en retroceso (crecen menos que la media tanto en valor unitario como en cantidad). Aplicamos este criterio a cada uno de los epígrafes del capítulo de hortalizas frescas (desagregado a seis dígitos); de hortalizas elaboradas (desagregado a cuatro dígitos) y hortalizas transformadas (desagregado a dos dígitos).

Para el bienio 1984-85 los productos incluidos dentro de cada categoría y el peso de las mismas para el total de las importaciones de la C.E.E. se establece como indica el Cuadro n.º IV.28, distribuyéndose el total como sigue: 33,8 % para los muy dinámicos, 9,5 % para los dinámicos; 21,0 % para los estáticos y 40,3 % para los productos en retroceso. Estas proporciones varían cuando se excluyen los productos elaborados y transformados. Los resultados son los siguientes: 26,3 % para los muy dinámicos, 3,2 % para los dinámicos, 37,7 % para los estáticos y 32,8 % para los productos en retroceso. Queda así reflejado el importante cambio que están experimentando

los hábitos de consumo; con un claro sesgo de las preferencias hacia los productos ya elaborados.

La calificación del paquete exportador español de acuerdo con esta escala la estableceremos a continuación. Tras un previo desglose, con el fin de simplificar el análisis, comprobamos que el grueso de la exportación española se condensa alrededor de trece productos importantes (ver Cuadro n.º IV.29) que juntos suponen el 89,2 % del total de las exportaciones hortícolas en fresco, en el bienio 1984-1985. Entre los cinco componentes del grupo de los productos elaborados ninguno supera el 1 % del total del capítulo, sumando juntos el 3,3 %. Los transformados constituyen el 11,8 % del total de las exportaciones hortícolas a la C.E.E. Reduciremos la evaluación del paquete exportador a estos 13 productos más las industrias agrarias extrapolando los resultados para el total del capítulo.

De acuerdo con su condición de país exportador relativamente más subdesarrollado, el paquete de bienes ofrecido por España no se caracteriza por su dinamicidad. El 19,3 % de las exportaciones y el 7,3 % de las mismas, se sitúan en los segmentos muy dinámicos y dinámicos, respectivamente; proporciones muy por debajo de la media de las importaciones comunitarias. Los restantes porcentajes —31,0 % y 32,6 % del total— se encasillan en los grupos de productos estáticos y en regreso, respectivamente. Separados los productos elaborados y transformados, España alcanza una calificación relativamente superior respecto a la media en los productos frescos. Frente al 26,2 % correspondiente a la media comunitaria de los productos muy dinámicos, España sitúa en este grupo el 21,0 % de sus exportaciones. Los valores del resto de los grupos, de mayor a menor por grado de dinamicidad, son 9,4 %, 27,8 % y 41,5 %, respectivamente. Corrobora esta tendencia positiva lo que se constituye en un índice de mayor diversificación de la oferta: los doce productos básicos han disminuido su participación en el capítulo de las hortalizas frescas en siete puntos a lo largo del período (ver Cuadro n.º IV.29).

En definitiva, corresponde a España una especialización en productos maduros en los que debido a su capacidad tecno-

lógica es capaz de situarse en los segmentos de calidad (véase la importancia relativa del grupo de los estáticos en el paquete exportador de este país). No obstante, es una posición cambiante que mejora gracias al importante esfuerzo en aprendizaje y adaptación tecnológica realizada en el sector, que se inserta en la onda más amplia del intento de impulso y homologación de dicha economía al nivel de sus futuras compañeras intra-europeas. Aquí nuestras conclusiones presentan un matiz que contrasta con el de los autores previamente citados (Dono, 1987).

### **3.3. Participación del subsector ornamental y capacidad tecnológica**

Para atenuar el optimismo de estas conclusiones, comparamos primero la estructura global el capítulo hortofrutícola de España con el de Holanda (ver Cuadro n.º IV.27). Más exactamente evaluamos la relativa importancia del sector ornamental respecto al hortícola para estos dos contendientes. El sector ornamental se caracteriza por la rápida evolución de su frontera tecnológica. Es, por lo tanto, una actividad en la que los recursos I+D tienen una especial importancia y, excepto para algunos cultivos (rosas y claveles, por ejemplo), su implantación en una agricultura es un indicador aproximado del nivel tecnológico de la misma, en sus estratos más altos. Constituye, así mismo, el conjunto de bienes para los que más se ha expandido el consumo (ver Cuadro n.º IV.30).

Por diferentes razones, es la exportación ornamental una actividad todavía en estado incipiente en España. En primer lugar, porque la demanda interna es mucha menor que la de los países europeos; lo que no ha dado lugar al desarrollo de un sector respondiendo a los incentivos generados por el consumo local (el consumo per cápita en 1988 se sitúa en 10 dólares U.S.A. frente a los 33 de Francia, los 55 de Alemania y los 60 de Holanda). Esta estrechez del mercado se debe a dos causas: 1ª) el consumo, o más exactamente la compra de flores y plantas, no es una costumbre arraigada en nuestra cultura y 2ª) al nivel inferior de urbanización de nuestra socie-

dad y de desarrollo de nuestra economía respecto al resto de los países nord-europeos.

En segundo lugar, la especialización del sector ornamental español refleja el desfase tecnológico entre la horticultura de este país y de sus vecinos europeos y su incapacidad de situarse en la línea de avance de la tecnología. La composición del mismo redundaría en este sentido. Se ha especializado este país en la producción de flor cortada de invierno y algunos segmentos de la producción de plantas para los que presenta una favorable climatología y costes salariales, perdiendo el tren de avance de los compartimentos más dinámicos del mismo como son las plantas de maceta.

En resumen, aunque la reciente actuación de España en el mercado hortícola europeo está plagada de éxitos, este país dista de haberse colocado en una situación paritaria en el grado de competitividad de sus productos respecto a sus rivales europeos. En el marco de progresiva especialización en dicho mercado, le corresponde una parcela de acuerdo con su climatología, nivel tecnológico intermedio y convenientes costes salariales. Parcela que ha ampliado desplazando los lindes de sus antagonistas más subdesarrollados. Al otro extremo de la división del trabajo, Holanda conserva su hegemonía. Posición que está ligada prevalentemente a su capacidad para controlar y articular la información de mercado, a la vez que lidera el cambio tecnológico.

### **3.4. Una perspectiva de futuro: articulación agroindustrial y capacidad tecnológica**

En última instancia la capacidad competitiva y los beneficios netos que aporta al país el avance de la exportación hortofrutícola van a depender de la articulación y desarrollo agroindustrial. Pues bien, si algo caracteriza a la agroindustria española es la creciente penetración extranjera, capital que se localiza en las mayores empresas. Es, a nuestro entender, este control exterior de la industria el que está ralentizando el desarrollo de la capacidad tecnológica conformándola en una investigación de adaptación e impidiendo un cambio cualitati-

vo en la especialización del paquete hortofrutícola hacia las franjas más intensivas en I+D, y en la división vertical del trabajo, hacia la generación de tecnología radical.

Entre las 40 mayores industrias transformadoras en 1981, 6 eran filiales de una multinacional; en 7 la participación extranjera era mayoritaria y en otras 7 estaba en minoría (García Peinado, 1985). La tendencia es hacia una mayor penetración del capital extranjero como prueban los datos más recientes (ver Cuadro n.º IV.31).

No disponemos de estadísticas apropiadas para las industrias de fabricación de insumos. Preferiblemente la penetración es superior; salvo para los fertilizantes convencionales que ha sido una industria de participación Estatal mayoritaria. Para analizar como afecta esta inversión extranjera al desarrollo de la capacidad tecnológicos vamos a revisar cómo han evolucionado tres variables representativas: la inversión en I+D; la balanza de pagos tecnológica y la balanza de insumos.

### *3.4.1. LA INVERSION EN I+D Y LA BALANZA DE PAGOS TECNOLOGICOS*

Es evidente que en nuestro país se está realizando un importante esfuerzo por el desarrollo de la tecnología agraria, ante todo por parte del sector público. Los gastos en I+D gubernamentales, han crecido a una tasa del 8 % anual para el período 1978-1983, tasa muy superior a la del Norte de Europa, que se sitúa alrededor del 4 %. Esta aceleración nos ha permitido equipararnos a dicha zona en el porcentaje de los gastos en I+D públicos sobre el valor de la producción (ver Cuadro n.º IV.32).

Sin embargo, sin sector agroindustrial no hay desarrollo tecnológico y, por lo tanto, resulta difícil materializar el conocimiento en nuevos insumos. Aquí aparecen dos inconvenientes en el caso español. En primer lugar los gastos en I+D en el sector privado tienen un crecimiento ligeramente inferior que los públicos; lo que demuestra que un eslabón clave del proceso de generación de tecnología no se está fortaleciendo

en la misma medida. En segundo, es en las grandes empresas, penetradas en su mayor parte por capital extranjero, en las que se localiza la mayor inversión en I+D. La dependencia de estas filiales de la investigación fundamental realizada por la matriz da lugar a que la actividad tenga un carácter principalmente adaptativo, con poca evidencia sobre la capacidad tecnológica.

Como demuestra Sánchez Muñoz (1984) —debido a las importantes economías de escala en las actividades de I+D y al poder monopolista de las grandes empresas para capturar sus resultados— son las empresas de participación mayoritaria extranjera las que más invierten en I+D pero son también las que más tecnología compran, bajo la forma de patentes o asistencia técnica. Lo cual significa que la I+D fundamental se realiza en otras latitudes. De hecho, según la misma autora, la balanza de pagos por contratos de transferencia de tecnología para el sector tiene un nivel de cobertura muy bajo (el 8 %). Nivel que mantiene inmutable a lo largo del período 1974-81.

Un indicador de la dependencia tecnológica lo da el registro de patentes de semillas: el 80 % son patentes extranjeras (Sánchez Muñoz, 1984). Es este un insumo clave, en la producción hortícola y ornamental, que configura el paquete tecnológico y del que depende en medida la gran capacidad de diversificar la oferta.

### 3.4.2. LA BALANZA DE INSUMOS

Como corresponde a una economía semi-industrial la balanza de insumos agrarios tiene un nivel de cobertura aceptable que ha mejorado a lo largo de la última década (ver Cuadro n.º IV.33), excepto para dos factores cruciales: las plantas vivas y las semillas<sup>7</sup>. En el capítulo de plantas vivas están in-

---

<sup>7</sup> La balanza es mucho más deficitaria ya que las semillas más pequeñas, con una alta relación precio volumen (en tomate supera el millón de pesetas por kilogramo y es una de las más baratas entre las hortícolas), se importan en la maleta de los empresarios y, por lo tanto, estas transferencias no se registran. Están incluidas también las semillas oleaginosas, lo que crea un efecto compensatorio en sentido opuesto.

cluidas las plantas para floristería. Por esta razón y porque, como hemos repetido, el interés de las empresas privadas por esta investigación es limitado —debido a la dificultad de mantener los derechos de propiedad de los resultados—, el nivel de cobertura es aceptable. No obstante, en cultivos como la rosa, en los que se han creado sistemas para el cobro de royalties, el nivel de cobertura es mucho más deficiente.

Las semillas es el capítulo en el que el grado de autosuficiencia es menos satisfactorio. Sin embargo, la generación de nuevas variedades es una tecnología media al alcance de nuestro país. La penetración de capital extranjero en el sector y las importantes economías de escala y efecto de aprendizaje que tienen la producción de semillas híbridas y la investigación en este campo impiden que se localice la producción y, ante todo, que florezca este tipo de tecnología. Es ésta una de las manifestaciones más perversas de la dependencia tecnológica. El grueso de la producción de semillas se realiza fuera de nuestro país y el registro de patentes inhibe el desarrollo de dicha investigación por empresas locales. La queja de los investigadores en mejora genética de los organismos públicos por la ausencia de un interlocutor privado nacional que desarrolle sus descubrimientos en la materia es ya proverbial<sup>8</sup>.

Mientras tanto, las empresas extranjeras tratan de ahogar, mediante adquisiciones de empresas españolas, todo tipo de iniciativa local en dicho sector logrando con éxito de perpetuar su situación hegemónica. De hecho la penetración del capital extranjero, sobre todo holandés en el sector de semillas hortícolas, es cada vez más intensa. Preponderancia que se consolida, también<sup>9</sup>, manteniendo un acceso privilegiado al mercado para imponer nuevas variedades y que demuestra que el de nuestro país es mucho menos avanzado de lo que algunos han vaticinado.

---

<sup>8</sup> Además de esta falta de capacidad de desarrollo ha existido un vacío legal ya que un investigador no podía ceder en exclusiva un nuevo híbrido a una casa comercial. Esta imposibilidad de apropiarse de una patente desinteresaba a las empresas privadas. Recientemente se ha modificado la legislación.

<sup>9</sup> Información recogida en entrevistas.

En síntesis, somos capaces de fabricar insumos con tecnología importada quedando la producción de los factores claves del paquete tecnológico fuera de las fronteras de nuestro país. La creciente penetración del capital extranjero, que resta independencia en las decisiones, impide que el ingente esfuerzo en I+D público cristalice en la generación de innovaciones radicales, a través de la actividad de desarrollo en la agroindustria. Esta incapacidad tecnológica va en última instancia en detrimento de la competitividad del sector hortofrutícola, confinándolo en una especialización en productos de calidad e intensivos en trabajo. Situación en la que no sólo transfiere valor a través del comercio sino también internamente de los sectores más dispersos a los más concentrados, controlados por multinacionales. El Cuadro n.º IV.34 da buena prueba de ello. El deterioro de la relación de cambio entre producto e insumos se ha agudizado en España con respecto a Holanda en la que el crecimiento de los precios de los fertilizantes y pesticidas ha sido menor que en España.

#### **4. LAS EXPORTACIONES HORTICOLAS CANARIAS: FRAGILIDAD DE UNA POSICION COMPETITIVA CIMENTADA SOBRE LOS RECURSOS NATURALES Y LOS BAJOS COSTES SALARIALES**

La exportación de tomate canario es uno de los casos más precoces de exportaciones hortícolas fuera de temporada al mercado europeo. Comercio en el que ha mantenido el liderazgo durante medio siglo, para ser depuesta por el vertiginoso avance de las exportaciones peninsulares durante las tres últimas décadas.

Se repite lo que parece ser una constante histórica en la evolución de la agricultura canaria: su papel de laboratorio secular de cultivos de plantación. El cultivo es implantado por compañías o colonizadores extranjeros. En la medida que la experiencia resulta exitosa, es copiada por productores independientes locales, absorbiendo gran parte de los recursos del sector. Las compañías extranjeras mantienen en una comple-

ta dependencia comercial a los productores locales hasta que descubren plataformas productivas más atractivas y se desplazan a otras áreas<sup>10</sup>.

A este simple esquema se ajusta el proceso de introducción y desarrollo de los dos cultivos más importantes de exportación hasta el pasado reciente: el plátano y el tomate. Son introducidos durante el período de influencia inglesa, a finales del siglo XIX, por diferentes compañías y colonizadores metropolitanos, entre los que destacan Fyffes y Elder. Estas empresas mantenían un férreo control vertical del proceso, desde la producción a la distribución en destino. Tras un período de auge, a partir de 1930 el plátano canario no puede resistir la presión competitiva en el mercado inglés del centro americano. El perfeccionamiento en las técnicas de navegación a vapor permite colocar en las costas inglesas la producción de estas áreas (más dotadas en recursos naturales y con menores costes salariales) a precios más bajos. La exportación se repliega inicialmente hacia el continente europeo (Francia), para ser más tarde desplazada por las producciones de Guadalupe y Martinica. Finalmente se restringe al mercado peninsular cuya reserva se mantiene legalmente.

El tomate, segundo cultivo de exportación y casi tan antiguo como el plátano, sufre primero la competencia de marruecos, a la que se suma más tarde la de Holanda, para perder definitivamente su hegemonía, a partir de la década de los sesenta, por la irrefrenable penetración de las exportaciones del sureste peninsular (Macías, 1985,b; González Brito, 1985).

Mientras tanto, la exportación ha cambiado de manos. A partir de los años cuarenta la pugna, cada vez más enconada, entre la burguesía local y las compañías inglesas por el con-

---

<sup>10</sup> Existen divergencias entre los que consideran a Canarias como una economía de plantación completamente dependiente del exterior (Bergasa y Vietez, 1969) otros que, como los nuevos teóricos de la dependencia, se resisten a depositar en la esfera de la circulación todas las contradicciones que genera el desarrollo del capitalismo en la periferia. Estos últimos defienden que ha habido un importante proceso de acumulación interna a tenor de la intervención extranjera (Macías, 1985, a, b).

trol de la exportación se desenlaza, por intermediación del nuevo gobierno nacional, a favor de la burguesía local (Glez. Brito, 1985). Se establece una nueva clase de exportadores entre la clientela política del nuevo gobierno. Actúan como meros intermediarios entre los agricultores y las antiguas compañías inglesas, que importan y realizan la distribución en destino. Más tarde, la titularidad de las empresas receptoras pasa a ser canaria, permaneciendo esta intermediación entre los clientes y los exportadores hasta el pasado muy reciente.

Las compañías inglesas no resultaron debilitadas por esta aventura. Se habían desplazado previamente a su expulsión hacia otras áreas. Áreas cuyos recursos naturales y factores productivos junto con las condiciones políticas resultaban más prometedoras. A modo de ejemplo: Fyffes se ha convertido en una importante multinacional de plantación y comercialización con intereses en Centroamérica<sup>11</sup>.

Por lo tanto, las exportaciones hortofrutícolas se inician en Canarias en unas condiciones propias de la agricultura de plantación. A partir de la década de los sesenta, se completa la diversificación con la exportación de pepino, pimiento y berenjena. A finales de dicha década, son agricultores-mayoristas holandeses y alemanes, quienes a modo de colonizadores inician la producción de flores y plantas ornamentales en el Archipiélago (González Brito, 1985; Gutiérrez et. al. 1985). Repiten, aunque con diferentes connotaciones, el proceso de integración vertical hacia la producción por importadores extranjeros.

#### **4.1. La exportación hortícola en la economía canaria**

Es la extroversión uno de los rasgos más acusados de la economía canaria. Condición a la que se ve abocada por la estrechez de su territorio y mercado y por su particular situación geopolítica sancionada, a su vez, legalmente por el régi-

---

<sup>11</sup> Fyffes tiene conexiones con la United Fruit Corporation y, es también, una multinacional en el sector del Comercio (información recogida en entrevistas).

men de Puertos Francos en el año 1852. Punto de encuentro de las rutas de ultramar, durante el período colonial, su economía se centra, en consonancia con su particular ubicación geográfica y política, en el comercio y, ante todo, en la agricultura de exportación. Tras sucesivos ciclos de auge y depresión (siempre condicionados por la coyuntura internacional a la que es totalmente permeable) tiene origen en la década de los 60 el despegue del sector turístico y el proceso de terciarización de la economía. Tránsito de una economía agraria a otra de servicios en el que la agricultura ha jugado ante todo un papel de abastecedora de mano de obra. Su función como proveedora de alimentos ha sido progresivamente suplantada por la importación de los mismos.

Así mismo, la acumulación de capital en la agricultura y su transferencia intersectorial ha sido tan sólo una aportación parcial para la financiación del proceso de expansión del terciario, dado el masivo aflujo de capital foráneo que se ha registrado en todas las fases boyantes del mismo. No obstante, es ésta una tesis no fundada en valoraciones fidedignas, ya que no existen estudios previos de este aspecto<sup>12</sup>.

De acuerdo con esta tendencia, la agricultura ha pasado de suponer el 30,1 % del Producto Interior Bruto y el 52 % de la población activa en 1960, a ser el 7 % y el 10 % de dichas magnitudes en 1985. En ese mismo período el binomio construcción-servicios duplicó su participación en la producción y los efectivos humanos, constituyendo aproximadamente un 75 % de la economía regional (ver Cuadro n.º V.11 en próximo Capítulo).

Dentro del sector agrario se han distinguido históricamente dos componentes: los cultivos de exportación y la agricultura orientada hacia el mercado local (Sans Prats, 1977). El paquete exportador lo integran los productos hortofrutícolas: plátano, cuatro productos horticolas, flores y plantas orna-

---

<sup>12</sup> Disentimos con Sans Prats (1981) que olvida el papel de la transferencia de capital a otros sectores —vía depósitos bancarios— o la inversión directa de los grandes agricultores. Consideramos que hasta 1960 ésta era una actividad clave para la acumulación interna en Canarias. Acumulación que, no negamos, haya podido ser insuficiente.

mentales constituyen la casi totalidad de las exportaciones. Subsector mimando por la administración al que se dedican la mayor parte de los recursos I+D, las inversiones y ayudas financieras y que supone el 70 % de la Producción Final Agraria (ver Cuadro n.º IV.35). La parte sombría de la agricultura la constituyen las actividades destinadas al abastecimiento del mercado interior. A pesar de su incipiente recuperación, a tenor de la reciente ampliación de la demanda interna (Aldanondo Ochoa, et al., 1988), han sido permanentemente discriminadas en recursos y en acciones política. En este grupo se incluyen las producciones ganaderas y una muy variada amalgama de producciones hortofrutícolas.

En definitiva, Canarias se ha visto inmersa en un modelo de crecimiento similar al de otras economías subdesarrolladas, con una promoción del subsector exportador agrario (o servicios) combinado con una política de abastecimiento de alimentos baratos, importados de los excedentes del mercado mundial. Se mantienen, así, bajos los costes salariales facilitando el crecimiento de otros sectores. Los efectos negativos de esta política trascienden al sector dedicado al abastecimiento local: además de minar su desarrollo abortan los intentos de diversificación de la agricultura de exportación.

Constreñida por la estrechez (real y social) del mercado doméstico queda obstruida una vía para la experimentación e introducción de nuevos cultivos y entorpecida, a su vez, la adquisición del aprendizaje «know-how» imprescindible para su posterior incorporación al paquete exportador. De ahí la poca versatilidad del sector exportador hortícola que se mantiene anquilosado en la oferta casi exclusiva de cuatro productos desde hace medio siglo.

Canarias es completamente dependiente en su alimentación de la importación de productos agrícolas. El grado de autoaprovisionamiento se sitúa en un 52,3 % y el de cobertura de la balanza agraria en un 67,4 % para 1984 (Aldanondo Ochoa, et al., 1988). La insuficiencia de las exportaciones agrarias para equilibrar la balanza de mercancías en este sector es agravada por el bajo nivel de diversificación de las mismas. Así, a pesar del relevante papel de esta región como reexpor-

tadora de alimentos y otras mercancías al continente africano, el índice de Fisher de las importaciones agrícolas es muy inferior (mayor dispersión) que para las exportaciones. Comportamiento análogo al de la balanza general de mercancías que aparece menos diversificado para las exportaciones que para las importaciones (ver Cuadro n.º IV.36). A pesar de ello, dada la escasa entidad del sector secundario, se presenta anormalmente dispersa en las exportaciones, en consonancia con el carácter de centro comercial o de distribución del Archipiélago para el área africana nordoccidental.

#### **4.2. La competitividad de la agricultura de exportación en Canarias**

Junto con la poca diversificación de la oferta, la dependencia comercial y tecnológica es otro de los elementos determinantes de la agricultura de exportación en Canarias. Del limitado acceso vertical en la cadena de comercialización nos ocuparemos más adelante. La dependencia tecnológica es el resultado del nulo desarrollo del sector agroindustrial en esta región, que obliga a una importación de todo tipo de insumos productivos. Fertilizantes, maquinaria, material para la construcción de invernaderos y vegetal son adquiridos en el exterior (ver Cuadros n.º IV.37 y Aldanondo Ochoa, et al., 1988)<sup>13</sup>, repitiéndose la compra en cada ciclo productivo.

Al cerrado abánico de productos, que constituye la exportación hortícola a Europa, se añade el plátano y cantidades testimoniales de otras frutas subtropicales exportadas a la Península. El subsector más dinámico de la agricultura de exportación: flores y plantas ornamentales, a pesar del esfuerzo en este sentido, no presenta un grado muy superior de diversificación. Crisantemos y rosas constituyen el grueso de las expediciones de flor cortada (Gutiérrez, 1985). La oferta de plan-

---

<sup>13</sup> Abonos, maquinaria y polietileno para la construcción de invernaderos también se importan del extranjero. La exportación, como en el caso del material vegetal, es nula excepto los abonos que se dirigen a la Península.

tas es más variada teniendo además el epígrafe de «otras plantas» una entidad significativa; no obstante, con un peso muy inferior al que presenta dicho concepto en la importación europea y la misma exportación peninsular (Gutiérrez, 1985).

Por lo tanto, la posición competitiva del paquete exportador hortofrutícola canario (encorsetado por la estrechez del mercado local y entorpecido por la ausencia del sector agroindustrial), es extremadamente vulnerable. Competitividad que se ha erigido, a modo de fortaleza con cimientos de barro, sobre su especial climatología y bajos costes salariales. Una calificación por el grado de dinamicidad del paquete exportador corrobora esta fragilidad. Corresponde a esta región la oferta de productos maduras y regresivos en consumo (hortícolas y la rosas) y la subcontratación de algunos segmentos de la producción de componentes más innovadores del mercado (esquejes de ornamentales). Las plantas ornamentales, un sector que hace excepción por su versatilidad y rápida evolución, se ha orientado al mercado peninsular y allí, desde el inicio del período transitorio, está sufriendo el revés de la acelerada penetración holandesa y Nord-europea (A.S.O.C.A.N., 1987).

La emersión en el Sur-este peninsular de una horticultura volcada al mercado europeo es una árida demostración de la irrefutabilidad de dicho principio. La competitividad de dicha zona no se ha basado en la mayor calidad de sus productos ni en una acceso diferenciado de las redes de comercialización. Al contrario, sus productos alcanzan inferiores cotizaciones en el mercado, en relación con su calidad, y la organización de comercialización es, en términos generales, más anárquica. ¿Cuál es entonces la clave? La solución al enigma es simple: una menor distancia al mercado y una potencialidad agraria todavía por descubrir en algunas áreas<sup>14</sup>. Estas dos condiciones la convierten en plataforma productiva predilecta, tanto como fuente de aprovisionamiento de las grandes empre-

---

<sup>14</sup> La principal restricción natural de Canarias no es la escasez de tierras, como algunos podrían pensar, sino la de aguas. En Almería también los recursos hidráulicos son limitados. Alicante y Murcia disponen de agua en mayor abundancia.

sas europeas como para la inversión internacional. Sustituye en este papel a Canarias y a otras regiones.

La comparación de la trayectoria de las exportaciones hortícolas al mercado de estas dos regiones se constituye en una prueba de la importancia de los costes (precios) como componente de la competencia en determinados segmentos del mercado (productos maduros y de consumo de masa) o entre áreas relativamente menos favorecidas por su estructura tecnológica.

No extendemos el análisis del subsector ornamental porque el antagonismo Península-Canarias está menos acentuado, por el momento, por tres razones primordiales: 1º) la poca incidencia de las exportaciones españolas en su conjunto sobre el total de las importaciones europeas, 2º) por el bajo nivel de semejanza entre la oferta de Canarias y España y 3º) porque incluso las áreas geográficas a las que se destina la exportación son diferentes (Gutiérrez, 1985)<sup>15</sup>.

#### **4.3. La exportación hortícola canaria y peninsular en el mercado europeo**

Corresponde a estas dos regiones un acusado paralelismo en su especialización relativa, tanto en la gama de productos ofertada como en el calendario y destino geográfico de su exportación hortícola. Los cinco productos básicos (incluidas las patatas) de la exportación hortícola canaria, constituyen más de la mitad de las exportaciones peninsulares (ver Cuadro n.º IV.38).

Las analogías no son tan extremas cuando se compara la importancia relativa de la componente hortícola dentro del total de las exportaciones hortofrutícolas y las mismas. En la Península, como ya indicamos, la estructura de exportación está

---

<sup>15</sup> El 80 % de la oferta del sector la constituyen en Canarias las rosas y los crisantemos. La Península se especializa en claveles. La mayor parte de las exportaciones canarias se dirigen fuera de la C.E.E. y las españolas se orientan principalmente a la C.E.E. Las plantas ornamentales se dirigen en su mayoría a la Península donde encuentran una débil competencia interna.

sesgada hacia las frutas aunque son las ornamentales y el capítulo hortícola los que han crecido en importancia recientemente. Lo contrario sucede en Canarias donde la exportación del sector se condensa en el apartado hortícola, el cual, en contraste con la Península, mantiene una tendencia regresiva respecto a las ornamentales y frutos frescos. Las variaciones en la cuota de participación de estas dos regiones en el mercado europeo confirman este rezago del sector en Canarias, cuyo crecimiento se ha situado muy por debajo de la ampliación de las exportaciones comunitarias (ver Cuadro n.º IV.38).

En resumen, un examen de los datos agregados reflejan que frente al sensible aumento de la importación de hortalizas frescas europeas la exportación canaria ha quedado prácticamente estancada mientras que la peninsular ha tenido un crecimiento todavía más notable (ver Cuadro n.º IV.26). Una aplicación del análisis de «constant market share» permite sintetizar cuáles son los factores que han determinado esta dinámica diferencial. Dicho método descompone el incremento de las exportaciones de un país en un mercado determinado en cuatro sumandos según la siguiente fórmula<sup>16</sup>:

$$\Delta X_a = \Delta X_t Q_a + (\sum X_{ti} Q_{ai} - \sum \Delta X_t Q_a) + \sum \Delta Q_{ai} X_{ti} + \sum \Delta X_{ti} \Delta q_{ai}$$

Para un período determinado el significado de cada signo es el siguiente:

$\Delta X_a$  = Variación de las exportaciones totales del país A al área T.

$\Delta X_t$  = Variación de las importaciones totales del área T.

$Q_a$  = Cuota de participación del país A al inicio del período en el total de las importaciones del área T.

$\Delta X_{ti}$  = Variación de las importaciones del producto i en el área T.

$Q_{ai}$  = Participación del país A al inicio del período en la importación i en el área T.

---

<sup>16</sup> Hemos utilizado el método de Richardson (1971) transformado por Lombardi y Mariani (1987).

$\Delta Q_{ai}$  = Variación en la cuota de la participación del país A en el mercado del producto i en el área T.

A su vez, las cuatro componentes aisladas representan lo siguiente:

«Componente crecimiento del comercio mundial»,  $\Delta X_t Q_a$  indica cuánto deberían haber crecido las exportaciones totales del país A para sostener su participación en el mercado.

«Componente estructura»  $\sum \Delta X_{ti} Q_{ai} - \Delta X_t Q_a$ , es un estimador del aumento de las exportaciones del país A, que es debido a su especialización inicial en los productos cuya importación crece más deprisa.

«Componente competitividad»  $\sum \Delta Q_{ai} X_{ti}$ , mide la variación de las exportaciones a causa de una mayor penetración en el mercado: un aumento de la cuota  $\Delta Q_{ai}$  del país A para cada producto i.

«Componente interacción»  $\sum \Delta X_{ti} \Delta Q_{ai}$  es un indicador de la versatilidad y flexibilidad del país exportador A. Estima su capacidad para desplazarse velozmente,  $\Delta Q_{ai}$ , hacia la exportación de aquellos productos cuya demanda crece más deprisa,  $\Delta X_{ti}$ . Matemáticamente mide el efecto combinado del aumento de las cuotas con el de las importaciones de cada producto.

En orden a facilitar la comparación entre las componentes de los distintos países, se divide cada una de ellas por  $\Delta X_a$  y se multiplica por cien. Quedan de esta manera normalizadas y la adición de las mismas ha de ser siempre igual a 100.

Los resultados de la aplicación del análisis del «constant market share» para el caso de Canarias y Península quedan recogidos en el Cuadro n.º IV.39. Hemos considerado como mercado de aflujo la C.E.E. nueve, y como magnitudes a descomponer las variaciones de las importaciones a ese área provenientes de España y Canarias en el período 76-85. Utilizaremos los mismos datos que en la sección anterior, las medias de los años 76-77 y 84-85.

Hemos tomado tantos datos en valor como en cantidad. Asimismo el análisis ha quedado circunscrito al apartado de hortalizas frescas. Las otras dos constituyentes del capítulo hortícola no han tenido, ni tienen en la actualidad, ninguna

entidad en las exportaciones y producción canarias. Finalmente para reflejar más de cerca la evolución de la horticultura de primor en el Sur-Este peninsular, hemos separado las fresas y melones del agregado de las hortícolas frescas. La fresa es un cultivo implantado ante todo en la zona de Andalucía Occidental, área que por el momento no ha entrado en directa competencia con Canarias.

Una vez llevado a cabo el análisis, queda reflejada la actuación particularmente favorable de las exportaciones peninsulares frente al fracaso del sector en Canarias. Así, la componente «comercio internacional» indica que las exportaciones Canarias deberían haber crecido 4,62 veces más en valor para mantener el paso de la demanda comunitaria. En contraste la expansión de las exportaciones peninsulares ha rebasado ampliamente el crecimiento de las importaciones de dicha área.

Para la Península, este gran salto hacia adelante está explicado por el solapamiento de un efecto estructura y competitividad especialmente positivos. La notoria diferencia de estos dos componentes para el análisis conducido con valores y cantidades exige una reflexión aparte.

La componente estructura de la Península es superior para el análisis conducido con cantidades que con valores. Igual comportamiento tiene la componente competitividad. La interpretación de esta diferencia es que la competitividad de los productos peninsulares, en contra de una opinión muy extendida, está muy vinculada a los bajos precios.

La componente interacción completa el cuadro. Su aportación al crecimiento de las exportaciones aparece como mucho más modesta en el caso de los valores e incluso se sustrae para las cantidades. La explicación es simple y nos reafirma en las conclusiones del anterior apartado. El sector exportador peninsular demuestra poca agilidad en la recomposición de su paquete exportador siendo más efectivo al situarse en segmentos del mercado que crecen rápidamente en precios que en aquellos más innovadores que crecen en cantidad; que son, a su vez, productos todavía no consolidados como de consumo de masa. De ahí, volviendo a las diferencias entre los re-

sultados en valor y cantidad, queda confirmada su especialización en productos maduros.

Finalmente, eliminamos la fresas y melones, productos especialmente dinámicos (melones) y novedosos (fresas) para la agricultura española, aunque no tanto para el consumo europeo. Ahora este tipo de cualificación se hace más evidente, siendo más acusadas las diferencias entre el conjunto de componentes en valor y cantidad y muy inferior la componente interacción.

Los resultados del análisis ponen en evidencia el deterioro de la posición competitiva del sector exportador canario. Las exportaciones podrían haber crecido ulteriormente cinco veces más si se hubiesen mantenido el ritmo de las comunitarias. Los resultados aportan también las claves para entender este fracaso. En primer lugar, y como indicador de mayor gravedad, Canarias muestra una mayor inercia que la Península a la reconversión de su oferta de acuerdo con las señales del mercado.

En segundo lugar, la «competitividad» de las exportaciones canarias es especialmente débil. Debilidad que, como emerge de la comparación de esta componente para el valor y la cantidad, está fundamentalmente localizada en el factor costes. Tampoco la estructura de exportación canaria resulta la más conveniente, aunque no ha resultado ser este el elemento más perjudicial. Es la combinación de una falta de competitividad en precios con una manifiesta incapacidad para la diversificación y la innovación de producto la que ha penalizado en el transcurso de estos últimos años al sector hortícola canario.

En definitiva, la penetración de la Península en el mercado europeo ha ido en paralelo con el retroceso de Canarias. El deterioro de la posición de Canarias se ha debido fundamentalmente a una baja competitividad de sus productos con respecto a los peninsulares. Debilidad que se manifiesta fundamentalmente en la componente costes. Ambas regiones tienen una estructura de las exportaciones similar y una posición competitiva cualitativamente parecida. Esta afinidad se debe a su particular especialización en productos maduros de

acuerdo con su capacidad tecnológica que, por el momento, no presenta un desfase abismal. La componente interacción refleja este hecho. En las dos regiones se detecta una inercia hacia la diversificación del paquete exportador, limitación agravada en Canarias por las restricciones propias de su condición de país pequeño.

¿Cuál ha sido la influencia del desarrollo de una horticultura de primer en el sur peninsular sobre la evolución de la horticultura canaria? ¿En qué términos se ha establecido la competencia? La comparación de la trayectoria seguida por la participación de las exportaciones de estas dos regiones en los cuatro productos básicos que componen la exportación canaria da una última respuesta a este interrogante. Para Canarias la participación en las importaciones de tomate europeas aparece fuera de temporada. Goza de la posibilidad de «colocar» productos de calidad a bajos precios.

Su participación en las importaciones de tomate de invierno se han estabilizado mientras que la Península, junto con Holanda, ha aumentado su penetración (ver Cuadro n.º IV.40). Este sostenimiento de la cuota del mercado reposa, ante todo, sobre una ventaja comparativa basada exclusivamente en factores climáticos. Este cultivo, cuya calidad queda mermada bajo invernadero en esas latitudes, ha llevado a que la exportación canaria haya quedado circunscrita al período invernal, en el que existe riesgo de helada en la Península (ver Cuadro n.º IV.41, 42, 43 y 44). Esta sustitución se produjo previamente al período contemplado por los datos. El avance de la exportación peninsular fue empujando progresivamente el retroceso de la canaria (en términos relativos).

La competición entre las dos zonas se establece sin lugar a dudas, en precios. La producción canaria no puede competir en costes con la peninsular, como lo ponen de manifiesto los datos debido a su mayor distancia al mercado.

Con el resto de los productos la competencia se establece en los mismos términos. Resulta significativo que la conquista del mercado por parte peninsular sea especialmente notable en aquellos productos en los que los valores unitarios son más bajos. Sin embargo, debemos advertir que la distancia entre

la calidad de un área y otra se ha acortado en este caso a pasos agigantados.

Por lo tanto, queda verificado que, de acuerdo con su especialización en productos maduros, entre los países de nivel medio de desarrollo se establece una competencia en precios. En este caso los costes del transporte<sup>17</sup> han resultado decisivos. Corresponde a España, y de forma más agudizada a Canarias, el papel de proveedoras, de mercancías baratas en la división europea del trabajo en la producción hortofrutícola. Papel en el que la Península va suplantando progresivamente a Canarias, en base a sus menores costes de producción pero ante todo a su menor distancia al mercado.

## 5. CONCLUSION

Sin desdeñar la incidencia de los recursos naturales, la capacidad tecnológica es una de las variables con más potencia explicativa a la hora de entender en qué términos se establece la división del trabajo en la producción hortofrutícola entre áreas de diferente nivel de desarrollo.

Es éste un comercio que gravita alrededor de tres núcleos importantes, las tres áreas industriales avanzadas del mundo: Europa, Norteamérica y Japón. Centros de importación que desplazan hacia las regiones adyacentes más atrasadas los segmentos de la producción más intensivos en trabajo y estandarizados tecnológicamente. Se establece así un doble flujo de intercambio: productos hortofrutícolas de Sur a Norte y en sentido opuesto insumos y tecnología. Corriente que se hace más caudalosa a medida que se concentran los últimos eslabones de la cadena de comercialización: la agroindustria de los países desarrollados. Dichas empresas, en su búsqueda de fuentes de suministro diversificadas y baratas, acentúan la in-

---

<sup>17</sup> El coste de transporte desde el sur de España hasta Inglaterra en camión refrigerado en 1983 era de 21 ptas/kg. En el año 1984 el transporte en barco, la estiba y desestiba desde Canarias al mismo mercado tenía un coste total de 26 ptas/kg. Las diferencias son mayores cuando el mercado de destino es la Europa continental (Hinton, 1983; Aldanondo, et al., 1988).

ternacionalización de la producción y la especialización de las distintas regiones.

Existe, por lo tanto, como en la industria, una relación entre la estructura y la expansión internacional del mercado. Las grandes empresas agroindustriales, multinacionales o no, son los agentes más activos de esta internacionalización. Las restricciones al comercio impuestas en los países desarrollados son tan sólo una inercia que esta fuerza más poderosa contrarresta. Sin embargo, en un mercado en el que las posiciones relativas no son inmutables, otro sistema de intervención estatal, la protección de la tecnología, puede cambiar cualitativamente la especialización de un país y mejorar su competitividad.

El funcionamiento del mercado es próximo a la competencia imperfecta condensándose el poder en los últimos segmentos de la cadena vertical de comercialización. La preferencia de los establecimientos al detalle e industrias de transformación por grandes proveedores da lugar a una creciente vinculación vertical entre los operadores. La mayor parte de los bienes circunvalan los mercados de subastas y se establecen las transacciones directas entre grandes exportadores e importadores.

Al contrario de lo que es una opinión común, en el mercado hortofrutícola se diferencia continuamente el producto, no sólo a través de su transformación sino a través también de la ampliación estacional de la oferta, la introducción de nuevas especies y la diversificación genética. En este contexto, la competitividad se cimienta sobre diferentes componentes según el grado de estandarización del consumo y las técnicas.

En los productos intensivos en I+D y «marketing know how» la rivalidad gira en torno a la calidad y la innovación. Para aquellos bienes de consumo de masas, cuyos sistemas de producción están codificados y fragmentados en operaciones simples y repetitivas y que son accesibles a naciones de inferior nivel de desarrollo, el precio es el elemento decisivo para los contendientes en liza. Son estos cultivos los que emigran hacia las áreas subdesarrolladas en busca de bajos salarios. Sin

embargo, los altos requisitos de calidad mínimos impuestos por el mercado y el carácter perecedero de estas mercancías discriminan a las áreas más atrasadas, sin un mínimo de infraestructura, marketing y producción «know how». Son las economías semi-industriales las mejor dotadas para absorber estos segmentos del mercado: gozan de una significativa articulación agroindustrial y de inferiores costes salariales que las economías industriales avanzadas.

El avance de la frontera tecnológica puede erosionar una posición competitiva que repose exclusivamente sobre la disponibilidad de un excedente de mano de obra, mínimamente cualificada, a bajo precio. Deterioro que obedece a la orientación del cambio técnico en direcciones que sustituyen el trabajo por capital (mecanización) y amplían la base científica de las técnicas. Orientación coherente con la dotación de factores de las economías desarrolladas.

En este contexto, el aumento de la capacidad tecnológica de un país subdesarrollado puede invertir los términos en los que se establece su participación, especializándose en productos más intensivos en I+D y capital. Sin embargo, el acceso privilegiado de las agroindustrias de los países importadores al mercado y su progresiva penetración en la agroindustria de los más atrasados pueden constituir un obstáculo difícilmente franqueable para el ascenso a los niveles más altos de la capacidad tecnológica: la generación de tecnología radical o el descubrimiento de un nicho tecnológico autóctono.

En efecto, el rasgo más notorio del mercado hortofrutícola en la actualidad, sobre todo en la rama de hortícolas de invierno y ornamentales, es la convergencia de dos corrientes, una de internacionalización de la producción y otra de homogeneización de las técnicas con una intensificación de la dependencia tecnológica de los países subdesarrollados. Insumos claves, que configuran un complejo paquete entorno como son las semillas híbridas, son exportados desde los países desarrollados; sustituyendo progresivamente a las variedades autóctonas e impulsando la importación de otros factores de producción, o de tecnología no incorporada en los casos más favorables. Se recrea, así, una división vertical del trabajo. Di-

visión en la que los agricultores de las zonas más subdesarrolladas han de aceptar unas relaciones de intercambio desiguales.

Dentro de este marco general corresponde a España el papel de suministradora de mercancías baratas y de gran calidad a sus vecinas nord-europeas. Su penetración en el mercado comunitario ha avanzado especialmente en aquellos fragmentos menos dinámicos del mercado sustituyendo en los mismos a otros proveedores del Norte de África, entre los que se incluye Canarias. Países con los que compite en calidad pero ante todo en precio. Su capacidad tecnológica intermedia propia de una economía semi-industrial evoluciona favorablemente y se registra una tendencia hacia la diversificación y flexibilización del paquete exportador. Un poderoso freno para el avance de la misma lo constituye la progresiva penetración multinacional en la agroindustria. Penetración que, mal explotada, expulsa la localización de la investigación fundamental a otras latitudes y que puede perpetuar una especialización de acuerdo con los bajos costes salariales.

Los resultados del análisis comparado de la evolución de las exportaciones hortícolas al mercado europeo son consistentes con las hipótesis mantenida a lo largo de este capítulo. Dentro de la progresiva división internacional del trabajo en la producción hortofrutícola de acuerdo con la capacidad tecnológica, los países subdesarrollados se especializan en la producción de bienes maduros y compiten en precios. La captura de importantes parcelas del mercado por la Península frente a Canarias no se ha basado en una superior calidad, sino en unos menores costes de producción y transporte.

El comercio hortofrutícola se constituye en un ejemplo instructivo de cómo los flujos de mercancías, capital y tecnología convergen también en agricultura para impulsar la internacionalización de la producción. Son en este caso las agroindustrias de los países avanzados las principales protagonistas, ya sea como inversoras o como demandantes, alentando la producción y acentuando la especialización de las distintas áreas. Las barreras al comercio impuestas por los Estados de los países desarrollados fragmentan los mercados obstaculi-

zando sólo parcialmente esta corriente más poderosa. La división del trabajo se establece de acuerdo con la capacidad tecnológica, o lo que es equivalente, la articulación agroindustrial. El avance de la frontera tecnológica, en un mercado en el que los recursos I+D se concentran en las economías más desarrolladas, deteriora las ventajas comparativas de los países subdesarrollados.

## INDICE DE GASTO EN CONSUMO FAMILIAR EN INGLATERRA: (Base 1978 = 100)

|                                                        | 1970  | 1971  | 1972  | 1973  | 1974  | 1975  | 1976  | 1977  | 1978  | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  |
|--------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Gasto total del consumidor a precios corrientes        | 65,4  | 72,4  | 75,7  | 85,8  | 100,2 | 122,7 | 75,7  | 86,8  | 100,0 | 117,8 | 136,6 | 151,9 | 166,1 | 181,5 | 193,6 |
| Gasto total del consumidor a precios de 1970           | 94,8  | 97,1  | 102,3 | 106,6 | 105,6 | 104,9 | 94,9  | 94,6  | 100,0 | 104,5 | 104,5 | 104,2 | 105,0 | 109,0 | 110,7 |
| Gasto en alimentación, a precios corrientes            | 66,8  | 72,7  | 77,2  | 87,8  | 102,3 | 125,6 | 78,1  | 89,7  | 100,0 | 114,2 | 129,5 | 136,5 | 145,3 | 153,7 | 160,9 |
| Gasto en alimentación a precios de 1970                | 97,7  | 97,2  | 96,2  | 97,0  | 97,4  | 97,5  | 78,3  | 97,2  | 100,0 | 102,4 | 103,2 | 102,3 | 101,4 | 103,6 | 102,7 |
| Gasto en papas a precios corrientes                    | 109,6 | 91,2  | 95,2  | 111,1 | 129,7 | 221,2 | 173,4 | 133,7 | 100,0 | 133,6 | 122,8 | 139,4 | 172,8 | 176,7 | 204,7 |
| Indices a precios de 1970                              | 96,1  | 90,8  | 86,2  | 85,7  | 83,5  | 79,9  | 77,4  | 87,0  | 100,0 | 98,2  | 92,5  | 93,0  | 92,8  | 91,1  | 89,5  |
| Gasto en vegetales verdes frescos a precios corrientes | 78,2  | 80,8  | 89,1  | 98,8  | 115,2 | 130,5 | 83,0  | 92,1  | 100,0 | 119,3 | 128,0 | 142,2 | 140,9 | 168,4 | 172,9 |
| Indices a precios 1970                                 | 91,7  | 93,0  | 92,9  | 90,9  | 83,9  | 78,0  | 88,2  | 84,5  | 100,0 | 90,4  | 98,9  | 97,3  | 90,6  | 95,1  | 93,5  |
| Gasto en otros vegetales frescos a precios corrientes  | 73,6  | 84,4  | 86,9  | 102,9 | 113,8 | 139,1 | 82,5  | 92,8  | 100,0 | 117,0 | 140,3 | 148,1 | 145,7 | 169,1 | 178,9 |
| Indice a precios 1970                                  | 94,4  | 99,0  | 93,2  | 95,3  | 92,2  | 93,0  | 92,9  | 94,4  | 100,0 | 103,4 | 106,9 | 109,4 | 104,8 | 108,4 | 106,1 |
| Gasto en otros vegetales a precios corrientes          | 73,8  | 77,3  | 88,6  | 99,3  | 121,3 | 159,4 | 89,9  | 97,6  | 100,0 | 121,3 | 137,4 | 152,6 | 170,7 | 183,2 | 193,4 |
| Indices a precios 1970                                 | 99,0  | 94,6  | 104,6 | 108,3 | 107,2 | 114,4 | 99,0  | 95,8  | 100,0 | 109,4 | 111,5 | 118,3 | 121,6 | 123,4 | 119,2 |
| Gasto en vegetales a precio corriente                  | 81,7  | 82,7  | 89,5  | 102,7 | 119,9 | 161,5 | 104,1 | 102,9 | 100,0 | 122,4 | 133,9 | 147,3 | 160,4 | 176,1 | 189,1 |
| Indice a precios 1979                                  | 96,2  | 94,8  | 95,3  | 96,5  | 93,7  | 93,7  | 89,0  | 91,6  | 100,0 | 102,4 | 104,0 | 107,0 | 106,2 | 107,8 | 105,1 |
| Gasto en frutas a precios corrientes                   | 68,5  | 80,5  | 82,2  | 97,1  | 106,4 | 129,5 | 75,0  | 91,0  | 100,0 | 111,0 | 131,4 | 138,0 | 142,6 | 166,0 | 168,9 |
| Indices a precios 1970                                 | 99,4  | 106,1 | 94,7  | 95,0  | 94,1  | 92,9  | 103,0 | 97,9  | 100,0 | 107,8 | 115,3 | 116,1 | 109,5 | 120,5 | 115,3 |

FUENTE: «Household Food Consumption and Expenditure». Diversos Años. (Elaboración propia).

CUADRO IV.2

INDICE DEL GASTO EN CONSUMO FAMILIAR EN PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS EN ALEMANIA  
(Precios corrientes, 1978 = 100)

|                                          | 1978  | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987 |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| TOTAL COMIDA                             | 100,0 | 103,8 | 109,4 | 112,5 | 116,3 | 118,4 | 118,5 | 117,2 | 123,8 | —    |
| FRUTA (frescas)                          | 100,0 | 95,4  | 100,6 | 102,3 | 107,7 | 107,7 | 111,1 | 110,2 | —     | —    |
| (conserva)                               | 100,0 | 100,0 | 111,1 | 120,0 | 124,0 | 116,1 | 116,6 | 119,8 | —     | —    |
| HORTALIZAS (frescas)                     | 100,0 | 106,0 | 113,2 | 114,5 | 111,7 | 116,1 | 123,0 | 118,3 | —     | —    |
| (conservas)                              | 100,0 | 103,1 | 109,0 | 109,0 | 117,1 | 117,9 | 120,8 | 124,2 | —     | —    |
| FLORES Y PLANTAS<br>ORNAMENTALES (total) | 100,0 | 105,4 | 111,3 | 114,1 | 113,0 | 124,0 | 122,8 | 117,2 | 123,8 | —    |
| PLANTAS EN MACETA                        | 100,0 | 115,3 | 133,9 | 140,7 | 143,2 | 170,0 | 166,0 | 168,5 | 205,3 | —    |
| FLORES                                   | 100,0 | 101,3 | 103,4 | 104,7 | 102,3 | 107,7 | 107,5 | 99,1  | 94,9  | —    |
| PAPAS                                    | 100,0 | 124,5 | 132,8 | 146,8 | 139,5 | 142,0 | 168,7 | 105,2 | —     | —    |

FUENTE: Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Einnahmen und Ausgaben Ausgewählter Privater Haushalte, Fachserie 15, Reihe 1, Versch. Jahrgänge. (Elaboración propia).

## CUADRO IV.3

GRADO DE CONCENTRACION DEL COMERCIO AL DETALLE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN INGLATERRA Y PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS EN LA VENTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN 1984

| EMPRESAS SEGUN<br>NUMERO DE<br>ESTABLECIMIENTOS | N.º empresas | %     | VENTAS TOTALES<br>MILLONES LIBRAS<br>(1984) | %     | PART. EN LAS<br>VENTAS EN<br>1971 | PAR. EN LAS VEN-<br>TAS DE FRUT. Y<br>HORT. FRESCAS | % DE VENTAS DE LAS<br>MAYORES EMPRESAS |       |               |
|-------------------------------------------------|--------------|-------|---------------------------------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|---------------|
|                                                 |              |       |                                             |       |                                   |                                                     | ALIM.                                  | ALIM. | FRUT. Y HORT. |
| x=1 establecimientos                            | 69.471       | 89,7  | 6.727                                       | 21,5  | 42,5                              | 38,4                                                | las 5<br>mayo-<br>res                  | 28,2  | 41,1          |
| 1 < x < 10                                      | 7.716        | 10,0  | 2.566                                       | 8,2   | 13,2                              | 13,8                                                | las 10<br>mayo-<br>res                 | 32,1  | 34,8          |
| 10 < x                                          | 299          | 0,3   | 22.067                                      | 70,3  | 43,2                              | 47,8                                                |                                        |       |               |
| TOTAL                                           | 77.486       | 100,0 | 31.360                                      | 100,0 | 100,0                             | 100,0                                               |                                        |       |               |

FUENTE: Retail inquiry, Institute of Grocery distribution, business monitor 1984. Ch. Ennew 1985, Burns 1983. (Elaboración propia).

CUADRO IV.4

GRADO DE CONCENTRACION DE ESTABLECIMIENTOS ALIMENTICIOS AL DETALLE EN ALEMANIA Y PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS EN LA VENTA DE FRUTA-HORTALIZAS Y FLORES, EN 1985.

| TIPO DE EMPRESA   | N° DE EMPRESAS | %     | PARTICIPACION EN VENTAS<br>EN 1985<br>(en miles millones de marcas) | %     | PARTICIPACION EN<br>VENTAS EN 1978 | PARTICIPACION<br>FRUTAS Y HOR-<br>TALIZAS* | PARTICIPACION<br>EN<br>FLORES |
|-------------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| Est. tradicional  | 66.896         | 91,4  | 82,0                                                                | 63,5  | 74,6                               | 11,0                                       | 86,0                          |
| Discounter (Coop) | 3.996          | 5,4   | 12,5                                                                | 9,7   | 5,4                                | 11,0                                       | 0,0                           |
| Hipermercado      | 2.368          | 3,2   | 34,6                                                                | 26,8  | 20,0                               | 58,0                                       | 0,0                           |
| Otros             |                |       |                                                                     |       |                                    | 20,0                                       | 14,0                          |
| Total             | 74.000         | 100,0 | 129,6                                                               | 100,0 | 100,0                              | 100,0                                      | 100,0                         |

\* Tomamos como ejemplo la lechuga.

FUENTE: Universidad de Hannover, 1987 (Elaboración propia).

**CUADRO IV.5**  
**EVOLUCION DEL COMERCIO MUNDIAL (1973 = 100)**

|                                                     | 1963 | 1973 | 1976 | 1979  | 1981  | 1983  | 1985  |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>TOTAL MERCANCIAS</b><br>(billones de dólares)    | 154  | 574  | 991  | 1.625 | 1.963 | 1.809 | 1.924 |
| V.U. (Indice 1973=100)                              | 62   | 100  | 154  | 218   | 256   | 233   | 220   |
| Comercio (Indice deflactado 1973=100)               | 43   | 100  | 112  | 130   | 133   | 134   | 151   |
| Output Total (Indice deflactado 1973=100)           | 55   | 100  | 109  | 123   | 125   | 127   | 138   |
| <b>PROD. AGRICOLAS</b><br>(Billones de dólares)     | 45   | 121  | 166  | 262   | 295   | 267   | 267   |
| V.U. (Indice 1973=100)                              | 54   | 100  | 124  | 163   | 169   | 151   | 148   |
| Comercio (Indice deflactado 1973=100)               | 68   | 100  | 111  | 133   | 139   | 141   | 158   |
| Output Total (Indice deflactado 1973=100)           | 78   | 100  | 107  | 114   | 119   | 120   | 131   |
| <b>PROD. HORTOFRUTICOLA (a)</b>                     |      | 11   | nd   | 25    | nd    | 26    | 25    |
| V.U. (Indice 1973=100)                              |      | 100  | nd   | 157   | nd    | 141   | 145   |
| Comercio (Indice deflactado 1973=100) (b)           |      | 100  | nd   | 143   | nd    | 170   | 169   |
| Output Total (Tm.)                                  |      | 100  | 107  | 117   | 123   | 128   | 132   |
| <b>PROD. MANUFACTURERA</b><br>(Billones de dólares) | 82   | 347  | 566  | 945   | 1.090 | 1.057 | 1.431 |
| V.U. (Indice 1973=100)                              | 65   | 100  | 139  | 199   | 211   | 198   | 190   |
| Comercio (Indice deflactado 1973=100)               | 36   | 100  | 117  | 136   | 146   | 150   | 176   |
| Output Total (Indice deflactado 1973=100)           | 50   | 100  | 109  | 126   | 129   | 129   | 144   |

a) Solo disponemos de datos de exportaciones hortofruticola a partir de 1973 de la misma fuente.

b) Hemos utilizado para deflactar el índice de precios de los productos alimenticios de la misma fuente.

c) Datos F.A.O. de producción hortofruticola.

FUENTE: G.A.T.T.: International Trade Statistics. F.A.O.: Production year book. Diver-  
sos años. (Elaboración propia).

CUADRO IV.6

RELACION ENTRE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS HORTICOLAS NO COMESTIBLES Y EL  
TOTAL DE LAS IMPORTACIONES HORTOFRUTICOLAS EN EUROPA OCCIDENTAL (Millones de dólares  
U.S.A. y de francos suizos)

|                                                             | 1975    | 1980     | 1985     |
|-------------------------------------------------------------|---------|----------|----------|
| Frutas y hortalizas (\$) (a)                                | 9.626,3 | 18.081,4 | 20.432,5 |
| Prod. hort. no<br>comestibles (fr. s.) (b)                  | 2.640,1 | 3.922,5  | 5.153,2  |
| % Prod. hort. no<br>com. sobre total frutas<br>y hortalizas | 27,5    | 21,6     | 25,0     |
| Prod. hort. no com (c)                                      | 1.863,5 | 1.765,5  | 2.037,6  |
| % Prod. hort. no com.<br>sobre frutas y hortalizas          | 19,3    | 9,7      | 9,8      |

(a) Expresado en millones de dólares.

(b) Expresados en millones de francos suizos

(c) Expresados en millones de dólares a la tasa de cambio correspondiente a dicho año.

FUENTE: O.C.D.E. Estadísticas de Comercio Exterior; Anuario de las Estadísticas Internacionales del Instituto de Economía Hortícola de la Universidad de Hannover. Diversos años. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.7**  
**INDICES DE VARIACION DE LA PRODUCCION E IMPORTACION DE PRODUCTOS HORTICOLAS NO COMESTIBLES PARA ALGUNOS PAISES EUROPEOS (Precios corrientes 1970 = 100)**

| PAIS           | PRODUCCION |      |      |      |      | IMPORTACION |      |      |      |      |
|----------------|------------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|
|                | 1970       | 1975 | 1980 | 1984 | 1985 | 1970        | 1975 | 1980 | 1984 | 1985 |
| R. F. Alemania | 100        | 125  | 121  | 116  | 113  | 100         | 173  | 224  | 240  | 239  |
| Bélgica        | 100        | 123  | 121  | 126  | 122  | 100         | 260  | 557  | 546  | 608  |
| Francia        | 100        | n.d. | 147  | 114  | 129  | 100         | 155  | 302  | 377  | 460  |
| Holanda        | 100        | 222  | 320  | 408  | 450  | 100         | 296  | 569  | 753  | 786  |
| Dinamarca      | 100        | 118  | 179  | 202  | 228  | 100         | 151  | 275  | 428  | 527  |
| Noruega        | 100        | 133  | 164  | 135  | 185  | 100         | 164  | 233  | 284  | 325  |
| Reino Unido    | 100        | 85   | 115  | 112  | 122  | 100         | 86   | 194  | 329  | 380  |
| Total Europa   |            |      |      |      |      | 100         | 160  | 238  | 280  | 313  |

FUENTE: Anuario Internacional de la producción hortícola no comestible, Instituto de Economía Hortícola. Universidad de Hannover.

**CUADRO IV.8**  
**EVOLUCION DE LA ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES DE LOS PAISES DESARROLLADOS Y SUBDESARROLLADOS (a) Y DE LA PARTICIPACION DE LAS MISMAS EN EL COMERCIO MUNDIAL**

|              | DESARROLLADOS |       |               |      | SUBDESARROLLADOS |       |               |      |
|--------------|---------------|-------|---------------|------|------------------|-------|---------------|------|
|              | ESTRUCTURA    |       | PARTICIPACION |      | ESTRUCTURA       |       | PARTICIPACION |      |
|              | 1973          | 1982  | 1973          | 1982 | 1973             | 1982  | 1973          | 1982 |
| Alimentos    | 13,0          | 10,9  | 58,1          | 58,9 | 32,3             | 21,8  | 25,5          | 26,9 |
| Mat. Primas  |               |       |               |      |                  |       |               |      |
| Agrarias     | 4,5           | 2,9   | 50,3          | 53,9 | 6,8              | 4,8   | 22,2          | 20,0 |
| Minerales    | 9,5           | 12,8  | 37,2          | 28,9 | 27,0             | 31,9  | 17,0          | 16,8 |
| Manufacturas | 73,0          | 73,4  | 82,2          | 79,3 | 33,9             | 41,6  | 6,6           | 10,2 |
| Totales      | 100,0         | 100,0 |               |      | 100,0            | 100,0 |               |      |

(a) Excluidos los países exportadores de petróleo y países del Este.  
 FUENTE: G.A.T.T. (Elaboración propia).

CUADRO IV.9  
FLUJOS DE MERCANCIAS POR BLOQUES DE PAISES (%)

|                     | 1. Economías industriales |      |      |      |      |      | 2. Países tradicionalmente exportadores de petróleo |     |     |      |      |      | 3. Países subdesarrollados |      |      |      |      |      | 4. Países del Este |      |       |      |      |      |
|---------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|----------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|------|-------|------|------|------|
|                     | Mundo                     |      |      | País |      |      | Mundo                                               |     |     | País |      |      | Mundo                      |      |      | País |      |      | Mundo              |      |       | País |      |      |
|                     | 73                        | 77   | 82   | 73   | 77   | 82   | 73                                                  | 77  | 82  | 73   | 77   | 82   | 73                         | 77   | 82   | 73   | 77   | 82   | 73                 | 77   | 82    | 73   | 77   | 82   |
|                     | 73                        | 77   | 82   | 73   | 77   | 82   | 73                                                  | 77  | 82  | 73   | 77   | 82   | 73                         | 77   | 82   | 73   | 77   | 82   | 73                 | 77   | 82    | 73   | 77   | 82   |
| 1. Alimentación (a) | 48,7                      | 40,2 | 39,5 | 61,5 | 59,9 | 66,3 | 2,0                                                 | 3,6 | 5,0 | 61,9 | 55,8 | 54,7 | 8,7                        | 7,3  | 9,1  | 57,4 | 50,1 | 52,6 | 4,2                | 2,9  | 4,9   | 43,3 | 26,8 | 37,6 |
| Manufactura         | 60,5                      | 54,9 | 51,4 | 90,3 | 88,9 | 86,4 | 3,8                                                 | 8,8 | 9,1 | 83,9 | 86,0 | 82,4 | 11,5                       | 11,8 | 12,8 | 80,3 | 79,8 | 74,7 | 3,6                | 4,1  | 3,4   | 33,4 | 38,9 | 37,0 |
| 2. Alimentación     | 0,2                       | 0,1  | 0,1  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1                                                 | 0,1 | 0,2 | 0,6  | 1,2  | 2,2  | 0,04                       | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 1,2  | 0,03               | 0,01 | 0,005 | 0,2  | 0,1  | 0,05 |
| Manufactura         | 18,3                      | 20,6 | 14,7 | 25,9 | 30,6 | 24,7 | 1,0                                                 | 1,8 | 2,7 | 27,7 | 27,9 | 26,5 | 3,7                        | 4,3  | 4,5  | 24,8 | 29,7 | 25,9 | 1,2                | 4,1  | 4,8   | 23,3 | 38,1 | 36,5 |
| 3. Alimentación     | 4,3                       | 4,7  | 5,9  | 6,5  | 7,7  | 10,0 | 0,4                                                 | 0,8 | 1,0 | 8,8  | 7,7  | 9,3  | 1,5                        | 1,8  | 2,6  | 10,4 | 12,0 | 15,2 | 0,2                | 0,2  | 0,2   | 0,3  | 1,8  | 1,8  |
| Manufactura         | 3,0                       | 2,0  | 1,7  | 4,3  | 3,0  | 2,9  | 0,1                                                 | 0,4 | 0,7 | 4,3  | 6,9  | 6,6  | 1,5                        | 1,4  | 1,6  | 10,2 | 9,7  | 9,5  | 3,0                | 3,1  | 2,7   | 29,9 | 29,0 | 20,4 |
| 4. Alimentación     | 1,6                       | 1,6  | 1,6  | 2,4  | 2,5  | 2,7  | 0,3                                                 | 0,5 | 0,6 | 6,2  | 4,7  | 5,4  | 1,0                        | 1,0  | 1,4  | 7,2  | 6,6  | 8,0  | 7,0                | 6,3  | 6,0   | 64,5 | 59,1 | 59,1 |
| Manufactura         |                           |      |      |      |      |      |                                                     |     |     |      |      |      |                            |      |      |      |      |      |                    |      |       |      |      |      |

(a) no están incluidas otras materias agrarias.

Están excluidas Australia, Nueva Zelanda y Sur de Africa

FUENTE: G.A.T.T. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.10**  
**IMPORTACIONES AGRARIAS DE LA O.C.D.E. Y PARTICIPACION DE LOS DIFERENTES GUPOS DE**  
**PAISES EN 1985 (Miles de \$ U.S.A.)**

|                 | Alimen-<br>tos y ani-<br>males vi-<br>vos | Alimen-<br>tos<br>para<br>anima-<br>les | Carne y<br>Prepara-<br>dos de<br>carne | Leche<br>y<br>huevos | Pescado<br>crustac.<br>y molus.<br>y prepara-<br>dos | Cereales<br>y prepar.<br>base de<br>cereales | Veg.<br>y<br>frutos | Azúcar<br>y<br>prepa-<br>rados | Café<br>te,<br>cacao<br>y esp. | Alim.<br>ganado<br>salvo<br>granos<br>no mol-<br>dos | Otros        | Beb.<br>y<br>tab |               |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------------|
|                 | 0                                         | 00                                      | 01                                     | 02                   | 03                                                   | 04                                           | 05                  | 06                             | 07                             | 08                                                   | 09           | 1                | II            |
| <b>Total T.</b> | <b>1.536.892</b>                          | <b>137.649</b>                          | <b>17.876</b>                          | <b>9.908</b>         | <b>19.948</b>                                        | <b>14.606</b>                                | <b>29.592</b>       | <b>4.891</b>                   | <b>24.063</b>                  | <b>8.787</b>                                         | <b>3.428</b> | <b>16.439</b>    | <b>10.570</b> |
| Mundo           | 74,6                                      | 61,9                                    | 85,6                                   | 98,7                 | 51,2                                                 | 89,4                                         | 58,4                | 49,5                           | 21,2                           | 62,8                                                 | 87,9         | 86,8             | 94,0          |
| OCDE Total      | 49,1                                      | 46,5                                    | 70,8                                   | 93,2                 | 29,5                                                 | 60,2                                         | 45,8                | 38,8                           | 19,4                           | 38,7                                                 | 70,3         | 73,1             | 87,5          |
| EEC             | 41,6                                      | 42,8                                    | 69,1                                   | 87,4                 | 19,6                                                 | 58,2                                         | 42,5                | 35,6                           | 17,9                           | 36,3                                                 | 63,2         | 69,4             | 86,0          |
| EFTA            | 7,24                                      | 3,1                                     | 1,7                                    | 5,8                  | 9,6                                                  | 1,9                                          | 0,6                 | 3,0                            | 1,4                            | 2,2                                                  | 7,0          | 1,8              | 1,5           |
| No OCDE Total   | 24,8                                      | 38,0                                    | 14,1                                   | 1,1                  | 48,8                                                 | 10,5                                         | 41,6                | 50,4                           | 78,8                           | 37,1                                                 | 12,1         | 13,0             | 5,9           |

FUENTE: O.C.D.E. (Elaboración propia).

## CUADRO IV.11

IMPORTACIONES HORTICOLAS EN DISTINTOS BLOQUES DE LA O.C.D.E. Y PARTICIPACION DE LOS  
DISTINTOS GRUPOS DE PAISES (Miles de \$ U.S.A.)

|                  | O.C.D.E. Total |        |        |        |        | U.S.A. |       |       |       |       | O.C.D.E. Europa |        |        |        |        | C.E.E. |        |        |        |        |
|------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 1975           | 1980   | 1982   | 1985   | 1986   | 1975   | 1980  | 1982  | 1985  | 1986  | 1975            | 1980   | 1982   | 1985   | 1986   | 1975   | 1980   | 1982   | 1985   | 1986   |
| Mundo            | 12,072         | 23,331 | 22,922 | 24,273 | 29,592 | 991    | 2,364 | 3,254 | 4,584 | 4,794 | 9,626           | 18,081 | 16,357 | 15,931 | 20,432 | 8,203  | 15,486 | 14,054 | 13,756 | 17,909 |
| OCDE Total       | 51,0           | 50,5   | 50,6   | 55,4   | 55,4   | 21,9   | 17,0  | 17,4  | 19,4  | 19,5  | 65,3            | 65,4   | 64,2   | 65,7   | 67,9   | 65,5   | 65,5   | 64,3   | 65,1   | 68,2   |
| OCDE Europa      | 45,2           | 45,0   | 43,1   | 42,5   | 45,7   | 14,6   | 10,5  | 11,5  | 13,2  | 19,9  | 58,1            | 57,3   | 57,3   | 59,5   | 61,9   | 59,0   | 58,1   | 58,2   | 60,4   | 62,6   |
| C.E.E.           | 32,6           | 30,7   | 31,5   | 30,5   | 42,6   | 4,1    | 3,4   | 4,6   | 6,5   | 11,8  | 40,0            | 38,7   | 42,7   | 43,8   | 57,8   | 40,6   | 39,6   | 44,3   | 45,4   | 58,8   |
| O.C.D.E. Total   | 35,9           | 41,0   | 43,4   | 44,6   | 41,6   | 78,1   | 83,0  | 82,5  | 80,6  | 90,1  | 34,7            | 34,6   | 35,8   | 34,3   | 31,9   | 34,4   | 34,5   | 35,7   | 33,9   | 31,7   |
| E.F.T.A.         | —              | 0,9    | 0,9    | 0,9    | 0,6    | —      | 0,6   | 1,0   | 1,0   | 0,8   | —               | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 0,7    | —      | 0,7    | 0,7    | 1,1    | 0,5    |
| O.C.D.E. Europa  | 1,1            | 3,1    | 2,7    | 2,8    | 2,8    | 0,5    | 0,6   | 0,5   | 0,5   | 0,8   | 1,3             | 3,8    | 3,6    | 4,1    | 3,7    | 1,4    | 3,4    | 3,3    | 4,6    | 3,4    |
| O.C.D.E. Africa  | 5,9            | 7,8    | 6,5    | 5,8    | 5,4    | 2,7    | 3,2   | 3,1   | 1,7   | 1,2   | 7,1             | 9,4    | 8,2    | 8,1    | 7,2    | 7,5    | 9,8    | 8,3    | 9,2    | 7,5    |
| O.C.D.E. América | 12,8           | 14,2   | 17,8   | 20,7   | 18,9   | 51,7   | 58,1  | 63,0  | 61,5  | 62,1  | 9,4             | 9,5    | 10,5   | 11,5   | 11,0   | 9,0    | 9,0    | 9,9    | 13,3   | 13,6   |
| Holanda          | 9,3            | 8,8    | 9,5    | 8,0    | 8,9    | 0,5    | 0,2   | 0,4   | 0,9   | 0,9   | 11,5            | 11,3   | 13,3   | 11,9   | 12,7   | 12,5   | 12,3   | 14,5   | 13,8   | 13,6   |
| España           | 9,9            | 9,5    | 8,4    | 8,5    | 9,5    | 7,3    | 5,0   | 5,2   | 5,0   | 4,6   | 11,4            | 11,5   | 10,6   | 11,2   | 12,5   | 11,8   | 11,7   | 10,5   | 13,1   | 12,1   |

FUENTE: O.C.D.E. (Elaboración propia).

CUADRO IV.12

PARTICIPACION DE LAS PRODUCCIONES HORTOFRUTICOLAS EN EL TOTAL DE LA PRODUCCION AGRARIA EN LOS DISTINTOS BLOQUES DE PAISES (Miles de Tms.)

|                    | DESARROLLADOS |      |           |      |           |      |           |      |         |      | SUBDESARROLLADOS |      |           |      |           |      |  |  |  |  |
|--------------------|---------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|---------|------|------------------|------|-----------|------|-----------|------|--|--|--|--|
|                    | 70            | %    | 75        | %    | 80        | %    | 85        | %    | 70      | %    | 75               | %    | 80        | %    | 85        | %    |  |  |  |  |
|                    |               |      |           |      |           |      |           |      |         |      |                  |      |           |      |           |      |  |  |  |  |
| Producción Total   | 960.392       |      | 1.069.393 |      | 1.167.476 |      | 1.270.415 |      | 929.524 |      | 1.037.688        |      | 1.179.424 |      | 1.441.009 |      |  |  |  |  |
| Vegetales          | 86.056        | 9,0  | 93.884    | 8,8  | 94.305    | 8,1  | 101.833   | 8,0  | 90.298  | 9,7  | 102.068          | 9,8  | 125.410   | 10,6 | 146.895   | 10,2 |  |  |  |  |
| Frutas             | 95.265        | 9,9  | 100.933   | 9,4  | 107.452   | 9,2  | 96.377    | 7,6  | 108.817 | 11,7 | 124.306          | 12,0 | 142.494   | 12,1 | 166.359   | 11,5 |  |  |  |  |
| Vegetales + Frutas | 181.321       | 18,9 | 194.817   | 18,2 | 201.757   | 17,3 | 198.210   | 15,6 | 199.115 | 21,4 | 226.374          | 21,8 | 267.904   | 22,7 | 313.254   | 22,0 |  |  |  |  |
| Uvas               | 37.425        | 3,9  | 38.720    | 3,6  | 42.589    | 3,6  | 38.090    | 3,0  | 11.473  | 1,2  | 12.311           | 1,2  | 12.681    | 1,1  | 13.489    | 0,9  |  |  |  |  |
| Citricos           | 21.018        | 2,2  | 26.866    | 2,5  | 28.393    | 2,4  | 23.430    | 1,8  | 15.305  | 1,6  | 20.700           | 2,0  | 26.347    | 2,2  | 32.330    | 2,2  |  |  |  |  |
| Bananas            | 736           | 0,1  | 668       | 0,1  | 801       | 0,1  | 794       | 0,1  | 32.794  | 3,5  | 35.564           | 3,4  | 37.413    | 3,2  | 38.511    | 2,7  |  |  |  |  |
| Manzanas           | 16.706        | 1,7  | 17.073    | 1,6  | 17.135    | 1,5  | 15.295    | 1,2  | 2.407   | 0,2  | 3.259            | 0,3  | 4.874     | 0,4  | 7.362     | 0,5  |  |  |  |  |
|                    |               |      |           |      |           |      |           |      |         |      |                  |      |           |      |           |      |  |  |  |  |
|                    | EUROPA        |      |           |      |           |      |           |      |         |      | AMERICA LATINA   |      |           |      |           |      |  |  |  |  |
|                    | 70            | %    | 75        | %    | 80        | %    | 85        | %    | 70      | %    | 75               | %    | 80        | %    | 85        | %    |  |  |  |  |
|                    |               |      |           |      |           |      |           |      |         |      |                  |      |           |      |           |      |  |  |  |  |
| Producción Total   | 462.109       |      | 479.071   |      | 536.598   |      | 573.691   |      | 249.247 |      | 274.181          |      | 303.642   |      | 369.677   |      |  |  |  |  |
| Vegetales          | 46.856        | 10,1 | 48.816    | 10,2 | 48.743    | 9,1  | 53.218    | 9,3  | 11.675  | 4,7  | 13.440           | 4,9  | 16.934    | 5,6  | 19.316    | 5,2  |  |  |  |  |
| Frutas             | 62.685        | 13,6 | 61.351    | 12,8 | 64.107    | 11,9 | 59.374    | 10,3 | 44.051  | 17,7 | 52.979           | 19,3 | 57.535    | 18,9 | 61.512    | 16,6 |  |  |  |  |
| Vegetales + Frutas | 109.541       | 23,7 | 110.167   | 23,0 | 112.850   | 21,0 | 112.592   | 19,6 | 55.726  | 22,4 | 66.419           | 24,2 | 74.469    | 24,5 | 80.828    | 21,8 |  |  |  |  |
| Uvas               | 32.700        | 7,1  | 32.433    | 6,8  | 35.007    | 6,5  | 30.222    | 5,3  | 4.338   | 1,7  | 5.210            | 1,9  | 5.303     | 1,7  | 4.767     | 1,3  |  |  |  |  |
| Citricos           | 5.480         | 1,2  | 6.569     | 1,4  | 7.019     | 1,3  | 8.023     | 1,4  | 8.597   | 3,4  | 13.105           | 4,8  | 16.796    | 5,5  | 19.291    | 5,2  |  |  |  |  |
| Bananas            | 489           | 0,1  | 390       | 0,1  | 493       | 0,1  | 436       | 0,1  | 18.847  | 7,6  | 20.343           | 7,4  | 18.970    | 6,2  | 19.661    | 5,3  |  |  |  |  |
| Manzanas           | 11.594        | 2,5  | 11.444    | 2,4  | 10.757    | 2,0  | 9.232     | 1,6  | 849     | 0,3  | 1.108            | 0,4  | 1.594     | 0,5  | 1.859     | 0,5  |  |  |  |  |

FUENTE: F.A.O., Production Year Book. Distintos años. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.13**  
**IMPORTACIONES DE PRODUCTOS HORTICOLAS NO**  
**COMESTIBLES Y FLORES CORTADAS EN DIFERENTES**  
**REGIONES: PARTICIPACION DE LOS PAISES**  
**SUBDESARROLLADOS**  
(Millones de francos suizos)

|            | <i>Prod. Horticolas<br/>no comestibles</i> |             | <i>Flores cortadas</i> |             |
|------------|--------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|
|            | <i>1984</i>                                | <i>1985</i> | <i>1984</i>            | <i>1985</i> |
| Europa     | 4701                                       | 5153        | 2166                   | 2238        |
| Part. Sub. | 10,9                                       | 9,9         | 17,8                   | 17,5        |
| U.S.A.     | 725                                        | 796         | 347                    | —           |
| Part. Sub. | 41,5                                       | 43,9        | —                      | —           |
| Japón      | 86                                         | 87          | 44                     | 55          |
| Part. Sub. | 4,0                                        | 1,3         | 72,1                   | 70,2        |
| Canadá     | 191                                        | 206         | 78                     | 80          |
| Part. Sub. | 13,4                                       | 6,7         | 32,7                   | 18,6        |

FUENTE: Anuario Internacional de la Producción Hortícola no comestible, Instituto de Economía Hortícola, Universidad de Hannover. (Elaboración propia).

CUADRO IV.14

EVALUACION DE LA CALIDAD DE ALGUNOS VEGETALES Y FRUTAS, SEGUN ORIGEN, POR IMPORTADORES EUROPEOS EN 1980

| Producto/País Exportador | Número de Importadores 1) | Evaluación Media 3) | Producto/País Exportador | Número de Importadores 1) | Evaluación Media 3) |
|--------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| JUDIAS VERDES Kenia      | 37                        | 1,6                 | BERENJENAS 2) Holanda    | 36                        | 1,4                 |
| Senegal                  | 31                        | 1,8                 | Guadalupe                | 22                        | 1,8                 |
| Marruecos                | 33                        | 2,0                 | Israel                   | 37                        | 1,8                 |
| Alto Volta               | 23                        | 2,4                 | Martinica                | 24                        | 1,8                 |
| Egipto                   | 36                        | 2,7                 | Costa Marfil             | 21                        | 1,9                 |
| Holanda                  | 39                        | 1,3                 | Kenia                    | 30                        | 2,1                 |
| Israel                   | 42                        | 1,6                 | España                   | 36                        | 2,1                 |
| U.S.A.                   | 37                        | 1,7                 | Islas Canarias           | 36                        | 2,2                 |
| Islas Canarias           | 38                        | 2,0                 | Marruecos                | 30                        | 2,2                 |
| Kenia                    | 34                        | 2,1                 | Jamaica                  | 2                         | 2,5                 |
| Marruecos                | 33                        | 2,1                 | Bélgica                  | 33                        | 1,7                 |
| Venezuela                | 27                        | 2,1                 | Holanda                  | 40                        | 1,7                 |
| Egipto                   | 24                        | 2,2                 | Islas Canarias           | 40                        | 1,9                 |
| Mali                     | 25                        | 2,2                 | España                   | 42                        | 2,0                 |
| España                   | 40                        | 2,2                 | Israel                   | 38                        | 2,1                 |
| Bulgaria                 | 33                        | 2,3                 | Marruecos                | 42                        | 2,1                 |
| Hungría                  | 21                        | 2,3                 | Bulgaria                 | 32                        | 2,6                 |
| Rumanía                  | 35                        | 2,4                 | Rumanía                  | 34                        | 2,6                 |
| Senegal                  | 31                        | 2,4                 | Senegal                  | 21                        | 2,6                 |
| Grecia                   | 24                        | 2,6                 |                          |                           |                     |
| Cuba                     | 28                        | 2,9                 |                          |                           |                     |
|                          |                           |                     |                          |                           |                     |

1) Que evalúa la calidad.

2) Fuera de temporada.

3) Escala de evaluación:

|          |     |               |     |                     |     |                 |
|----------|-----|---------------|-----|---------------------|-----|-----------------|
| ejemplar | 1,5 | 2,0           | 2,5 | 3,0                 | 3,5 | 4,0             |
|          |     | satisfactoria |     | menos satisfactoria |     | insatisfactoria |

FUENTE: Hörman, 1981 a y b, encuesta realizada a importadores europeos de frutas y hortalizas para la realización de dichos estudios.

CUADRO IV.15

**GASTOS DEL SECTOR PUBLICO EN INVESTIGACION Y  
EXTENSION COMO UN PORCENTAJE DEL VALOR DE LA  
PRODUCCION AGRARIA**

| <i>Subregión</i>              | <i>Investigación</i> |             |             | <i>Extensión</i> |             |             |
|-------------------------------|----------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
|                               | <i>1959</i>          | <i>1970</i> | <i>1980</i> | <i>1959</i>      | <i>1970</i> | <i>1980</i> |
| Norte de Europa               | 0,55                 | 1,05        | 1,60        | 0,65             | 0,85        | 0,84        |
| Europa Central                | 0,39                 | 1,20        | 1,54        | 0,29             | 0,42        | 0,45        |
| Sur de Europa                 | 0,24                 | 0,61        | 0,74        | 0,11             | 0,35        | 0,28        |
| Europa Este                   | 0,50                 | 0,81        | 0,78        | 0,32             | 0,36        | 0,40        |
| Rusia                         | 0,43                 | 0,73        | 0,70        | 0,28             | 0,32        | 0,35        |
| Oceanía                       | 0,99                 | 2,24        | 2,83        | 0,42             | 0,76        | 0,98        |
| Norteamérica                  | 0,84                 | 1,27        | 1,09        | 0,42             | 0,53        | 0,56        |
| Sudamérica Templada           | 0,39                 | 0,64        | 0,70        | 0,07             | 0,50        | 0,43        |
| Caribe y Centroamérica        | 0,25                 | 0,67        | 0,98        | 0,34             | 0,71        | 1,19        |
| Norte de Africa               | 0,15                 | 0,22        | 0,63        | 0,09             | 0,18        | 0,33        |
| Oeste de Africa               | 0,31                 | 0,62        | 0,59        | 1,27             | 2,21        | 1,71        |
| Este de Africa                | 0,37                 | 0,61        | 1,19        | 0,58             | 1,24        | 1,28        |
| Sur de Africa                 | 0,19                 | 0,53        | 0,81        | 0,67             | 0,88        | 1,16        |
| Oeste de Asia                 | 1,13                 | 1,10        | 1,23        | 1,64             | 0,67        | 0,46        |
| Sur de Asia                   | 0,18                 | 0,37        | 0,47        | 0,25             | 0,57        | 0,51        |
| Sureste de Asia               | 0,12                 | 0,19        | 0,43        | 0,20             | 0,23        | 0,20        |
| Este de Asia                  | 0,10                 | 0,28        | 0,52        | 0,24             | 0,37        | 0,36        |
| China                         | 0,69                 | 2,01        | 2,44        | 0,19             | 0,67        | 0,85        |
|                               | 0,09                 | 0,68        | 0,56        | n.a.             | n.a.        | n.a.        |
| <b>GRUPOS DE PAISES</b>       |                      |             |             |                  |             |             |
| Bajo nivel de renta           | 0,15                 | 0,27        | 0,50        | 0,30             | 0,43        | 0,44        |
| Medio nivel de renta          | 0,29                 | 0,57        | 0,81        | 0,60             | 1,01        | 0,92        |
| Semiindustriales              | 0,29                 | 0,54        | 0,73        | 0,29             | 0,51        | 0,59        |
| Industriales                  | 0,68                 | 1,37        | 1,50        | 0,38             | 0,57        | 0,62        |
| Planificada                   | 0,33                 | 0,73        | 0,66        | —                | —           | —           |
| Planificados (excluida China) | 0,45                 | 0,75        | 0,73        | 0,29             | 0,33        | 0,36        |

FUENTE: Evenson, 1985.

CUADRO IV.16

PARTICIPACION DE LOS PAISES DESARROLLADOS Y SUBDESARROLLADOS EN LA IMPORTACION  
MUNDIAL DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN EL AÑO 1980

|                 | Frutas | Hortalizas |
|-----------------|--------|------------|
| Desarrollados   | 85,1   | 87,1       |
| Sudesarrollados | 14,9   | 12,9       |
| Total           | 100,0  | 100,0      |

FUENTE: Naciones Unidas.

**CUADRO IV.17**  
**IMPORTACIONES MUNDIALES DE VEGETALES FRESCOS**

| <i>Importaciones</i>                                             | 1970 | 1973  | 1976  | 1979  | 1981  | 1983  | 1985  |
|------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Indice de importaciones mundiales. Base 1973=100                 | 60,4 | 100,0 | 162,7 | 228,4 | 289,8 | 255,1 | 250,0 |
| Indice de importaciones europeas (CEE). Base 1973=100            | 59,7 | 100,0 | 169,9 | 227,2 | 253,7 | 225,1 | 231,4 |
| Participación de las importaciones europeas                      | 68,4 | 70,1  | 72,3  | 68,3  | 59,6  | 59,7  | 62,6  |
| Participación de las importaciones comunitarias C.E.E.           | 59,3 | 59,8  | 62,6  | 59,7  | 52,5  | 52,9  | 55,5  |
| Participación de las importaciones de Norte América (USA-Canadá) | 14,3 | 12,4  | 8,6   | 10,3  | 11,4  | 12,9  | 14,8  |
| <b>EXPORTACIONES</b>                                             |      |       |       |       |       |       |       |
| Participación de las economías desarrolladas de mercado.         | 71,3 | 68,8  | 68,9  | 65,5  | 67,2  | 64,7  | 66,1  |
| Participación de las economías subdesarrolladas de mercado.      | 28,7 | 31,2  | 31,1  | 34,5  | 32,7  | 35,3  | 33,9  |
| Participación de C.E.E.                                          | 48,3 | 48,3  | 47,9  | 45,0  | 41,0  | 44,5  | 44,3  |
| Participación de E.F.T.A.                                        | 1,7  | 1,2   | 1,0   | 1,0   | 0,7   | 0,6   | 0,8   |
| Participación de África                                          | 11,0 | 10,4  | 6,8   | 4,3   | 2,7   | 3,5   | 3,6   |
| Participación del Norte de África                                | 8,5  | 7,3   | 4,6   | 3,0   | 1,7   | 2,4   | 2,6   |
| Participación de Latinoamérica                                   | 6,4  | 9,3   | 7,4   | 11,3  | 9,6   | 11,1  | 9,8   |
| Participación de Oriente Medio                                   | 3,9  | 4,3   | 3,5   | 4,6   | 6,0   | 5,9   | 4,7   |
| Participación de España                                          | 4,8  | 3,9   | 4,3   | 6,9   | 5,9   | 5,3   | 6,7   |

FUENTE: Naciones Unidas. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.18**  
**IMPORTACIONES MUNDIALES DE FRUTAS FRESCAS Y SECAS**

| <i>Importaciones</i>                                             | 1970 | 1973  | 1976  | 1979  | 1981  | 1983  | 1985  |
|------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Índice de importaciones mundiales. Base 1973=100                 | 63,0 | 100,0 | 129,8 | 216   | 235,3 | 223,2 | 229,8 |
| Índice de importaciones europeas (CEE). Base 1973=100            | 60,0 | 100,0 | 119,6 | 206,5 | 204,6 | 189,4 | 196,6 |
| Participación de las importaciones europeas                      | 64,9 | 68,4  | 63,7  | 65,1  | 59,1  | 57,2  | 57,3  |
| Participación de las importaciones comunitarias C.E.E.           | 53,3 | 56,3  | 51,6  | 53,5  | 48,7  | 47,5  | 47,9  |
| Participación de las importaciones de Norte América (USA-Canadá) | 16,0 | 13,7  | 14,4  | 14,5  | 15,7  | 18,9  | 23,0  |
| <b>EXPORTACIONES</b>                                             |      |       |       |       |       |       |       |
| Participación de las economías desarrolladas de mercado.         | 57,7 | 59,7  | 57,3  | 58,2  | 57,5  | 57,3  | 49,0  |
| Participación de las economías subdesarrolladas de mercado.      | 42,3 | 40,3  | 42,7  | 41,8  | 42,5  | 42,7  | 51,0  |
| Participación de C.E.E.                                          | 21,6 | 23,8  | 21,5  | 22,9  | 23,2  | 23,9  | 21,2  |
| Participación de E.F.T.A.                                        | 0,6  | 0,7   | 0,5   | 0,4   | 0,3   | 0,4   | 0,2   |
| Participación de África                                          | 11,1 | 10,8  | 9,4   | 7,3   | 8,8   | 11,8  | 8,6   |
| Participación del Norte de África                                | 4,8  | 5,3   | 4,0   | 3,1   | 3,1   | 2,8   | 3,0   |
| Participación de Latinoamérica y Caribe                          | 18,9 | 14,6  | 17,5  | —     | 18,7  | 18,5  | 26,7  |
| Participación de Oriente Medio                                   | 9,3  | 11,2  | 10,5  | 10,6  | 10,7  | 8,7   | 9,5   |
| Participación de España                                          | 9,5  | 9,8   | 9,1   | 11,1  | 9,0   | 8,4   | 7,5   |

FUENTE: Naciones Unidas. (Elaboración propia).

CUADRO IV.19  
IMPORTACIONES MUNDIALES DE CONSERVAS VEGETALES

| Importaciones                                                    | 1970  | 1973  | 1976  | 1979  | 1981  | 1983  | 1985  |
|------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Indice de importaciones mundiales. Base 1973=100                 | 53,25 | 100,0 | 152,1 | 224,3 | 240,3 | 256,4 | 247,8 |
| Indice de importaciones europeas (CEE). Base 1973=100            | 49,9  | 100,0 | 150,0 | 198,7 | 195,3 | 194,4 | 186,5 |
| Participación de las importaciones europeas                      | 61,2  | 63,6  | 62,3  | 56,7  | 52,6  | 48,7  | 48,7  |
| Participación de las importaciones comunitarias C.E.E.           | 58,7  | 57,1  | 56,3  | 50,5  | 46,4  | 43,3  | 42,9  |
| Participación de las importaciones de Norte América (USA-Canadá) | 19,9  | 17,4  | 15,5  | 15,4  | 16,8  | 17,8  | 21,5  |
| EXPORTACIONES                                                    |       |       |       |       |       |       |       |
| Participación de las economías desarrolladas de mercado.         | 84,3  | 83,4  | 73,4  | 71,9  | 75,4  | 73,6  | 80,8  |
| Participación de las economías subdesarrolladas de mercado.      | 15,7  | 16,6  | 26,6  | 28,1  | 24,6  | 26,4  | 19,2  |
| Participación de C.E.E.                                          | 43,7  | 44,2  | 39,3  | 41,0  | 49,0  | 48,5  | 53,6  |
| Participación de E.F.T.A.                                        | 7,6   | 7,7   | 4,2   | 3,0   | 3,2   | 3,1   | 3,1   |
| Participación del Norte de África                                | 3,9   | 3,6   | 2,3   | 2,9   | 2,4   | 2,5   | 2,8   |
| Participación de Latinoamérica y Caribe                          | 2,9   | 3,0   | 3,3   | 4,3   | 6,9   | 4,2   | 3,1   |
| Participación de Oriente Medio                                   | 1,1   | 2,3   | 2,1   | 1,7   | 2,8   | 3,2   | 3,4   |
| Participación de España                                          | 15,2  | 14,9  | 12,1  | 11,5  | 10,9  | 11,1  | 13,6  |

FUENTE: Naciones Unidas. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.20**  
**IMPORTACIONES MUNDIALES DE TRANSFORMADOS DE FRUTAS**

| <i>Importaciones</i>                                             | 1970 | 1973  | 1976  | 1979  | 1981  | 1983  | 1985  |
|------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Indice de importaciones mundiales. Base 1973=100                 | 54,8 | 100,0 | 133,9 | 239,3 | 268,7 | 255,6 | 290,4 |
| Indice de importaciones europeas (CEE). Base 1973=100            | 51,6 | 100,0 | 119,7 | 192,2 | 206,2 | 198,1 | 213,8 |
| Participación de las importaciones europeas                      | 67,5 | 71,0  | 65,3  | 58,0  | 54,9  | 54,8  | 52,1  |
| Participación de las importaciones comunitarias C.E.E.           | 57,5 | 60,7  | 54,4  | 48,9  | 46,7  | 47,2  | 44,8  |
| Participación de las importaciones de Norte América (USA-Canadá) | 18,3 | 15,7  | 14,8  | 19,7  | 22,3  | 24,3  | 32,6  |
| <b>EXPORTACIONES</b>                                             |      |       |       |       |       |       |       |
| Participación de las economías desarrolladas de mercado.         | 74,5 | 75,7  | 70,7  | 68,4  | 64,3  | 56,5  | 50,5  |
| Participación de las economías subdesarrolladas de mercado.      | 25,5 | 24,3  | 29,3  | 31,6  | 35,7  | 43,5  | 49,5  |
| Participación de C.E.E.                                          | 22,7 | 26,7  | 27,6  | 30,7  | 28,2  | 28,2  | 28,1  |
| Participación de E.F.T.A.                                        | 1,9  | 2,5   | 2,1   | 2,4   | 2,5   | 2,2   | 2,1   |
| Participación de África                                          | 14,1 | 14,5  | 11,9  | 8,7   | 6,9   | 9,5   | 5,9   |
| Participación del Norte de África                                | 1,9  | 2,0   | 1,4   | 1,1   | 0,8   | 0,6   | 0,8   |
| Participación de Latinoamérica y Caribe                          | 9,7  | 10,4  | 11,2  | 15,4  | 22,1  | 19,9  | 29,5  |
| Participación de Oriente Medio                                   | 1,0  | 1,5   | 1,7   | 1,5   | 2,4   | 2,1   | 2,2   |
| Participación de España                                          | 4,7  | 6,1   | 5,0   | 4,4   | 3,2   | 3,0   | 4,0   |

FUENTE: Naciones Unidas. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.21**  
**EVOLUCION DEL GRADO DE DIVERSIFICACION DE LA OFERTA DE FLORES Y PLANTAS**  
**ORNAMENTALES EN LOS MERCADOS DE SUBASTAS HOLANDESES**

|                                 | Flores |      |      | Plantas Ornamentales |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|----------------------|------|------|
|                                 | 1974   | 1984 | 1985 | 1974                 | 1984 | 1985 |
| N.º de especies registradas     | 21     | 21   | 21   | 24                   | 24   | 24   |
| Participación de «otras flores» | 13,6   | 23,6 | 22,1 | 47,5                 | 59,3 | 60,9 |

FUENTE: Anuario de Estadística Internacional Hortofrutícola Universidad de Hannover. (Elaboración propia).

CUADRO IV.22

IMPORTACION EUROPEA DE PRODUCTOS HORTICOLAS NO COMESTIBLES Y PARTICIPACION DE LAS  
DISTINTAS REGIONES EN 1985  
(millones francos suizos %)

|             | Flores cort.<br>1-VI-31-X |               | Flores cort.<br>1-XI-31-V |                | Follaje       |               | Plantas vivas  |                | Otras plantas vivas |                | Cortes de plantas jov. |               | Plantas de hoja |               |
|-------------|---------------------------|---------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|------------------------|---------------|-----------------|---------------|
|             | C.E.E. (%)                | Europa (%)    | C.E.E. (%)                | Europa (%)     | C.E.E. (%)    | Europa (%)    | C.E.E. (%)     | Europa (%)     | C.E.E. (%)          | Europa (%)     | C.E.E. (%)             | Europa (%)    | C.E.E. (%)      | Europa (%)    |
| C.E.E. (10) | 511,0 (90,1)              | 549,0 (90,3)  | 1006,8 (76,4)             | 1084,0 (76,0)  | 32,3 (21,9)   | 55,0 (36,1)   | 1469,0 (90,7)  | 1814,5 (89,1)  | 1110,0 (49,6)       | 1165,0 (89,7)  | 66,0 (48,9)            | 67,4 (48,9)   | 716,5 (92,9)    | 498,1 (62,1)  |
| Holanda     | 497,3 (88,4)              | 528,6 (86,7)  | 902,6 (68,5)              | 954,5 (67,0)   | 6,1 (3,2)     | 8,2 (5,4)     | 859,0 (53,1)   | 988,0 (54,5)   | 644,6 (28,8)        | 675,3 (52,0)   | 36,7 (25,7)            | 38,5 (25,8)   | 477,0 (61,9)    | 746,2 (93,0)  |
| España      | 3,0 (0,5)                 | 2,4 (0,4)     | 38,5 (2,9)                | 48,0 (3,4)     | 0,2 (0,2)     | 73,0 (0,5)    | 29,0 (1,8)     | 32,5 (1,6)     | 24,6 (1,0)          | 25,5 (2,0)     | 1,5 (1,0)              | 15,6 (10,7)   | 8,0 (1,0)       | 8,0 (1,0)     |
| Países Sub. | 34,2 (6,0)                | 37,0 (6,0)    | 111,0 (8,4)               | 117,3 (8,2)    | 24,6 (21,2)   | 26,5 (17,4)   | 76,0 (4,7)     | 82,1 (4,0)     | 72,0 (3,2)          | 74,1 (5,7)     | 45,3 (31,6)            | 46,0 (31,6)   | 25,0 (3,2)      | 26,0 (3,2)    |
| Total Mundo | 569,3 (100,0)             | 608,0 (100,0) | 1317,4 (100,0)            | 1425,1 (100,0) | 116,0 (100,0) | 152,2 (100,0) | 1618,5 (100,0) | 2026,0 (100,0) | 2238,2 (100,0)      | 1298,0 (100,0) | 143,1 (100,0)          | 145,0 (100,0) | 771,0 (100,0)   | 802,4 (100,0) |

FUENTE: Anuario de Estadística Internacional Hortofrutícola Universidad de Hannover. (Elaboración propia).

EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y EXPORTACIONES DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN EL MUNDO,  
PAISES DESARROLLADOS Y PAISES SUBDESARROLLADOS (1970=100)

|       | Producción 1)<br>(millones de Tm.) |          | Exportaciones 2)<br>(millones de dolares U.S.A.) 3) |          |              |  |                    |          |
|-------|------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|----------|--------------|--|--------------------|----------|
|       | Hortalizas                         |          | Total hortalizas                                    |          | b/a<br>(a/b) |  | Hortalizas frescas |          |
|       | 1970                               | (a) 1984 | 1970                                                | (b) 1984 |              |  | 1970               | (c) 1984 |
| Mundo | 267,3                              | 396,0    | 2.019,4                                             | 10.766,2 |              |  | 1.471,0            | 7.381,8  |
| Des.  | 100,0                              | 148,1    | 100,0                                               | 533,1    | 3,6          |  | 100,0              | 501,8    |
|       | 86,1                               | 101,9    | 1.510,9                                             | 6.775,7  |              |  | 1.040,6            | 4.724,2  |
| Sub.  | 100,0                              | 118,3    | 100,0                                               | 448,5    | 3,8          |  | 100,0              | 454,0    |
|       | 90,3                               | 141,2    | 508,5                                               | 3.290,8  |              |  | 430,4              | 2.657,7  |
|       | 100,0                              | 156,4    | 100,0                                               | 647,1    | 4,1          |  | 100,0              | 617,5    |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  |                    |          |
|       | Frutas                             |          | Total frutas                                        |          |              |  | Frutas frescas     |          |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  |                    |          |
| Mundo | 231,8                              | 313,6    | 3.250,6                                             | 15.326,7 |              |  | 2.436,1            | 10.183,7 |
| Des.  | 100,0                              | 135,3    | 100,0                                               | 471,6    | 3,5          |  | 100,0              | 418,0    |
|       | 95,3                               | 96,4     | 2.005,9                                             | 7.992,5  |              |  | 1.399,8            | 5.465,6  |
| Sub.  | 100,0                              | 101,2    | 100,0                                               | 398,4    | 3,9          |  | 100,0              | 390,4    |
|       | 108,8                              | 168,2    | 1.244,1                                             | 7.334,3  |              |  | 1.036,3            | 4.718,0  |
|       | 109,0                              | 154,6    | 100,0                                               | 589,5    | 3,8          |  | 100,0              | 455,3    |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  |                    |          |
|       | Frutas trans.                      |          | Frutas trans.                                       |          |              |  | Frutas trans.      |          |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  |                    |          |
| Mundo |                                    |          |                                                     |          |              |  | 814,5              | 5.143,1  |
| Des.  |                                    |          |                                                     |          |              |  | 100,0              | 633,8    |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  | 606,1              | 2.526,8  |
| Sub.  |                                    |          |                                                     |          |              |  | 100,0              | 417,0    |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  | 207,8              | 2.616,3  |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  | 100,0              | 1.259,2  |
|       |                                    |          |                                                     |          |              |  |                    |          |

1) Incluidos en mundo países de economía central planificada.

2) Excluidos en mundo países de economía central planificada.

3) A precios corrientes (El índice de precios para las frutas en 1984 (1970 = 100) es de 280,0).

FUENTE: F.A.O., Production year book; Naciones Unidas; International trade Statistics. y Monthly bulletin of Statistics (Elaboración propia).

**CUADRO IV.24**  
**ESTRUCTURA DE LAS IMPORTACIONES HORTOFRUTICOLAS TOTALES Y PROCEDENTES DE ESPAÑA**  
**EN LA C.E.E. (%)**

|                        | <i>Hortalizas</i> |               | <i>Frutas</i> |              |
|------------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|
|                        | 76/77             | 84/85         | 76/77         | 84/85        |
| Total C.E.E.<br>España | 47,8<br>27,6      | 56,98<br>47,4 | 52,2<br>72,4  | 43,1<br>52,6 |

FUENTE: Eurostat, Tablas Analíticas del Comercio Exterior. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.25**  
**EVOLUCION DEL CONSUMO PER CAPITA Y DE LA TASA DE AUTOPROVISIONAMIENTO DE FRUTAS Y**  
**HORTALIZAS EN LA C.E.E.**

|         | Consumo por habitantes (kg.) |                    |            | Grado de abastecimiento (%) |                    |            |
|---------|------------------------------|--------------------|------------|-----------------------------|--------------------|------------|
|         | Frutas no<br>cítricas        | Frutas<br>cítricas | Hortalizas | Frutas no<br>cítricas       | Frutas<br>cítricas | Hortalizas |
| 1976/77 | 58,5                         | 24,6               | 99,1       | 77,2                        | 42,3               | 93,2       |
| 1978/79 | 62,3                         | 24,3               | 101,4      | 62,3                        | 37,5               | 94,4       |
| 1979/80 | 62,0                         | 27,1               | 104,0      | 62,0                        | 37,7               | 96,4       |
| 1980/81 | 61,5                         | 25,5               | 100,7      | 80,7                        | 36,8               | 96,3       |
| 1981/82 | 53,8                         | 28,3               | 100,2      | 77,7                        | 37,5               | 96,3       |
| 1982/83 | 63,4                         | 26,9               | 104,8      | 83,9                        | 33,7               | 96,3       |
| 1983/84 | 58,7                         | 24,9               | 107,0      | 79,9                        | 40,1               | 92,7       |

FUENTE: Eurostat, Producción Vegetal, diversos años, y Lombardi, 1986.

CUADRO IV.26

PARTICIPACION Y CRECIMIENTO EN LAS IMPORTACIONES HORTICOLAS C.E.E. DE LAS DISTINTAS REGIONES EXPORTADORAS POR GRANDES BLOQUES DE PRODUCTOS

| Participación | Península |      | España |      | Holanda |      | Intra-Europa<br>(Excluida Holanda) |      | Extra-Europa<br>(Excluida España) |      | Mundo                  |                         |
|---------------|-----------|------|--------|------|---------|------|------------------------------------|------|-----------------------------------|------|------------------------|-------------------------|
|               | V%        | Q%   | V%     | Q%   | V%      | Q%   | V%                                 | Q%   | V%                                | Q%   | V (10 <sup>3</sup> Tm) | Q (10 <sup>3</sup> Ecu) |
| PRODUCTOS     |           |      |        |      |         |      |                                    |      |                                   |      |                        |                         |
| FRESCOS       |           |      |        |      |         |      |                                    |      |                                   |      |                        |                         |
| 76/77         | 8,5       | 9,8  | 14,2   | 13,1 | 34,5    | 34,1 | 28,3                               | 28,8 | 25,0                              | 24,0 | 2.203.915              | 6.350.094               |
| 84/85         | 13,7      | 12,9 | 17,0   | 15,4 | 31,2    | 32,3 | 26,1                               | 31,4 | 25,6                              | 20,9 | 4.369.394              | 8.786.535               |
| ELABORA-      |           |      |        |      |         |      |                                    |      |                                   |      |                        |                         |
| DOS           | 1,6       | 0,5  | 1,6    | 0,5  | 9,8     | 5,4  | 13,1                               | 6,8  | 75,5                              | 87,3 | 914.755                | 4.780.745               |
| 76/77         | 1,1       | 0,2  | 1,1    | 0,3  | 18,9    | 18,6 | 24,6                               | 14,0 | 55,9                              | 67,0 | 2.723.888              | 10.223.420              |
| 84/85         |           |      |        |      |         |      |                                    |      |                                   |      |                        |                         |
| INDUSTRIAS    | 9,7       | 4,7  | 9,7    | 4,7  | 16,3    | 11,4 | 42,2                               | 51,3 | 31,8                              | 32,5 | 861.378                | 1.453.151               |
| 76/77         | 6,8       | 5,2  | 6,8    | 5,3  | 19,9    | 18,9 | 48,3                               | 55,0 | 15,0                              | 20,7 | 1.453.151              | 1.799.746               |
| 84/85         |           |      |        |      |         |      |                                    |      |                                   |      |                        |                         |
| TOTAL         | 7,2       | 5,7  | 10,3   | 7,3  | 24,9    | 20,6 | 27,8                               | 23,0 | 40,1                              | 50,6 | 3.980.049              | 12.583.991              |
| 76/77         | 8,5       | 6,0  | 10,2   | 7,1  | 25,3    | 24,4 | 29,4                               | 24,9 | 36,8                              | 44,6 | 8.628.642              | 20.809.702              |
| 84/85         |           |      |        |      |         |      |                                    |      |                                   |      |                        |                         |

FUENTE: Nimex, Eurostat, Tablas Analíticas del Comercio Exterior, diversos años. (Elaboración propia).

## CUADRO IV.26 (Continuación)

## PARTICIPACION Y CRECIMIENTO EN LAS IMPORTACIONES HORTICOLAS C.E.E. DE LAS DISTINTAS REGIONES EXPORTADORAS POR GRANDES BLOQUES DE PRODUCTOS

| Participación | Península     |       | España        |       | Holanda       |       | Intra-Europa<br>(Excluida Holanda) |       | Extra-Europa<br>(Excluida España) |       | Mundo |
|---------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-------|
|               | A<br>1976=100 | A/F   | B<br>1976=100 | B/F   | C<br>1976=100 | C/F   | D<br>1976=100                      | D/F   | E<br>1976=100                     | E/F   |       |
| PRODUCTOS     |               |       |               |       |               |       |                                    |       |                                   |       |       |
| FRESCOS       |               |       |               |       |               |       |                                    |       |                                   |       |       |
| Valor         | 318,5         | 160,4 | 235,5         | 118,8 | 179,0         | 90,2  | 182,9                              | 92,3  | 234,8                             | 118,4 | 198,2 |
| Cantidad      | 182,1         | 131,6 | 163,1         | 117,8 | 131,0         | 94,6  | 150,6                              | 108,8 | 130,9                             | 94,5  | 138,4 |
| V. Unitario   | 179,1         | 125,1 | 144,4         | 100,8 | 136,6         | 95,4  | 121,4                              | 84,8  | 179,4                             | 125,3 | 145,2 |
| ELABORA.      |               |       |               |       |               |       |                                    |       |                                   |       |       |
| DOS           | 214,3         | 71,9  | 214,3         | 71,9  | 569,6         | 191,3 | 547,1                              | 183,7 | 221,2                             | 74,2  | 297,8 |
| Valor         | 118,9         | 55,6  | 118,9         | 55,6  | 725,0         | 339,1 | 447,6                              | 208,8 | 164,3                             | 76,8  | 213,8 |
| Cantidad      | 180,2         | 129,3 | 180,3         | 129,3 | 78,6          | 56,4  | 122,2                              | 87,7  | 134,6                             | 103,4 | 139,3 |
| V. Unitario   |               |       |               |       |               |       |                                    |       |                                   |       |       |
| INDUSTRIAS    | 125,8         | 79,6  | 124,9         | 70,1  | 217,9         | 122,3 | 203,8                              | 114,4 | 140,6                             | 78,6  | 178,2 |
| Valor         | 138,9         | 112,1 | 138,5         | 117,8 | 205,1         | 165,5 | 132,8                              | 107,2 | 102,1                             | 82,4  | 123,9 |
| Cantidad      | 110,4         | 62,0  | 110,9         | 77,1  | 94,1          | 65,4  | 153,5                              | 106,7 | 137,7                             | 95,8  | 143,8 |
| V. Unitario   |               |       |               |       |               |       |                                    |       |                                   |       |       |
| TOTAL         | 256,9         | 118,5 | 214,9         | 99,1  | 220,2         | 101,6 | 229,1                              | 105,7 | 218,0                             | 100,5 | 216,8 |
| Valor         | 175,9         | 106,4 | 160,3         | 97,0  | 195,7         | 118,4 | 179,0                              | 108,3 | 151,2                             | 91,4  | 165,3 |
| Cantidad      |               |       |               |       |               |       |                                    |       |                                   |       |       |

FUENTE: Nimex, Eurostat, Tablas Analíticas del Comercio Exterior, diversos años. (Elaboración propia).

## CUADRO IV.27

PESO RELATIVO, ESTRUCTURA GEOGRAFICA Y VALORES UNITARIOS DE LAS EXPORTACIONES  
HORTOFRUTICOLAS EN ESPAÑA Y HOLANDA, 1986

| PESO RELATIVO  |                                    |                                          |                           |                                      |                                          |                                            |                                    |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|
|                | Exp. Hortif. frescos<br>(1000 Ecu) | Exp. Hortif. transformados<br>(1000 Ecu) | Exp. flores<br>(1000 Ecu) | Total agricultura<br>%<br>Total exp. | Exp. Hort. Fr.<br>%<br>Total agricultura | Exp. Hortif. Tr.<br>%<br>Total agricultura | Exp. Flores<br>%<br>Exp. Hort. Fr. |
| España         | 1.813.503                          | 600.159                                  | 37.692                    | 13,7                                 | 46,9                                     | 15,5                                       | 2,1                                |
| Holanda        | 1.555.471                          | 973.969                                  | 2.159.627                 | 4,8                                  | 13,0                                     | 12,2                                       | 138,9                              |
| VALOR UNITARIO |                                    |                                          |                           | ESTRUCTURA GEOGRAFICA                |                                          |                                            |                                    |
|                | V.U.<br>(Ecu/kg)                   | V.U.<br>(Ecu/kg)                         | V.U.<br>(Ecu/kg)          |                                      | % CEE                                    | % CEE                                      | % CEE                              |
| España         | 0,41                               | 1,03                                     | 1,67                      | España                               | 84,8                                     | 11,8                                       | 82,5                               |
| Holanda        | 0,67                               | 0,82                                     | 3,25                      | Holanda                              | 89,8                                     | 11,4                                       | 77,9                               |
|                |                                    |                                          |                           |                                      | % Otros<br>P. Des.                       | % Otros<br>P. Des.                         | % Otros<br>P. Des.                 |
|                |                                    |                                          |                           | España                               | 11,8                                     | 27,0                                       | 11,3                               |
|                |                                    |                                          |                           | Holanda                              | 11,4                                     | 5,8                                        | 20,3                               |

FUENTE: Eurostat, Comercio Exterior, Estadísticas Mensuales. (Elaboración propia).

CUADRO IV.28

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS HORTICOLAS SEGUN  
SU GRADO DE DINAMICIDAD (77/78 A 84/85)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Muy dinámicos</i></p> <p>Otras coles, espinacas, cardo y cardón, guisantes verano, guisantes invierno, apio invierno, otras raíces, chalote, espárrago, aceituna, setas y champiñón, pimientos, calabacín y berenjenas, hortalizas congeladas, raíces secas con almidón.</p> <p>33,8 (26,3) a</p> <p>España 19,3 (21,0) a</p>                                                                                                                  | <p><i>Dinámicos</i></p> <p>Papa para manufactura, leguminosas, ajo, aceituna para aceite, otras setas, leguminosas secas, fresas invierno.</p> <p>9,5 (3,2) a</p> <p>España 32,6 (41,5) a</p> |
| <p><i>Estáticos</i></p> <p>Coliflor verano e invierno, lechuga, col verano e invierno, achicoria, otros productos ensalada, guisantes invierno, judías verano e invierno, rábano verano, puerro, alcaparra, pepino invierno y verano, tomate verano, hinojo, otros vegetales, productos semielaborados para la industria, vegetales deshidratados, conservas vegetales, melones, fresas verano.</p> <p>40,3 (37,7) a</p> <p>España 31,0 (27,8) a</p> | <p><i>En retroceso</i></p> <p>Semilla papa, papa, col, col de Bruselas, zanahoria y nabos, cebolla, tomate invierno.</p> <p>16,5 (32,8) a</p> <p>España 32,6 (41,5) a</p>                     |

a) Participación de cada segmento para los productos frescos.

FUENTE: Eurostat. Tablas Analíticas del Comercio Exterior. (Elaboración propia)

**CUADRO IV.29**

**PRODUCTOS MAS IMPORTANTES EN LA EXPORTACION  
HORTICOLA ESPAÑOLA, PENINSULAR Y CANARIA. (%)**

|                       | <i>Península</i> |              | <i>Canarias</i> |              | <i>España</i> |              |
|-----------------------|------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
|                       | <i>76/77</i>     | <i>84/85</i> | <i>76/77</i>    | <i>84/85</i> | <i>76/77</i>  | <i>84/85</i> |
| Papas                 | 22,6             | 5,5          | 11,9            | 1,8          | 18,5          | 4,7          |
| Judías verdes         | 5,4              | 3,2          | 0,3             | 0,9          | 3,4           | 2,8          |
| Cebolla               | 16,4             | 9,0          | 0,7             | 0,1          | 10,1          | 7,3          |
| Alcachofa             | 5,7              | 2,8          | —               | —            | 3,5           | 2,2          |
| Ajo                   | 1,3              | 2,0          | —               | —            | 0,8           | 1,6          |
| Tomate invierno       | 19,1             | 13,2         | 65,7            | 72,5         | 37,7          | 25,2         |
| Pepino invierno       | 0,8              | 3,5          | 15,6            | 11,2         | 6,7           | 5,1          |
| Pimiento              | 1,9              | 4,1          | 3,0             | 9,8          | 2,6           | 14,5         |
| Calabacín y           |                  |              |                 |              |               |              |
| Berenjena             | 3,6              | 4,3          | 1,3             | 2,2          | 3,6           | 4,3          |
| Melones               | 10,7             | 13,6         | —               | —            | 6,4           | 10,9         |
| Fresa verano          | 0,4              | 3,5          | —               | —            | 0,2           | 2,9          |
| Fresa invierno        | 0,5              | 3,5          | —               | —            | 0,3           | 6,1          |
| <b>Total</b>          | <b>90,2</b>      | <b>70,2</b>  | <b>98,5</b>     | <b>98,6</b>  | <b>94,8</b>   | <b>89,2</b>  |
| <b>HORT. FRESCAS/</b> |                  |              |                 |              |               |              |
| Total hort.           | 60,3             | 81,7         | 99,9            | 99,9         | 76,2          | 84,9         |
| <b>HORT. ELAB./</b>   |                  |              |                 |              |               |              |
| Total hort.           | 4,1              | 5,0          | —               | —            | 3,4           | 3,3          |
| <b>HORT. TRANSF./</b> |                  |              |                 |              |               |              |
| Total hort.           | 35,6             | 13,3         | 0,1             | 0,1          | 20,4          | 11,8         |

FUENTE: Nimexe, Eurostat, Tablas Analíticas del Comercio Exterior. (Elaboración propia).



CUADRO IV.31

PARTICIPACION DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS Y GRUPOS EMPRESARIALES EN LAS VENTAS  
 TOTALES DEL SECTOR ALIMENTARIO ESPAÑOL (1)  
 (millones de pesetas)

| Grupo de empresas según<br>puesto en ranking | Facturación empresas extranjeras |                | Facturación empresas españolas |                | Facturación total empresas |                |
|----------------------------------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
|                                              | Volumen                          | % sobre sector | Volumen                        | % sobre sector | Volumen                    | % sobre sector |
| Las 50 primeras                              | 973.487                          | 20,69          | 678.967                        | 14,43          | 1.652.814                  | 35,12          |
| Las 100 primeras                             | 1.143.769                        | 24,30          | 1.083.115                      | 23,02          | 2.226.884                  | 47,32          |
| Las 200 primeras                             | 1.304.991                        | 27,73          | 1.515.957                      | 32,22          | 2.820.948                  | 59,95          |
| Las 300 primeras                             | 1.389.556                        | 29,53          | 1.769.539                      | 37,60          | 3.159.095                  | 67,13          |
| Las 400 primeras                             | 1.439.424                        | 30,59          | 1.961.542                      | 41,69          | 3.400.966                  | 72,28          |
| Las 500 primeras                             | 1.473.119                        | 31,30          | 2.109.086                      | 44,82          | 3.582.205                  | 76,12          |
| Las 1.000 primeras                           | 1.524.192                        | 32,39          | 2.520.354                      | 53,56          | 4.044.546                  | 85,95          |
| Las 1.258 primeras                           | 1.530.126                        | 32,52          | 2.615.832                      | 55,59          | 4.145.958                  | 88,11          |
| Las 1.614 primeras                           | 1.534.854                        | 32,62          | 2.674.591                      | 56,84          | 4.209.445                  | 89,46          |

(1) La FIAB estimó en 4.705 billones de pesetas la facturación sectorial en 1987.  
 FUENTE: I.C.E. 1988.

## CUADRO IV.32

## EVOLUCION DE LA INVERSION EN I+D EN AGRICULTURA EN ESPAÑA Y NORTE DE EUROPA

|      | España                         |              |                            |                      |      | Nord Europa                        |       |
|------|--------------------------------|--------------|----------------------------|----------------------|------|------------------------------------|-------|
|      | Gastos en I+D (millones ptas.) |              | P.F.A. (miles de millones) | Gtos en I+D/P.F.A. % |      | Gastos en I+D y extensión/P.F.A. % |       |
|      | Totales (a)                    | Públicas (b) | (c)                        | a/b                  | b/c  |                                    | a·b/c |
|      |                                |              |                            |                      |      |                                    |       |
| 1978 | 39.606                         | 18.694       | 1.225,6                    | 3,23                 | 1,52 | 1,71                               | 1,90  |
| 1979 | 48.668                         | 24.382       | 1.332,5                    | 3,65                 | 1,83 | 1,82                               |       |
| 1980 | 61.110                         | 28.966       | 1.485,0                    | 4,11                 | 1,95 | 2,16                               | 2,44  |
| 1981 | 67.938                         | 34.784       | 1.565,2                    | 4,34                 | 2,22 | 2,12                               |       |
| 1982 | 89.724                         | 42.888       | 1.876,3                    | 4,78                 | 2,29 | 2,52                               |       |
| 1983 | 100.697                        | 48.536       | 2.140,8                    | 4,70                 | 2,27 | 2,44                               | 2,66* |

r1 = 4 %; r2 = 3 %; rE1 = 8 %; rE2 = 8 %; rE3 = 7 %

r = Tasa de crecimiento acumulada en %.

r1 = Tasa de crecimiento acumulada en gastos en I+D en Nord Europa.

r2 = Tasa de crecimiento acumulada en gastos en I+D más Extensión en Nord Europe.

rE1 = Tasa de crecimiento acumulada en gastos en I+D totales en España.

rE2 = Tasa de crecimiento acumulada en gastos en I+D públicos en España.

rE3 = Tasa de crecimiento acumulada en gastos en I+D privados en España.

(1) en 1970.

\* estimado.

FUENTE: Titos Moreno, 1987; Evenson, 1986; Ministerio de Agricultura, (elaboración propia).

CUADRO N°: IV.33

IMPORTACIONES · EXPORTACIONES DE INSUMOS AGRARIOS EN ESPAÑA (miles de millones de ptas.)

|      | Plantas (a) |         |        | Semillas |       |        | Prod. Química Orgánica |           |        | Medicamentos (b) |          |        | Maquinaria |         |        | Abonos  |          |        |
|------|-------------|---------|--------|----------|-------|--------|------------------------|-----------|--------|------------------|----------|--------|------------|---------|--------|---------|----------|--------|
|      | Imp.        | Exp.    | Cob. % | Imp.     | Exp.  | Cob. % | Imp.                   | Exp.      | Cob. % | Imp.             | Exp.     | Cob. % | Imp.       | Exp.    | Cob. % | Imp.    | Exp.     | Cob. % |
| 1976 | 469,1       | 605,5   | 77,5   | 1.109,7  | 170,9 | 15,4   | 52.969,7               | 8.678,7   | 16,4   | 2.952,6          | 2.263,4  | 130,4  | 6.050,6    | 2.127,8 | 35,2   | 1.606,4 | 4.168,5  | 259,5  |
| 1978 | 723,5       | 1.310,4 | 55,2   | 1.218,8  | 519,7 | 42,6   | 62.673,9               | 17.160,7  | 27,4   | 4.174,8          | 4.410,2  | 105,6  | 6.315,1    | 3.488,5 | 55,2   | 1.305,9 | 6.764,7  | 518,0  |
| 1983 | 2.542,7     | 2.994,5 | 78,6   | 2.859,6  | 298,6 | 10,4   | 133.689,5              | 70.603,6  | 52,8   | 11.660,7         | 15.529,1 | 133,2  | 10.797,8   | 6.888,7 | 63,9   | 7.705,9 | 15.021,9 | 194,9  |
| 1985 | 3.895,3     | 1.999,2 | 76,9   | 3.274,4  | 565,0 | 17,2   | 172.689,5              | 118.062,2 | 68,4   | 17.833,7         | 22.570,3 | 126,6  | 14.521,8   | 8.844,3 | 60,9   | 5.056,8 | 17.812,5 | 352,2  |

(a) Incluidas plantas vivas de floristería

(b) Medicina y veterinaria

FUENTE: Estadísticas de Comercio Exterior, Dirección General de Aduanas (Elaboración propia).

CUADRO N°: IV.34

INDICES DE PRECIOS DE FERTILIZANTES Y PESTICIDAS EN ESPAÑA Y HOLANDA

(Base 1980 = 100)

|                | 70   | 71   | 72   | 73   | 74   | 75   | 76   | 77   | 78   | 79   | 80    | 81    | 82    | 83    |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                | 70   | 71   | 72   | 73   | 74   | 75   | 76   | 77   | 78   | 79   | 80    | 81    | 82    | 83    |
| <i>España</i>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
| Fertilizante   | 29,9 | 30,8 | 31,5 | 33,9 | 47,0 | 53,0 | 54,6 | 57,4 | 67,2 | 82,0 | 100,0 | 130,6 | 146,9 | 160,1 |
| Pesticidas     | 30,0 | 30,3 | 30,3 | 32,2 | 42,6 | 52,9 | 63,7 | 66,9 | 79,6 | 89,8 | 100,0 | 114,6 | 123,6 | 139,1 |
| <i>Holanda</i> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
| Fertilizante   | 52,3 | 54,9 | 58,6 | 62,3 | 72,2 | 83,2 | 86,8 | 88,4 | 90,0 | 90,0 | 100,0 | 111,0 | 120,0 | 104,0 |
| Pesticidas     | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 96,0 | 95,0 | 100,0 | 106,0 | 114,0 | 117,0 |

FUENTE: F.A.O. Producción Year Book. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: IV.35**  
**APORTACION A LA PRODUCCION FINAL AGRARIA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE**  
**EXPORTACION DE CANARIAS 1984 Y 1985 (En millones de pesetas)**

| Cultivos                | 1984                                           |                            |                                   | 1985                                           |                                  |                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|                         | Valor de la producción (10 <sup>6</sup> ptas.) | Aportación a la P.F.A. (%) | Aportación a la P.F. Agrícola (%) | Valor de la producción (10 <sup>6</sup> ptas.) | Aportación a la P.F. Agraria (%) | Aportación a la P.F. Agrícola (%) |
| Agraria .....           | 55.009,6                                       |                            |                                   | 56.850                                         |                                  |                                   |
| Agrícola .....          | 43.491                                         |                            |                                   | 44.837,5                                       |                                  | 40,4                              |
| Plátano .....           | 16.512,2                                       | 30,0                       | 38,0                              | 18.115,7                                       | 31,9                             | 19,8                              |
| Tomate .....            | 8.584,6                                        | 13,6                       | 19,7                              | 8.878,2                                        | 15,6                             | 5,6                               |
| Papa .....              | 4.166,2                                        | 7,6                        | 9,6                               | 2.503,1                                        | 4,4                              | 10,0                              |
| Flores y Pl. Ornan. ... | 3.809,9                                        | 6,9                        | 8,8                               | 4.501,7                                        | 7,9                              | 3,8                               |
| Pepino .....            | 1.607,8                                        | 2,9                        | 3,7                               | 1.687,3                                        | 3,0                              | 2,0                               |
| Pimientos .....         | 1.113,3                                        | 2,0                        | 2,6                               | 886,8                                          | 1,6                              | 0,6                               |
| Cebolla .....           | 439,9                                          | 0,8                        | 1,0                               | 272,1                                          | 0,5                              | 0,8                               |
| Judía verde .....       | 359,8                                          | 0,7                        | 0,8                               | 364,5                                          | 0,6                              | 0,4                               |
| Berenjena .....         | 146                                            | 0,3                        | 0,3                               | 196,8                                          | 0,2                              |                                   |

FUENTE: Cuentas del Sector Agrario. 1984 y 1985. (Elaboración propia.)

CUADRO N°: IV.36

INDICES (a) DE CONCENTRACION DE LA BALANZA DE  
MERCANCIAS EN CANARIAS (1984)\*

|             | <i>Agraria (b)</i> | <i>Total mercancías (c)</i> |
|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Importación | 34,84              | 45,31                       |
| Exportación | 44,85              | 54,17                       |

\* Utilizamos los datos de 1984 porque las estadísticas de cabotaje (Canarias-Península) de 1985 no han sido publicados todavía.

$$(a) \text{ Índice de Fisher} = \frac{100}{\frac{X_t}{\sqrt{\sum X_i^2}}}$$

(b) por capítulos.

(c) por secciones.

FUENTE: Estadísticas de Comercio Exterior. Dirección General de Aduanas, 1987.

**CUADRO N: IV.37**  
**IMPORTACIONES DE MATERIAL VEGETAL (SEMILLA Y ROSALES) EN CANARIAS (1985)**

|               | Semillas A) |         |          |         |        |         | Rosales   |         |              |         |
|---------------|-------------|---------|----------|---------|--------|---------|-----------|---------|--------------|---------|
|               | Tomate      |         | Pimiento |         | Pepino |         | Berengena |         | Sin injertar |         |
|               | Tm.         | M. Pts. | Tm.      | M. Pts. | Tm.    | M. Pts. | Tm.       | M. Pts. | Udad.        | M. Pts. |
|               |             |         |          |         |        |         |           |         |              |         |
| R. F. Alemana | —           | —       | —        | —       | —      | —       | —         | —       | 835.280      | 8.703   |
| Francia       | 0,145       | 516     | 0,276    | 561     | 0,110  | 270     | —         | —       | 1.300        | 46      |
| Países Bajos  | 0,434       | 307.670 | —        | —       | 0,251  | 61.390  | 0,009     | 604     | 60.225       | 3.988   |
| Reino Unido   | —           | —       | —        | —       | —      | —       | —         | —       | 17.480       | 1.360   |
| Dinamarca     | —           | —       | —        | —       | —      | —       | —         | —       | —            | —       |
| Italia        | —           | —       | —        | —       | 0,592  | 1.367   | 0,192     | 782     | —            | —       |
| Suiza         | —           | —       | —        | —       | —      | —       | —         | —       | 8.500        | 1.391   |
| EE.UU.        | 0,346       | 1.065   | —        | —       | 0,473  | 2.721   | —         | —       | —            | —       |
| R. D. Alemana | —           | —       | —        | —       | —      | —       | —         | —       | 500          | 315     |
| Israel        | 0,001       | 147     | —        | —       | —      | —       | —         | —       | —            | —       |
| Guatemala     | —           | —       | —        | —       | —      | —       | —         | —       | 200          | 35      |
| Total         | 0,926       | 309.398 | 0,276    | 551     | 1,426  | 65.685  | 0,205     | 1.563   | 473.485      | 15.833  |
|               |             |         |          |         |        |         |           |         | 21.380       | 2.441   |

A) Hemos considerado las semillas selectas e híbridas juntas. Los datos no separan las partidas correspondientes a cada producto. Por lo tanto, considérese tan solo como una estimación.

FUENTE: Estadísticas de Comercio Exterior de España. Comercio por productos y por países. Dirección Gral. de Aduanas. (1985).

**CUADRO N°: IV.38**

**EXTRUCTURA DE LA EXPORTACION HORTOFRUTICOLA  
CANARIA Y PENINSULAR EN LOS BIENIOS 76/77 Y 84/85  
(% y millones de pts)**

|                                            | <i>Canarias</i> |              | <i>Península</i> |              |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------|------------------|--------------|
|                                            | <i>76/77</i>    | <i>84/85</i> | <i>76/77</i>     | <i>84/85</i> |
| Frutas y Plantas                           |                 |              |                  |              |
| Ornamentales                               | 9,8             | 16,9         | 1,8              | 0,9          |
| Hortalizas                                 | 89,4            | 80,4         | 22,3             | 25,0         |
| Frutas                                     | 0,8             | 2,7          | 75,9             | 74,1         |
| Total                                      | 100,0           | 100,0        | 100,0            | 100,0        |
| % Exp. Hortofructícolas/<br>Exp. Agrarias  | 32,9            | 47,9         | 36,6             | 40,5         |
| Total Exp. Agrarias<br>(millones de ptas.) | 4.312,5         | 19.516,3     | 138.145,6        | 523.461,8    |

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior. Dirección General de Aduanas. (Elaboración propia).

**CUADRO IV.39**

**COMPONENTES DEL CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES  
DE HORTICOLAS FRESCAS DE PENINSULA Y CANARIAS AL  
MERCADO EUROPEO. (76/77-84/85)**

|                              | <i>Crecimiento</i> | <i>Estructura</i> | <i>Competitividad</i> | <i>Interacción</i> |
|------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
| <i>Valor</i>                 |                    |                   |                       |                    |
| Canarias                     | 462,41             | - 6,79            | - 159,58              | - 196,01           |
| Península                    | 44,93              | 22,68             | 23,60                 | 8,78               |
| <i>Sin fresas ni melones</i> |                    |                   |                       |                    |
| Canarias                     | 442,50             | 13,11             | - 159,58              | - 196,04           |
| Península                    | 55,00              | 28,25             | 23,79                 | - 7,05             |
| <i>Cantidad</i>              |                    |                   |                       |                    |
| Canarias                     | 725,09             | - 115,66          | - 313,76              | - 195,68           |
| Península                    | 46,72              | 46,14             | 36,31                 | 29,17              |
| <i>Sin fresas ni melones</i> |                    |                   |                       |                    |
| Canarias                     | 693,87             | - 84,44           | - 313,76              | - 195,68           |
| Península                    | 52,28              | 58,23             | 37,33                 | - 47,83            |

FUENTE: Eurostat. Tablas Analíticas del Comercio Exterior. (Elaboración propia).

CUADRO N°: IV.40

EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES DE LOS CUATRO COMPONENTES DEL PAQUETE DE EXPORTACION HORTICOLA DE CANARIAS EN LA C.E.E.: VALORES UNITARIOS Y PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS PAISES. (Miles de Tm.: 74/76 = 100)

|          | Tomate verano |       |       |       | Tomate invierno |       |       |       | Pepino verano |       |       |         | Pepino invierno |       |         |       | Pimiento |       |       |       | Berenjenas |       |       |       |
|----------|---------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|---------|-----------------|-------|---------|-------|----------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
|          | 74/76         | 79/81 | 83/85 | 74/76 | 79/81           | 83/85 | 74/76 | 79/81 | 83/85         | 74/76 | 79/81 | 83/85   | 74/76           | 79/81 | 83/85   | 74/76 | 79/81    | 83/85 | 74/76 | 79/81 | 83/85      | 74/76 | 79/81 | 83/85 |
| Mundo    |               |       |       |       |                 |       |       |       |               |       |       |         |                 |       |         |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| Q.       | 251,6         | 240,8 | 433,6 | 444,7 | 444,6           | 516,2 | 238,0 | 242,7 | 240,7         | 119,1 | 160,1 | 181,5   | 111,8           | 169,2 | 243,8   | 53,8  | 36,0     | 41,8  |       |       |            |       |       |       |
| V. U.    | 0,5           | 0,7   | 0,8   | 0,6   | 0,7             | 0,9   | 0,8   | 0,4   | 0,5           | 0,5   | 0,6   | 0,6     | 0,5             | 0,7   | 0,9     | 0,5   | 0,8      | 0,9   |       |       |            |       |       |       |
| I. Q.    | 100,0         | 141,0 | 172,0 | 100,0 | 99,0            | 116,0 | 100,0 | 101,0 | 101,0         | 100,0 | 135,0 | 152,0   | 100,0           | 151,0 | 218,0   | 100,0 | 67,0     | 77,0  |       |       |            |       |       |       |
| I. P.    | 100,0         | 139,0 | 141,0 | 100,0 | 139,0           | 141,0 | 100,0 | 137,0 | 180,0         | 100,0 | 116,0 | 119,0   | 100,0           | 140,0 | 193,0   | 100,0 | 162,0    | 195,0 |       |       |            |       |       |       |
| Canarias |               |       |       |       |                 |       |       |       |               |       |       |         |                 |       |         |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| Part. Q. | 0,2           | 0,2   | 0,4   | 28,6  | 29,9            | 30,1  | 2,1   | 1,1   | 0,5           | 25,8  | 17,0  | 14,1    | 2,2             | 7,8   | 8,9     | 27,3  | 24,2     | 21,3  |       |       |            |       |       |       |
| V. U.    | 0,5           | 0,6   | 0,7   | 0,6   | 0,8             | 0,7   | 0,6   | 0,6   | 0,7           | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 0,9             | 0,9   | 0,9     | 0,3   | 0,4      | 0,6   |       |       |            |       |       |       |
| I. Q.    | 100,0         | 136,0 | 250,0 | 100,0 | 105,0           | 122,0 | 100,0 | 52,0  | 23,0          | 100,0 | 89,0  | 23,0    | 100,0           | 535,0 | 882,0   | 100,0 | 60,0     | 60,0  |       |       |            |       |       |       |
| I. P.    | 100,0         | 127,0 | 156,0 | 100,0 | 130,0           | 108,0 | 100,0 | 102,0 | 96,0          | 100,0 | 130,0 | 122,0   | 100,0           | 106,0 | 99,0    | 100,0 | 130,0    | 191,0 |       |       |            |       |       |       |
| España   |               |       |       |       |                 |       |       |       |               |       |       |         |                 |       |         |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| Part. Q. | 5,3           | 8,9   | 3,8   | 26,2  | 36,9            | 32,9  | 0,0   | 0,7   | 0,2           | 1,7   | 8,5   | 15,2    | 5,8             | 22,1  | 46,5    | 3,2   | 6,5      | 9,2   |       |       |            |       |       |       |
| V. U.    | 0,7           | 0,4   | 0,4   | 0,5   | 0,5             | 0,6   | —     | —     | —             | 0,5   | 0,5   | 0,5     | 0,4             | 0,5   | 0,7     | 0,6   | 0,8      | 0,7   |       |       |            |       |       |       |
| I. Q.    | 100,0         | 181,0 | 128,0 | 100,0 | 199,0           | 216,0 | —     | —     | —             | 100,0 | 673,0 | 1.330,0 | 100,0           | 572,0 | 1.148,0 | 100,0 | 136,0    | 221,0 |       |       |            |       |       |       |
| I. P.    | 100,0         | 105,0 | 125,0 | 100,0 | 120,0           | 126,0 | —     | —     | —             | 100,0 | 110,4 | 110,4   | 100,0           | 127,0 | 180,0   | 100,0 | 129,0    | 117,0 |       |       |            |       |       |       |



CUADRO N°: IV.41

IMPORTACIONES MENSUALES DE TOMATE EN INGLATERRA: PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS PAISES Y VALORES UNITARIOS EN 1985 (% y Libras)

|          | I      | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX    | X      | XI     | XII    |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Canarias | 86     | 94     | 94     | 67     | 33     | 2      | —      | 1      | —     | 1      | 17     | 57     |
| Q        | 40,0   | 44,0   | 49,0   | 54,0   | 52,0   | 51,1   | —      | 52,2   | —     | 23,0   | 25,6   | 28,2   |
| V        | 12     | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | —      | —     | 54     | 70     | 37     |
| España   | 42,2   | 44,0   | 2,2    | 51,3   | 52,0   | 34,0   | 30,0   | —      | —     | 22,0   | 23,6   | 28,0   |
| Q        | 1      | 1      | 4      | 32     | 64     | 97     | 1      | 95     | 95    | 43     | 10     | 5      |
| V        | 64,5   | 52,0   | 95,0   | 94,0   | 68,0   | 63,0   | 44,1   | 36,0   | 40,6  | 46,0   | 49,3   | 55,1   |
| Holanda  | 1,2    | 2,8    | 1,4    | 1,1    | 2,0    | 1,0    | 2,0    | 4,8    | 4,7   | 2,0    | 1,9    | 1,0    |
| Q        | 43,4   | 62,4   | 61,4   | 48,1   | 56,4   | 64,1   | 50,5   | 43,0   | 43,0  | 34,3   | 28,5   | 35,2   |
| V        | 20,049 | 21,659 | 23,157 | 21,247 | 25,204 | 24,916 | 25,572 | 15,243 | 9,619 | 16,967 | 21,534 | 24,356 |
| Total    | 40,1   | 44,2   | 51,1   | 67,1   | 62,2   | 62,5   | 44,2   | 36,3   | 41,0  | 32,4   | 26,6   | 29,6   |
| Q = 100  |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |

FUENTE: Estadísticas Oficiales de Comercio Exterior, Inglaterra. (Elaboración propia).

CUADRO N°: IV.42

IMPORTACIONES MENSUALES DE TOMATE EN ALEMANIA. PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS  
PAISES Y VALORES UNITARIOS EN 1985 (Tm. y Marcos)

|           | I | II     | III    | IV     | V      | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      | XI     | XII    |
|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Canarias  | Q | 51     | 70     | 50     | 11     | 6      | —      | —      | —      | —      | 2      | 23     |
|           | V | 1,44   | 1,58   | 1,75   | 2,02   | 1,98   | —      | —      | —      | —      | 0,10   | 1,16   |
| España    | Q | 36     | 14     | 3      | 1      | 2      | 1      | —      | 1      | 44     | 72     | 56     |
|           | V | 1,52   | 1,54   | 1,83   | 2,17   | 2,01   | 1,41   | —      | 0,66   | 0,82   | 0,87   | 1,02   |
| Holanda   | Q | 2      | 2      | 28     | 75     | 730    | 75     | 79     | 81     | 43     | 15     | 4      |
|           | V | 2,34   | 2,07   | 3,08   | 3,63   | 0,30   | 1,89   | 1,04   | 1,01   | 1,37   | 1,49   | 2,03   |
| Israel    | Q | 1      | 4      | 2      | —      | —      | —      | —      | —      | —      | —      | —      |
|           | V | 1,36   | 1,54   | 1,72   | —      | —      | —      | —      | —      | —      | —      | —      |
| Marruecos | Q | 8      | 8      | 15     | 8      | 12     | 2      | —      | —      | —      | 3      | 13     |
|           | V | 1,52   | 1,65   | 5,32   | 1,96   | 1,93   | 1,98   | —      | —      | —      | 0,89   | 1,01   |
| Francia   | Q | 1      | —      | 1      | —      | —      | 1      | 2      | 2      | 2      | —      | 1      |
|           | V | 1,64   | —      | 0,25   | —      | —      | 1,43   | 1,15   | 0,86   | 1,05   | —      | 1,63   |
| Otros     | Q | 0,01   | 1,00   | 1,00   | 0,04   | 0,06   | 0,20   | 0,22   | 0,75   | 0,11   | 0,06   | 0,02   |
|           | V | 1,51   | 1,90   | 5,83   | 3,54   | 2,94   | 1,33   | 1,54   | 0,99   | 1,23   | 1,54   | 1,83   |
| Total     | Q | 15.947 | 15.427 | 18.391 | 23.391 | 20.700 | 46.985 | 64.750 | 29.706 | 31.117 | 22.250 | 18.292 |
| Q=100     | V | 1,50   | 0,16   | 2,14   | 3,29   | 2,79   | 1,75   | 1,03   | 0,09   | 1,11   | 0,99   | 1,12   |

FUENTE: Estadísticas Oficiales de Comercio Exterior, Alemania (Elaboración propia).

CUADRO N°: IV.43

IMPORTACIONES MENSUALES DE TOMATE EN HOLANDA. PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS  
PAISES Y VALORES UNITARIOS EN 1985 (% y Florines)

|              | I    | II     | III    | IV     | V     | VI    | VII  | VIII | IX   | X     | XI    | XII    |
|--------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|
| Canarias     | Q    | 82     | 93     | 95     | 85    | 63    | —    | —    | —    | —     | 22    | 66     |
| V            | 1,61 | 1,72   | 1,92   | 2,33   | 2,22  | —     | —    | —    | —    | —     | 1,07  | 1,13   |
| España       | Q    | 11     | 4      | 1      | 2     | 1     | 64   | 20   | —    | 80    | 64    | 29     |
| V            | 1,62 | 1,68   | 1,78   | 2,17   | 2,24  | 1,24  | 1,66 | —    | —    | 0,91  | 0,97  | 1,13   |
| Gran Bretaña | Q    | 4      | 1      | 3      | 11    | 32    | —    | —    | —    | —     | —     | —      |
| V            | 1,73 | 2,01   | 2,02   | 2,39   | 2,34  | —     | —    | —    | —    | —     | —     | 1      |
| Marruecos    | Q    | —      | —      | —      | —     | —     | —    | —    | —    | —     | —     | 1,00   |
| V            | —    | —      | —      | —      | —     | —     | —    | —    | —    | —     | —     | 1,00   |
| Otros        | Q    | 3      | 2      | 1      | 1     | 3     | 36   | 80   | —    | 20    | 15    | 5      |
| V            | 1,61 | 1,88   | 2,17   | 5,39   | 2,52  | 3,13  | 1,78 | —    | —    | 0,99  | 0,92  | 1,03   |
| Total        | Q    | 15.449 | 18.657 | 15.867 | 4.032 | 1.518 | 302  | 169  | 154  | 2.263 | 4.675 | 11.231 |
| Q=100        | V    | 1,62   | 1,72   | 1,92   | 2,37  | 2,27  | 1,92 | 1,11 | 1,43 | 0,92  | 1,00  | 1,14   |

FUENTE: Estadística Oficiales de Comercio Exterior, Holanda. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: IV.44**  
**INDICES DE CONCENTRACION ESTACIONAL (b) DE LA EXPORTACION DE TOMATES Y ROSAS EN**  
**CANARIAS Y PENINSULA (Cantidades por mes)**

| Producto | 1970     |           | 1975     |           | 1980     |           | 1985     |           |
|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|          | Canarias | Península | Canarias | Península | Canarias | Península | Canarias | Península |
| Tomate   | 48,0     | 54,5      | 50,98    | 46,34     | 48,88    | 38,52     | 49,08    | 44,45     |
| Rosas    | — a)     | — a)      | 35,81    | 35,97     | 36,89    | 36,39     | 36,86    | 36,68     |

a) No hay datos desagregados para este año.

b) Indice de Fisher.

FUENTE: Informe · Resumen de Campaña. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Agricultura. Servicio de Inspección Fitopatológica. (Elaboración propia).



## **CAPITULO V**

# **ADOPCION DE INNOVACIONES, APRENDIZAJE E INTEGRACION VERTICAL EN UNA AGRICULTURA DEPENDIENTE: EL CASO DE LAS INNOVACIONES POST-COSECHA EN LOS SECTORES EXPORTADORES DE TOMATE Y ROSAS EN CANARIAS**



## 0. INTRODUCCION

Canarias se presenta en el mercado internacional hortofrutícola como una región netamente importadora de tecnología y exportadora de hortalizas frescas. La casi total ausencia del sector agroindustrial obliga a la importación de insumos en cada ciclo productivo. Insumos que incorporan una tecnología que se ha de adaptar a las condiciones de producción específicas del Archipiélago. Dicha adaptación exige un esfuerzo tecnológico interno que mejora la capacidad productiva, sin superar una situación de completa dependencia tecnológica. El proceso de integración y difusión de innovaciones post-cosecha en la exportación de rosas y tomate se ajusta a esta dinámica general. El estudio de este caso particular nos permite poner en evidencia la veracidad de algunas de las hipótesis referidas a la transferencia de tecnología y a la división internacional del trabajo en agricultura. Estas son las siguientes:

1º) La presión competitiva del mercado internacional induce la importación de tecnología en las áreas más subdesarrolladas acentuando su dependencia.

2º) La adopción de tecnología requiere un reajuste del sistema (efecto paquete) y un esfuerzo de adaptación (efecto aprendizaje) que puede desarrollar ulteriormente las técnicas mejorando su productividad.

3º) La eficiencia de las técnicas dependerá de en qué medida sus requisitos tecnológicos puedan ser satisfechos, o modificados, y del desarrollo de su productividad a través del

aprendizaje. Aprendizaje que será tan sólo posible cuando el desfase entre el conocimiento incorporado y la capacidad tecnológica local no sea abismal.

4º) A causa de una insuficiente articulación agroindustrial, o por la misma velocidad de avance la frontera tecnológica, dicho aprendizaje se materializará en pequeñas innovaciones de proceso o modificaciones del diseño, que quedarán obsoletas por las nuevas generaciones de tecnología en los países desarrollados.

5º) Dentro de la progresiva división del trabajo e integración vertical que se establece entre las áreas de diferente nivel de desarrollo, a través de los mercados de tecnología y productos, las grandes empresas exportadoras gozan de una situación privilegiada.

Para desarrollar estas hipótesis el hilo argumental se va a conducir alrededor de cinco grandes bloques de cuestiones. En primer lugar, haremos una introducción general al conjunto de métodos y conocimientos que constituyen la tecnología de post-cosecha en la actualidad y descubriremos las características y efectos técnicos de las innovaciones que interesan a este estudio.

En segundo lugar, nos interesaremos por la generación de tecnología de post-cosecha. Es este un proceso endógeno y continuo que para Canarias se presenta truncado. Por una parte, existe un ciclo completo por el cual el conocimiento recabado en la investigación científica y el aprendizaje por experiencia se materializan en nuevos insumos. Dicho ciclo se desenvuelve fuera del Archipiélago. En Canarias se desarrolla fundamentalmente una fase de generación de tecnología, a través del aprendizaje por el uso, que se configura alrededor de la trayectoria principal, demarcada por la importación de tecnología. Por lo tanto, desde la perspectiva de Canarias el proceso de generación de tecnología quedará dividido en dos fases: 1º) la generación de innovaciones, exógena y 2º) la adaptación de innovaciones, endógena.

El proceso de generación de innovaciones es, a su vez, endógeno en otras economías. Un seguimiento histórico de la gestación y materialización de algunas innovaciones concretas

nos permitirá demostrar que los cambios en la estructura del mercado hortofrutícola han tenido una influencia determinante en la generación de tecnología de post-cosecha y que se ha emprendido la actividad de I+D buscando una rentabilidad. Pondremos, también, de manifiesto el importante papel de la agroindustria en la configuración de la demanda y oferta de tecnología y en la materialización de los nuevos insumos y el contenido multidisciplinar así como el funcionamiento recurrente de la investigación tecnológica. Descubriremos, además, que es inherente a dicho proceso un efecto de aprendizaje tanto en la fabricación de nuevos insumos como en la adopción.

Una consecuencia del carácter endógeno del cambio técnico es que cada realización particular de una tecnología, es decir, cada técnica es idiosincrática: quedan impresas en sus características la estructura productiva y social del ámbito donde se genera. El siguiente paso será definir cada una de las innovaciones como un vector de características. Resaltaremos la calidad del producto, las relaciones entre los factores y nos interesaremos, ante todo, por la configuración del paquete tecnológico o los insumos complementarios disponibles en la economía donde se generan y de los que depende su productividad. Más adelante nos referiremos a la escala.

La adopción de innovaciones es también el resultado de la confluencia de la oferta y demanda de tecnología. Un análisis de la específica evolución de la posición competitiva de Canarias en el mercado de tomate y rosas nos permitirá demostrar que la presión del mismo induce a la demanda, en un sentido u otro. Como la competencia se establece en base a precios y calidad, completará el cuadro un estudio de los costes y de las variaciones del precio relativo de los factores, por una parte, y una descomposición de la calidad en sus atributos más significativos descubriendo la incidencia de cada una de las técnicas y fases del ciclo productivo sobre la misma, por otra. Finalmente trataremos de determinar la capacidad tecnológica interna de cada sector, o la disponibilidad de personal técnico cualificado, para captar la potencialidad productiva de los nuevos insumos y para la realización de un esfuer-

zo de aprendizaje que mejore ulteriormente la tecnología y la adapte.

La oferta de tecnología se descompondrá en dos vectores; el de insumos e infraestructura complementaria y el de investigación adaptativa. Sobre el primero nos extenderemos en otro apartado. El segundo se demostrará muy dependiente de la capacidad tecnológica de cada sector.

Una composición entre la oferta y la demanda de tecnología permitirá explicar la diferente trayectoria tecnológica seguida por los sectores de tomate y rosas a nivel agregado.

La inserción de innovaciones en el tejido productivo desata una serie de reacciones encadenadas de reajuste del sistema (efecto paquete) y requiere un esfuerzo de adaptación y mejora (efecto aprendizaje). Proseguiremos el análisis estudiando las mejoras e insuficiencias que se han demostrado en el proceso de desarrollo de la tecnología, tras su adopción.

En el apartado sucesivo consideraremos que la aceptación de cada técnica en particular está condicionada por dos parámetros: rentabilidad esperada e incertidumbre. Valoraremos la rentabilidad a posteriori para algunos casos concretos y la compararemos con la que cabría esperar, de acuerdo con las especificaciones de la maquinaria.

Una vez aceptada la necesidad de un esfuerzo tecnológico interno para la adopción exitosa de tecnología —cuestión por otra parte perfectamente demostrada por otros casos en esta región (Aguilera Klink, 1984; Sánchez Padrón, 1985)— consideraremos el proceso de difusión como uno de desarrollo, en el que el líder enfrenta mayores incertidumbres que sus seguidores. Identificaremos cuáles son las características estructurales de las empresas pioneras.

Finalmente, haremos un repaso de las ventajas de las grandes empresas en los mercados de tecnología y producto.

Las innovaciones estudiadas serán el frío filacell y los aditivos, como técnicas de conservación en rosas, la cámara convencional de refrigeración y la cadena automática de empaquetado en tomate.

Hemos de advertir que la introducción de estas innovaciones ha sido muy reciente en Canarias y su proceso de difu-

sión está todavía en sus inicios. Será difícil encontrar un patrón temporal de difusión convencional. Todas, excepto la cámara de frío en tomate, —innovación que por otra parte no ha cuajado— se introducen después de la década de los ochenta.

Las elecciones de estos dos sectores no es accidental. Enfrentan una coyuntura opuesta en el mercado y representan dos niveles diferentes de capacidad tecnológica. La producción de rosas bajo invernadero y su proceso de post-recolección se acercan a lo que se ha llamado agricultura industrial, con una importante base científica en las técnicas y un riguroso control de las operaciones. El cultivo del tomate es más tradicional y la calidad mucho menos sensible a las variaciones en las constantes tanto de los procesos productivos como de los de post-recolección.

### **0.1. Una descripción preliminar del proceso de comercialización de tomate y rosas en Canarias**

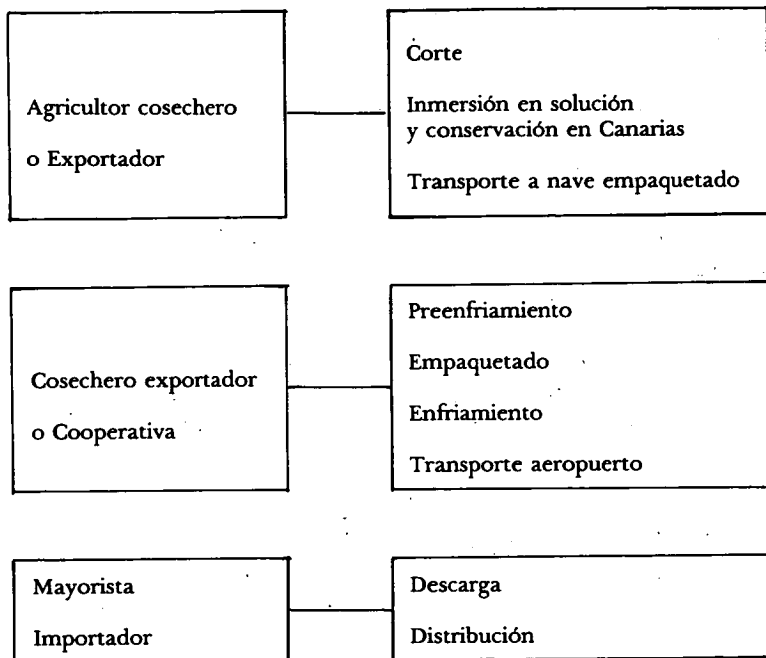
Las técnicas de conservación se integran en una particular organización de empaquetado y expedición. Previamente al estudio de su proceso de generación y mejora, vamos a presentar una mecánica general de la cadena de comercialización con los agentes que actúan en cada estadio y las funciones que cumplen.

El corte de la rosa se realiza en las horas de menor insolación, dos veces al día. Inmediatamente se sumergen en solución conservante y se mantienen en la obscuridad y en frío. El transporte a la nave de empaquetado ha de ser en un vehículo cerrado para evitar roces. Se realiza un pre-enfriamiento, clasificación, empaquetado y enfriamiento en la cámara filacell para más tarde trasladarlas al aeropuerto. Allí, se mantienen en cámaras hasta su expedición por vía aérea (ver diagrama V.1).

El tomate se recoge a cualquier hora del día, y tras una primera selección en el campo, se transporta a la nave de empaquetado. Allí se lava, cepilla, clasifica por colores y tamaños, eliminando previamente los defectuosos. Una vez empaqueta-

*DIAGRAMA N°: V.1*

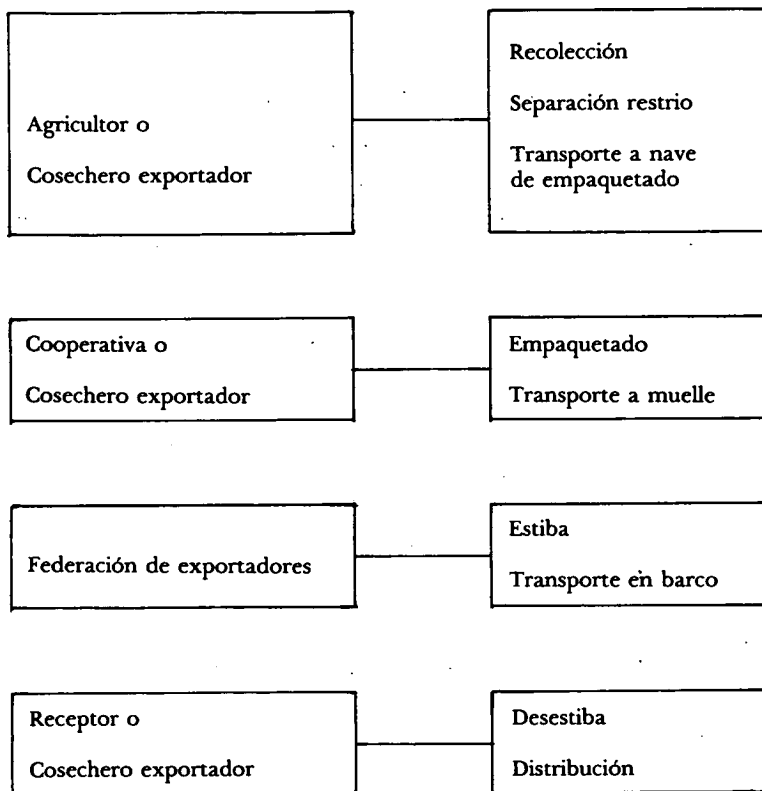
**CADENA DE COMERCIALIZACION DE LA ROSA**



Duración = tres días.

*DIAGRAMA N°: V.2*

**CADENA DE COMERCIALIZACION DEL TOMATE**



Duración = una semana.

do se debería mantener en frío hasta su expedición al muelle. El transporte se realiza en barcos que disponen de cámaras frigoríficas (ver diagrama V.2).

Cada una de estas funciones es realizada por diferentes agentes de la cadena vertical, como indican los diagramas.

## **0.2. Fuentes de información**

La información primaria utilizada en este capítulo ha sido recabada a través de la realización de entrevistas a expertos y de una encuesta a las firmas exportadoras de rosas y tomate. Debido al pequeño tamaño de la población, no hemos considerado oportuno seleccionar una muestra sino encuestar todo el universo (ver Cuadro nº V.1).

Para las firmas de tomate la imposibilidad de localizar gran parte de las menores empresas y la negativa de los gerentes a ser entrevistados ha dado lugar a que la muestra esté sesgada hacia las empresas medianas y grandes (ver Cuadro nº V.1). La investigación ha quedado circunscrita a la provincia de Las Palmas.

En el caso de las firmas exportadoras de rosas se ha cubierto casi totalmente el censo y la encuesta, dado el restringido número de empresas, se ha realizado en las dos provincias.

En ambos sectores el censo ha sido facilitado por las Asociaciones de Exportadores. La lista original de exportadores de tomate de Las Palmas ha sido depurada eliminando las firmas que expiden exclusivamente a la Península, de escasa entidad y muy inestables.

## **1. TECNOLOGIA DE POST-COSECHA O POST-RECOLECCION**

La conservación y manipulación de productos hortofrutícolas frescos está atravesando en la actualidad un drástico cambio de perspectiva, en la medida que las técnicas se sistematizan y se amplía su base científica de acuerdo con los prin-

cipios básicos de la fisiología de post-recolección. En efecto, podemos afirmar que la post-recolección es una tecnología de reciente desarrollo. Si bien el origen de algunas técnicas de conservación es más remoto —la refrigeración se remonta a finales del siglo XIX— sólo en el pasado más próximo se ha realizado una sistematización de técnicas y experiencias, de acuerdo con los resultados de la investigación en ciencia básica y aplicada, y se han unificado para constituir un cuerpo separado de conocimientos y foco de interés científico.

La post-cosecha es en la actualidad una tecnología con una amplia base científica. Este ha sido un importante cambio de enfoque. La post-cosecha es, también, materia de estudio académico e investigación científica. Materia cuyos fundamentos reposan en los principios establecidos de la fisiología de post-recolección. Disciplina que sólo ha superado el nivel de amateurismo para recibir una atención institucional generalizada en las últimas décadas y se halla, en estos momentos, en plena efervescencia.

En término tecnología de post-cosecha toma, también, dos significados de diferente concreción. En su sentido más genérico se refiere al conjunto de métodos de empaquetado, conservación y transporte aplicados al producto desde su recolección al consumo. La tecnología de post-cosecha se interesa por la organización global del proceso de comercialización del producto, una vez separado de la planta. Una interpretación más restringida hace referencia a las diversas técnicas de conservación en exclusiva, es decir, a las modificaciones del entorno ambiental para frenar el deterioro biológico de los productos. En nuestro caso consideraremos tres técnicas de conservación en sentido estricto: la cámara filacell y los aditivos químicos en la rosa, la cámara convencional en el tomate, y una de empaquetado y selección: la automatización del empaquetado, que afecta tan sólo indirectamente a la calidad biológica del producto.

Existe un principio único que, como núcleo central, aglutina a las diferentes vertientes del desarrollo de la tecnología de conservación. Su enunciado es simple y responde a uno de los postulados de la fisiología de post-recolección: la consta-

tación de que los productos hortofrutícolas son tejidos vivos sometidos a una dinámica interna de transformación química. La tecnología de post-cosecha trata de interferir en ese proceso para lograr una máxima conservación del producto. La fisiología trata, a su vez, de descubrir las leyes biológicas que determinan dicha transformación.

### **1.1. Causas del deterioro de los productos y líneas de desarrollo de la tecnología de post-cosecha**

Es evidente que unas condiciones extremas en humedad y temperatura o el tratamiento brusco de mercancías tan vulnerables, como los productos hortícolas y ornamentales, pueden producir una aceleración en su deterioro. Dichos productos en condiciones ambientales normales tienen un ritmo de degradación determinado genéticamente y por variables de cultivo, previas a la cosecha. Toda esta amalgama de causas que determinan las pérdidas tras la recolección se pueden calificar siguiendo a Coursey y Proctor 1975, en tres grandes grupos de factores:

#### **1. Sociales.**

Aquellas originadas por la insuficiencia de capital, información y cualificación como: una infraestructura inadecuada o un manejo ineficiente de técnicas disponibles.

#### **2. Técnicas.**

«Técnicamente, la parte primordial para alargar la vida del producto hortícola... es recordar que se está manejando un órgano vivo cuya integridad física y fisiológica se debe preservar: las pérdidas surgen por ataques a esta integridad». (Coursey y Proctor 1975, pp. 59). De acuerdo con esta proposición distinguiremos, entre las causas técnicas del deterioro de los productos, dos subgrupos:

##### **A) Mecánicas**

Son daños que sufre la mercancía por golpes o desplazamientos inadecuados. Se pueden producir en cualquier estadio del proceso de empaquetado y transporte y se originan

por un diseño inadecuado de maquinaria y contenedores o por una manipulación poco cuidadosa.

## B) Fisiológicas

### 1. Normales

Derivados del proceso natural de maduración y senescencia de los productos hortofrutícolas como materiales vivos. Serían las pérdidas por respiración; la disminución del contenido en vitaminas o la evaporación de agua por transpiración.

### 2. Anormales

Por exposición a condiciones extremas de calor o frío y por el ataque de patógenos que aceleran la degeneración de los tejidos.

Nos detendremos en una descripción más detallada de las causas fisiológicas; que son en última instancia los factores en los que se intenta incidir con la puesta a punto de procedimientos concretos, en el sentido más restringido de la tecnología de post-cosecha.

Los procesos fisiológicos normales tienen su causa común en una reacción de los productos vegetales que «tras la recolección para mantener su organización celular metabolizan sus propias sustancias» (Espinosa Mulas, et al., 1987). Este conjunto complejo de reacciones se ha sintetizado en tres procesos fisiológicos fundamentales: respiración, transpiración y maduración. Sus manifestaciones en el producto son: pérdida de peso, disminución de la turgencia; desecación; cambios en el color, aroma y textura y, cuando se sobrepasa el estadio de maduración (floración), putrefacción (marchitamiento). A su vez, dichas reacciones pueden ser catalizadas o ralentizadas por los elementos del ambiente en torno al producto. La respiración desprende calor y anhídrido carbónico. En consecuencia, el manejo de temperaturas y de la composición atmosférica se utilizan para la regulación de este proceso. La concentración higrométrica, la temperatura y los aditivos químicos, que actúan como enzimas ocasionando la oclusión de los estomas, pueden disminuir la pérdida de agua. Finalmente, el papel catalizador del etileno como hormona de maduración abre una vía para el desarrollo de tecnologías que gra-

dúen a voluntad la concentración del mismo en la atmósfera.

Los ataques de patógenos más comunes son los causados por hongos y bacterias. Sus efectos se manifiestan generalmente tras el decaimiento fisiológico o el daño mecánico de los productos. De ahí que, además del uso de productos fitosanitarios las técnicas puestas a punto para regular los procesos fisiológicos en la post-recolección contrarresten el ataque de los patógenos.

En síntesis, las técnicas de conservación o postcosecha, en su acepción más circunscrita, están dirigidas hacia la inhibición de los procesos fisiológicos normales y el ataque de los patógenos. Para ello actúan sobre distintas componentes del entorno ambiental que influyen en el deterioro de los productos. Las constantes a variar serían: temperatura, humedad, composición atmosférica, luz y factores químicos. En consecuencia, los procedimientos más utilizados son: el manejo de temperaturas (refrigeración), el control de humedad y atmósferas y el uso de aditivos químicos.

Pero la conservación de los productos hortofrutícolas no depende tan sólo de los procesos fisiológicos autónomos o provocados. Un segundo factor que incide en la calidad es el tipo de manipulación. Por lo tanto, el desarrollo de las técnicas de empaquetado y transporte determinan a su vez la calidad del producto. Sin embargo, dentro de este concepto de post-cosecha en sentido más amplio se solapan dos nichos de desarrollo tecnológico; uno que avanza empujado por la búsqueda de una mejor calidad y otro, la mecanización de las operaciones, que persigue, fundamentalmente, la sustitución de trabajo por capital. Estas dos sendas aparecen como los canales por los que fluyen las transformaciones tecnológicas del proceso de comercialización de productos hortofrutícolas frescos en la actualidad.

## **1.2. Descripción y efectos técnicos de las innovaciones**

Si bien el rasgo sustantivo de la tecnología de post-cosecha es su presentación como una parte de un paquete tecno-

lógico, hemos procedido al aislamiento de innovaciones concretas para el estudio de la adopción de tecnología.

Entre las innovaciones seleccionadas están la cámara de pre-enfriamiento de aire forzado y los aditivos químicos, en el caso de las rosas, y la cámara convencional de enfriamiento y el control informático en la cadena de empaquetado, en el del tomate. La introducción de este último nos ha llevado a realizar un estudio sobre la cadena de empaquetado en su conjunto.

Previamente a la descripción de las innovaciones vamos a hacer una introducción a la fisiología de post-recolección en rosas y tomate.

En las rosas, la consecuencia más evidente de la degradación es la desecación. Son sensibles al efecto del etileno, requieren un aporte de energía para favorecer su evolución tras el corte y su deterioro se acelera por efecto de la fotosíntesis. Los tratamientos más frecuentes son: la aplicación de frío húmedo, la permanencia en la oscuridad, la inmersión en agua y la utilización de aditivos que favorezcan la absorción por el tallo y aporten energía (Kader, et. al., 1985; Rogers, 1973).

El tomate puede perder su calidad por dos importantes procesos fisiológicos: la maduración o cambio de color y la pérdida de turgencia. El enfriamiento es la práctica más usual como técnica de post-cosecha (Kader, et al., 1985).

Si ésta se refiere a la calidad en sentido fisiológico, existen otras exigencias comerciales en la presentación como son la ausencia de defectos y, ante todo, la clasificación de productos de una calidad homogénea. Las rosas han de confeccionarse en ramos con la misma longitud de tallo y estadio de floración (apertura del capullo). Los tomates se presentan en paquetes con frutos del mismo tamaño, color y calidad. De ahí que nos hayamos interesado por las técnicas de clasificación en este segundo producto.

### *1.2.1. CAMARA DE AIRE FORZADO O FRIO FILACELL*

La cámara de aire forzado provee de un aire, frío y húmedo al 99 %, en movimiento a través de los contenedores. El contacto íntimo de este producto y el aire frío consigue un enfriamiento rápido y homogéneo, cuando el diseño es el adecuado.

En el caso de las flores se utiliza esta cámara para el enfriamiento, después del empaquetado y antes de la expedición. Se colocan las flores en cajas de cartón provistas de agujeros y aletas para permitir el paso del aire a través de los orificios y alrededor de la mercancía. Una vez ha sido logrado el enfriamiento se precintan creando una cámara aislada (Kader, et al., 1985).

Entre las ventajas de este sistema destacan: 1°) la rapidez en el descenso de las temperaturas, se reduce el tiempo de refrigeración de veinticuatro a dos horas acelerando la exposición y evitando la pérdida de humedad del enfriamiento más lento; 2°) el alto grado de humedad relativo y la circulación de aire, que mantiene ventilada la mercancía e impide la acumulación de etileno; 3°) la posibilidad de equiparar el sistema a una atmósfera controlada (Raghavan y Garipet 1984); 4°) el fácil manejo y, 5°) la posibilidad de expedir las rosas en seco.

### *1.2.2. ADITIVOS O SOLUCIONES CONSERVANTES*

Las soluciones conservantes son complejos químicos que tienen el fin de conseguir un efecto múltiple, frenando los diferentes frentes de degradación de las rosas.

Entre los compuestos más frecuentemente utilizados se encuentran: el ácido cítrico que reduce la población microbiana en el punto de corte; el sulfato neutro de la hidroxiquinoleína, como fungicida bactericida y enzima, que induce el cierre de los estomas; el sulfato de aluminio, como bactericida, y la sacarosa que sirve de sustrato respiratorio además de frenar la deshidratación.

La aplicación de aditivos post-cosecha tiene como efecto alargar la vida útil de la flor y evitar, ante todo, el «bent-neck»,

o inclinación del capullo antes de abrirse, que se produce por la obturación de los vasos en el tallo. Distinguiremos en este estudio los aditivos según sean de marca comercial o de producción propia. Los fungicidas son siempre comprados a las casas comerciales.

### *1.2.3. LA CAMARA DE ENFRIAMIENTO EN TOMATE*

El uso de cámaras convencionales donde se mantiene el tomate tras la recolección, en un intervalo de temperaturas que van de 9° a 12° C, mejora la calidad de los tomates retrasando la maduración y manteniendo la firmeza. El manejo de las mismas es simple. Consiste en un seguimiento de la temperatura y presión higrométrica, evitando la acumulación de gases. El mantenimiento es el propio de cualquier cámara estándar.

### *1.2.4. LA CADENA DE EMPAQUETADO AUTOMATICO*

La introducción de la electrónica en el proceso de empaquetado ha supuesto una completa mecanización de las operaciones de clasificación y empaquetado. La cadena automática es una línea continua en la que la clasificación por color la realiza una célula fotoeléctrica; el calibrado sustituye los sistemas mecánicos por unas copas magnéticas que pesan cada unidad; el llenado es automático e incorpora un sistema de registro informático del proceso. La única operación que queda sin mecanizar es la separación del destrio o el tomate defectuoso.

La ventaja principal de este sistema es una disminución de los costes salariales. Permite, también, establecer una gama más amplia de clasificación por colores y tamaños que las máquinas convencionales y un control estadístico de todas las partidas contables. Mejora, además, la manipulación del producto acortando el recorrido en la cadena y evitando saltos y golpes.

## **2. UNA APROXIMACION HISTORICA A LA TECNOLOGIA DE POST-COSECHA: EL CARACTER ENDOGENO AL SISTEMA ECONOMICO DEL CAMBIO TECNICO Y SU CONTINUIDAD**

Como ya recogimos en el primer capítulo, una cuestión incluida en el amplio debate en torno a la naturaleza del cambio técnico constituye la polémica sobre el carácter endógeno de dicho proceso al sistema económico. Los términos en los que se plantea dicha polémica han variado a lo largo del tiempo. Nuestra posición, adhiriéndonos al enfoque histórico, es que el efecto determinante del sistema económico sobre el cambio tecnológico trasciende incluso al arrastre que ejercen las expectativas económicas sobre la investigación, en la generación de pequeñas innovaciones. Defendemos que la conexión intersectorial (convergencia tecnológica) y la interacción ciencia-tecnología (convergencia científica) son el soporte del avance tecnológico, configurando una relación de causalidad entre la economía y la ciencia.

En primer lugar, vamos a subrayar el efecto determinante de los factores económicos sobre el desarrollo de la tecnología de post-cosecha. Más tarde estudiaremos la concatenación de orientaciones y empujes entre la investigación científica y tecnológica, en este caso. Finalmente destacaremos la importancia del aprendizaje (learning) o de la experimentación de las técnicas en el desarrollo de esta tecnología y la necesidad de un sector agroindustrial intermedio para la materialización del conocimiento en nuevos insumos.

La post-cosecha es un ejemplo meridiano de una tecnología que ha evolucionado a tirones del sector productivo «demand pull» y empujes de los descubrimientos científicos («technological Push»). La creciente especialización del comercio hortofrutícola por áreas geográficas y el surgimiento del comercio a larga distancia y grandes volúmenes de mercancía han dado un nuevo significado económico a las técnicas de conservación de productos hortofrutícolas frescos (Isenberg, 1984; Johnston y Reid, 1980). Se ha originado una demanda

de tecnología desde el sistema económico que ha orientado la investigación básica y aplicada en los organismos públicos y que ha abierto nuevas ocasiones de beneficio a las empresas de fabricación de insumos. Así, a pesar de la localización del núcleo de la investigación básica en esta materia en instituciones públicas, sólo a partir de los años cincuenta, y al unísono con el surgimiento de este tipo de comercio, da avances significativos la fisiología de post-recolección en flores (Rogers, 1973; Rudnicki, et al., 1986). No es casual tampoco que los primeros manuales de post-cosecha en horticultura se centren en el estudio de los productos tropicales (Pantastico, 1975).

La trascendencia económica de estas innovaciones no es desdeñable. Al coste de la pérdida de alimentos tras la recolección (se estima en un 25 % de la producción para los países subdesarrollados y un 10 % para los países avanzados) (Coursey y Proctor, 1975; Coursey y Booth, 1977) hay que sumar: el valor añadido por las empresas en empaquetado, el exacerbamiento de la competencia en calidad de los mercados saturados de los países desarrollados y los intereses de las grandes empresas comercializadoras.

En consecuencia, uno de los rasgos más definitorios de la investigación en post-cosecha es su planteamiento como estudio de la resolución de los problemas y bloqueos que se plantean in situ, en la manipulación y transporte de mercancías. Cualquiera lo puede comprobar con una revisión a vuelo de pájaro de la literatura sobre el tema; el efecto más destacable es la profusión de trabajos que simulan recorridos o reproducen las condiciones de expedición de mercancías a largas distancias.

Por lo tanto, es innegable el tirón de la demanda del sistema económico como fuerza que impulsa el cambio en esta tecnología. Desde el lado de la oferta, la post-cosecha es una tecnología con una amplia base científica que ha avanzado de forma significativa tras el descubrimiento de determinados principios o leyes biológicas. Se podría inferir que el cauce principal de evolución es deductivo —del descubrimiento científico, o la idea, a la innovación— y que el efecto de la economía no traspasa el impulso de la generación de pequeñas

innovaciones. Mas no sucede así, la post-cosecha es un caso de simultaneidad de influencias y orientaciones recíprocas entre la ciencia y la tecnología.

Sería difícil el establecimiento de una línea de causalidad unívoca. La necesidad de mejorar las técnicas por las exigencias del aparato productivo (competencia en calidad, generalización del comercio a grandes distancias) ha generado una demanda interna al sistema económico que ha orientado la investigación en ciencia aplicada siguiendo la siguiente secuencia: retención e individuación del problema en el proceso productivo; definición del mismo de acuerdo con conocimiento científico; búsqueda de soluciones en muchos casos sin clara definición científica; simulación de experiencias y prueba de distintas soluciones. Frecuentemente este proceso conduce a la creación de técnicas previamente a que el establecimiento de un principio de fisiología que explique las causas del problema, abriendo nuevos interrogantes a la investigación básica. En ocasiones, descubrimientos científicos constituyen una información que revoluciona la tecnología. Por lo tanto, el avance tecnológico es el resultado de un proceso que relaciona ciencias básica, ciencia aplicada, tecnología y necesidades del sistema económico.

A pesar de que la investigación aplicada en fisiología está localizada preferentemente en las Universidades e Institutos de Investigación Pública, esta actividad se ha orientado hacia la resolución de los problemas y lagunas científicas que surgían en el proceso productivo (convergencia científica). Por otra parte, la agroindustria ha tenido un rol decisivo en la materialización en nuevos insumos de este conocimiento: capitaliza y sintetiza estos resultados y los del aprendizaje por experiencia en la producción para desarrollar nueva maquinaria (cámaras...) o productos químicos (aditivos) (convergencia tecnológica).

Vamos a utilizar un ejemplo histórico para ilustrar la complejidad de las relaciones de interdependencia entre ciencia y tecnología. El descubrimiento progresivo de las reacciones químicas en la biosíntesis del etileno en la maduración y senes-

cencia y la generación de una innovación clave para su tratamiento: la atmósfera hipobárica.

La primera descripción del papel del etileno en la maduración y senescencia en las flores y frutos se remonta a 1858; George Fahnstock descubre que las flores se marchitan después de ser expuestas a las emanaciones de una farola rota en la calle. Más tarde, en 1901, Neljubon identifica el etileno como un componente del gas para la iluminación al observar el comportamiento de las plantas de semillero de guisante crecidas en laboratorio. Años después Crockern y Knight (1908) y Ferguson (1941) describen una enfermedad de invierno en los claveles causada por la presencia de etileno.

Hasta aquel momento se conocía que el etileno en la atmósfera aceleraba los procesos de maduración pero quedaba por demostrar si las mismas plantas emitían etileno, como resultado de los procesos de biosíntesis. Tan sólo cuando se pone a punto una técnica en otra disciplina, se llega al fin de la polémica que dividía a los fisiólogos. La cromatografía de gases crea la posibilidad de medir la concentración de los mismos en pequeñísimas dosis y su uso pone de manifiesto la síntesis endógena del etileno y su funcionamiento como hormona en numerosas especies (previamente se habían detectado trazas por ensayos biológicos sensitivos, en 1934, por Cane y Denat) (Burg, 1973; Nichols, 1980). Por lo tanto, en la década de los cuarenta, era una tesis aceptada que en numerosas especies vegetales el etileno era una hormona de maduración.

Otra nueva técnica desarrollada en la física: los isótopos radiactivos, permitirá en los sesenta localizar y medir la metabolización y síntesis del etileno. En la actualidad, las reacciones bioquímicas de la biosíntesis de etileno están lejos de la completa formulación. El ingente progreso que se ha producido recientemente en la fisiología vegetal a nivel descriptivo ha aportado una importante contribución al estudio del etileno como polucionador y componente hormonal en la fisiología de la senescencia. Sin embargo, este es un conocimiento todavía fragmentario que ha desvelado tan sólo algunos eslabones de la ruta de la biosíntesis del etileno (Bufler, 1986).

El uso del etileno como hormona de maduración ha sido

anterior al conocimiento de su composición y se remonta a la antigüedad. Era una práctica en la Edad Media la combinación de especies vegetales tras la cosecha que aceleraba su maduración.

El descubrimiento de la composición del etileno como hormona de maduración abre una senda de investigación tecnológica en la conservación de productos hortícolas para la búsqueda de medios que lo eliminen del entorno del producto. En los años cuarenta se inicia el estudio de diversos materiales absorbentes como los carbones activos, tamices moleculares... «que aunque eliminan algunos volátiles no alcanzan la velocidad de absorción exigida para impedir los efectos dañinos del etileno» (Espinosa, J., et. al., 1987, pp. 236).

Con anterioridad, en 1927, Fránlin Kidd formula los principios de la conservación en atmósfera controlada que se basan en la reducción de la intensidad respiratoria de los frutos, bajo condiciones de oxígeno reducido y de anhídrido carbónico aumentado (Espinosa, et al., 1987; Kader, et al., 1985). El uso y mejora continua de esta técnica llevó al descubrimiento de que las atmósferas ricas en anhídrido carbónico no sólo ralentizaban los procesos respiratorios sino que inhibían además los efectos del etileno.

Una investigación progresiva en las técnicas de eliminación de etileno y el aprendizaje en el uso de las atmósferas controladas conduce en la década de los sesenta al invento de la conservación hipobárica (Burg, 1966). La conservación a bajas presiones elimina gran parte del etileno endógeno y exógeno. Sin embargo, esta es una técnica de difícil manejo (por el control de las presiones) y por ahora excesivamente cara. Para que sea rentable no se necesita la concentración de grandes mercancías y la mejora de su sistema de manejo, por lo que no se ha perfeccionado ulteriormente ya que ha sido sustituida por técnicas que reproducen las mismas constantes con menor coste (Espinosa, et al., 1987; Raghavan y Gariepy, 1984).

Nos encontramos entonces con una trayectoria tecnológica autónoma guiada por la demanda del sector de técnicas de conservación cada vez más eficientes, que faciliten el comer-

cio de grandes volúmenes a largas distancias. Las técnicas de conservación han sido descubiertas en muchos casos en el propio proceso productivo y las más simples, como la aireación o el uso de atmósferas controladas, fueron previas al descubrimiento del etileno como hormona de maduración. A medida que se complejizan y perfeccionan las técnicas hay una mayor interacción ciencia básica-tecnología. El avance tecnológico en algunos casos ha precedido y orientado la investigación básica. A su vez, las técnicas cambian a partir de la base de una herencia de conocimiento básico disciplinar e investigación empírica.

En definitiva, el nexo ciencia básica-tecnología no es unidireccional. Si bien, a medida que se complejizan las técnicas tienen una referencia científica básica, a veces la puesta a punto de un método de conservación aporta un nuevo conocimiento empírico de los efectos fisiológicos del etileno. En estos casos la ciencia básica va a remolque y se orienta hacia las cuestiones y problemas abiertos por la aplicación de la técnica. A su vez, los avances en la ciencia básica crean postulados aprehendidos, que generan directrices intuitivas para diseñar las técnicas, y abren abanicos de potencialidades tecnológicas, que se actualizarán cuando una demanda técnico-económica permita sufragar las inversiones en I+D.

Por último, la breve historia del etileno ha puesto de manifiesto también, las interrelaciones entre las distintas disciplinas en la ciencia (Fisiología, Física, Química...) y la dependencia del avance de una ciencia básica y disciplinar como la fisiología de post-cosecha de descubrimientos y técnicas (por ejemplo, Cromatografía de gases) en otras disciplinas.

## **2.1. El efecto del aprendizaje en la generación de tecnología de post-cosecha**

El carácter local de la producción agraria y la componente experimental de la tecnología de post-cosecha, convierten el aprendizaje en un elemento importante del avance en esta tecnología. La adaptación de las técnicas a cada condición ambiental específica requiere el desarrollo de un esfuerzo tecno-

lógico de comprensión y medición de los procesos fisiológicos. Operación que genera un conocimiento que permite mejorar el manejo y diseño de las técnicas «in situ». Debidamente canalizada, dicha información puede modificar y perfeccionar las especificaciones originales de los equipos de capital. De hecho, uno de los elementos claves en la producción de bienes de capital en post-cosecha es la continua transformación de los mismos por la incorporación de pequeñas mejoras.

El descubrimiento y desarrollo de la cámara de frío con aire a presión, o frío filacell, es un ejemplo instructivo de este efecto del aprendizaje sobre el desarrollo de las técnicas. Desde que se verificó que el frío húmedo a presión aceleraba en enfriamiento de las mercancías, evitando las pérdidas por transpiración y evaporación, hasta el diseño de la cámara comercial actual se han sucedido una serie de experimentos y configuraciones de cámaras más imperfectas, que se han ido depurando con el aprendizaje en su uso en el aparato productivo (Helevy, et al., 1978).

## **2.2. La post-cosecha como un vector de características**

Cada técnica en particular no se ha generado aisladamente sino como parte integrante de un sistema productivo y social que la configura como un conjunto de múltiples características. Entre ellas, vamos a distinguir en este apartado: la calidad del producto, las relaciones entre los factores y el paquete tecnológico. Analizaremos más tarde el efecto escala.

### **2.2.1. LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

Tanto el frío filacell como los aditivos post-cosecha y la cámara convencional aumentan la calidad biológica del producto. No sólo alargan la vida del mostrador sino que mejoran su presencia y, en el caso del tomate, la consistencia.

La automatización de la cadena de empaquetado afecta muy marginalmente a la calidad biológica, evitando golpes y magulladuras. No así a la comercial, pues la posibilidad de me-

jorar la clasificación permite presentar una mercancía más homogénea.

### *2.2.2. LAS RELACIONES ENTRE LOS FACTORES*

Las tres técnicas de conservación exigen un uso más intensivo de trabajo y capital. No sólo hay que invertir en nueva maquinaria (frigoríficos) o aumentar el capital circulante (aditivos) sino que se introducen nuevas funciones en el sistema que aumentan la ocupación. Al contrario, en la cadena de empaquetado el efecto más destacado es la sustitución de trabajo por capital.

### *2.2.3. EL PAQUETE TECNOLÓGICO*

La aplicación de cada técnica particular entraña una serie de requisitos de los que depende su productividad y que reflejan la organización de la producción, la abundancia de recursos y la articulación intersectorial de la economía en la que se han generado. Este conjunto de factores complementarios constituye un paquete tecnológico, paquete en el que vamos a destacar cuatro elementos: los insumos materiales, la cualificación de la mano de obra, la organización y la infraestructura. Los insumos materiales pueden ser provistos por la misma empresa o por otros sectores. Por lo tanto, este requisito, junto con la infraestructura, presupone unos enlaces entre la empresa y la economía, es decir, una articulación intersectorial.

Señalaremos las condiciones de las que depende la productividad de cada técnica de conservación en particular, y para las tres en conjunto, subrayaremos la necesidad de personal cualificado. La cadena automática de empaquetado se estudiará por separado.

#### **A) EL FRIO FILACELL**

Este sistema de pre-enfriamiento exige un nuevo tipo de contenedores: unas cajas de cartón con orificios por los que atraviesa el frío. Se han de reorganizar las operaciones de for-

ma que la coordinación entre las mismas sea instantánea y la cadena de frío no se interrumpa. Por lo tanto, es necesaria una infraestructura de frío en todas las fases desde el corte a la expedición: frigoríficos en las explotaciones, en el empaquetado y en el transporte.

## B) ADITIVOS POST-COSECHA

La aplicación de los aditivos post-cosecha requiere un seguimiento analítico continuo de la composición de las aguas (ph y conductividad) para la determinación de las dosis adecuadas. Presupone la existencia de una infraestructura de laboratorios mínima. Con respecto a la organización de los procesos, se han de sincronizar perfectamente y la aplicación de los aditivos es sólo efectiva cuando la inmersión de las flores en la solución conservante es inmediata tras el corte.

## C) FRIGORIFICO CONVENCIONAL DEL TOMATE

Como en el caso del frío filacell es necesaria una aplicación del frío ininterrumpidamente y, por lo tanto, una completa infraestructura de refrigeración. Sin la misma, el tratamiento en una sola de las fases puede resultar, incluso, perjudicial.

Uno de los requisitos más perentorios para la aplicación de técnicas de post-cosecha es la asistencia de personal técnico cualificado para su adaptación y manejo. Ello es debido a su alto contenido científico no especificado. Podríamos decir que su carácter innovador es fundamentalmente abstracto, resultado del progresivo conocimiento de los procesos de maduración y senescencia, que se adquiere por el desarrollo experimental de la tecnología o de la investigación básica. Además, como dichos procesos se manifiestan en forma distinta en cada entorno ecológico, especie vegetal y organización comercial, la adaptación de estas técnicas exige un importante esfuerzo tecnológico. Una repetición de dosis y normas de manejo estándar, codificadas de acuerdo con las circunstancias propias de otra región, puede resultar inefectiva e incluso perjudicial para la conservación de los productos. Dicho esfuerzo

tecnológico, debido al alto contenido científico de estas técnicas, supera la capacidad tecnológica basada en el aprendizaje intuitivo para exigir una iniciación técnica. En definitiva, se han de conocer tanto las normas de funcionamiento «know how» como tener una noción de los principios en los que se basan dichas técnicas «know why».

#### D) LA CADENA AUTOMATICA DE EMPAQUETADO

La introducción de informática en la cadena de empaquetado exige tan sólo una ligera transformación de los contenedores. Su efecto más importante es el cambio cualitativo en la mano de obra: disminuye el uso de peonaje y aumenta la demanda de personal cualificado en las tareas de gestión y mantenimiento: informáticos y mecánicos electrónicos. Mucho más sensible a los golpes, la realización de las tareas ha de ser más cuidadosa que en las cadenas mecánicas. Las reparaciones son también imposibles de abordar por mecanismos convencionales. Igualmente, una caída del fluido eléctrico descompensa los sistemas: requiere un suministro eléctrico de voltaje constante.

Este complejo conjunto de características es como un mensaje genético impreso por la economía y sociedad en la que se ha generado la tecnología. Los requisitos tecnológicos son los propios de las economías productoras de nuevos insumos. Dependerá de la rigidez del paquete tecnológico su productividad en otros ámbitos como Canarias.

### 3. CONDICIONES PREVIAS A LA ADOPCION. LA DEMANDA Y LA OFERTA DE TECNOLOGIA

En este apartado exploraremos ese estrecho margen de libertad que se le presenta al empresario y le permite optar por una gama limitada de técnicas. Para ello estudiaremos la demanda y la oferta de tecnología. Entendemos por demanda —sería más exacto decir demanda latente— aquella que realizaría el empresario de acuerdo con las señales de mercado. Señales que transmiten información sobre precios de factores

y productos, avance de posibles competidores y preferencias de los consumidores.

Para que esta demanda se traduzca en una selección de innovaciones ha de ser correspondida por una oferta. Oferta que presenta siempre un número restringido de técnicas. Para regiones como Canarias la oferta es aún más limitada. Las técnicas se generan para unas condiciones de producción extrañas a esta economía. Por ello distinguiremos entre la oferta de insumos y la oferta de tecnología de adaptación, que a su vez dependerá de la capacidad tecnológica de cada sector.

La economía va a tener un efecto determinante sobre la evolución tecnológica y orientará la búsqueda de innovaciones y el esfuerzo tecnológico en un sentido u otro. Aquí reducimos la economía al efecto de la presión competitiva en el mercado y de la variación del precio de los factores.

### **3.1. Demanda de tecnología**

Entre las motivaciones que inducen al empresario a adoptar una innovación concurren una multiplicidad de factores, imposibles de reducir a un único propósito de sustituir factores caros por baratos. En efecto, la mejora de la calidad, efecto cardinal de las innovaciones post-cosecha (excepto la cadena de empaquetado), se resiste a una definición en términos de ahorro de factores. La elección queda incluida en una estrategia global de competencia en la que la disminución de costes no es sino un caso particular. Para las empresas exportadoras canarias la estrategia de competencia se descompone en dos vectores principales: precio y calidad. Desde esta perspectiva, la sustitución de una técnica por otra será una respuesta lógica a las variaciones del entorno que presentan la nueva técnica como superior a la vigente. Las variaciones del entorno se van a manifestar en dos ámbitos: el mercado de productos y el de factores

Pues bien, la hipótesis que defendemos aquí es que la presión competitiva del mercado ha sido decisiva en la delimitación de la trayectoria tecnológica seguida por el sector de rosas y de tomate. Mientras que en el primero, Canarias partía

de una situación en la que la calidad era inferior a sus rivales, en el segundo ha de competir con los menores costes de otras zonas productoras. En consecuencia, entre las firmas exportadoras de rosas ha sido constante la «búsqueda» de tecnologías de post-cosecha y su desarrollo. Entre las firmas de tomate, por el contrario, es esta una senda de transformación tecnológica que se ha abandonado primándose la reducción de costes con la mecanización del empaquetado.

No obstante, estos dos objetivos no son alternativos. La mejora de la calidad no es una preocupación ajena a los exportadores de tomate ni, viceversa, la disminución de costes deja de estar en el horizonte de los exportadores de rosas. La reducción de costes y el aumento de calidad son dos principios que pueden coexistir en la búsqueda de innovaciones. Dependerá de cómo presione el mercado para que se haga más énfasis en una dirección u otra. Por lo tanto, el empresario adopta innovaciones inducido por una preocupación difusa por aumentar la rentabilidad y no sólo le concierne al ahorro de factores, como propone la teoría de la Innovación Inducida.

Al precio de los factores y la capacidad tecnológica de cada sector se consideran, también, configuradores de la demanda de tecnología.

### *3.1.1. EVOLUCION DE LA POSICION COMPETITIVA*

El tomate y la rosa presentan características diferentes como bienes de consumo. El tomate es un producto poco novedoso que se puede calificar como tecnológicamente maduro y de consumo de masa. Al contrario las rosas tienen un comportamiento dinámico y unas técnicas de producción menos estandarizadas: su importación crece en cantidad pero no en valor. Tenemos dos tipos de demandas, una estacionaria para el tomate y otra expansiva para las rosas, y dos clases de producto, uno que se diversifica aceleradamente (rosas), estableciéndose la competencia tanto en precios como en calidad y novedad, y otro que se repliega sobre sí mismo, en una imposibilidad para surtir novedades más allá del límite establecido por su uso (ver Cuadro nº V.2 y V.3).

La trayectoria seguida por la evolución de la cuota del mercado de Canarias para estos dos productos es divergente. Mientras que las exportaciones de tomate mantienen una participación constante en un mercado estacionario, las de rosas aumentan su penetración rebasando el paso de la ampliación de la demanda.

¿En qué términos se establece la competencia? En el tomate de invierno los contendientes en liza con Canarias, la Península ante todo, han basado su conquista de importantes parcelas del mercado en unos precios más bajos. El único rival de Canarias que puede ser considerado desde su perspectiva basada en la calidad, Holanda, protege sus producciones con los precios de referencia a partir del mes de abril. Confirma este establecimiento de las bases de juego del mercado en función de los precios, la importancia de la componente extra-comunitaria en la importación. Como ya demostramos, los cultivos cuando son tecnológicamente maduros y de consumo de masa emigran en busca de bajos salarios. Por lo tanto, el motivo más apremiante para Canarias en la búsqueda de nueva tecnología ha sido, en este caso, la reducción de costes.

La correlación de fuerzas en el mercado de rosas de invierno se establece ante todo de acuerdo con la calidad. De hecho, la participación extraeuropea es limitada, aunque tiende a crecer. Los rivales de Canarias que gozan de una cuota significativa lo hacen en base a la calidad de sus productos. Holanda e Italia pero ante todo Israel, que coincide con Canarias en el período de exportación, presentan unos valores unitarios superiores a los de esta región (ver Cuadro nº V.3). En consecuencia, la percepción de las señales del mercado por los empresarios es más aguda para las exigencias en calidad que en precios.

La concentración geográfica y el perfil estacional de las exportaciones son dos indicadores que revelan la mayor o menor vulnerabilidad de los dos sectores. Las exportaciones de tomate tienden a dispersarse geográficamente pero demuestran una inercia a abandonar sus mercados tradicionales (Inglaterra) y conquistar otros, como el Continente Europeo y Es-

candinavia, en los que la Península se ha anticipado. Una tónica menos favorable todavía presenta el perfil estacional, con una progresiva concentración de las exportaciones en los cuatro primeros meses del año (ver Cuadro nº V.4; V.6 y V.7).

El sector exportador de rosas ha demostrado una mayor agilidad. La diversificación de mercados es un hecho patente con un relativo abandono de los intracomunitarios. Así mismo, la exportación se distribuye simétricamente a lo largo del año con diferentes puntas que corresponden a festividades señaladas, en las que se concentra la demanda. Esta actuación positiva se ha mantenido a lo largo de todo el período (ver Cuatro nº V.5, V.6 y V.7).

La posición competitiva de los dos cultivos evoluciona de forma opuesta. El tomate, empujado por una oferta a más bajos precios, se halla en una fase de estancamiento y en un equilibrio inestable con sus competidores que se traduce en una estrategia fundamentalmente defensiva. Las exportaciones de rosas tienen un campo más amplio de maniobra. Avanza su penetración en el mercado desde una posición de calidad y precios inferiores a sus rivales.

Esta diferencia de alicientes en los dos sectores, por una mejora de la calidad, se refleja en la distribución de las exportaciones por categorías y las retribuciones correspondientes (ver Cuadro nº V.8). En el año 1980, punto de partida de nuestra investigación de campo, en la mayor parte de las empresas exportadoras de tomate no se hacía una clasificación interna por calidades. Para el año 1981, el 75,2 % del tomate era de primera y el precio medio del mismo sólo era un tercio superior al de segunda. Al contrario, en las rosas la extra sólo constituía un 8,3 % de la mercancía expedida. La proporción entre los precios de la primera y segunda era equivalente a la del tomate. Existía una urgencia mucho más intensa por mejorar la calidad en el sector de rosas que en el tomate y, en consecuencia, un mayor incentivo para la adopción de innovaciones que incidiesen sobre ese factor.

A lo largo del tiempo, las realizaciones han sido también más significativas en la exportación de rosas. Igual ha sucedido con la divergencia entre las remuneraciones unitarias de

las distintas calidades: para las rosas el precio de la extra dobla el de la primera mientras que en el tomate se mantiene en una proporción constante. Por lo tanto, la presión competitiva es más intensa para la calidad en el mercado de rosas que en tomate, especialmente para Canarias.

### 3.1.2. EL PRECIO RELATIVO DE LOS FACTORES

Consideramos tan sólo la evolución del coste del trabajo y capital. Otros bienes intermedios como el material de empaquetado, energía... serán omitidos.

#### 3.1.2.1. *El coste de la mano de obra*

Tanto la producción como el empaquetado de tomate y rosas son muy intensivos en el uso de trabajo (ver Cuadro nº V.9). El aumento de los costes salariales ha impulsado la introducción de los sistemas automáticos en el empaquetado de tomate e indirectamente la de innovaciones post-cosecha en rosas. Dadas las dificultades que presenta la mecanización de las dos fases en este cultivo, sólo mediante una búsqueda de mejores cotizaciones se podía sufragar la disminución de rentabilidad originada por el ascenso de los salarios.

El rasgo más notable del mercado de factores en la última década es el aumento de los costes salariales, que han ascendido vertiginosamente, y la escasez de mano de obra. El índice del aumento del coste de los salarios es un indicador insuficiente de esta tendencia (ver Cuadro nº V.10). El reciente «boom» turístico y, ante todo, de la construcción, ha establecido una competencia por este factor entre los dos sectores (ver Cuadro nº V.11). La competencia se establece sólo en un segmento de la mano de obra: peonaje masculino. Las condiciones laborales son igualmente precarias, trabajo a destajo, pero las remuneraciones son más altas en el terciario.

En la agricultura las labores del campo son realizadas por hombres y las de empaquetado por mujeres, ambos en condiciones de trabajo inestable (fijos discontinuos). La escasez de peones masculinos ha conducido a una sustitución de mano

de obra masculina por femenina en las labores agrícolas y ha afectado, indirectamente, a los costes y disponibilidad del trabajo asalariado en los almacenes.

### *3.1.2.2. El coste de capital*

Ante las ocasiones de inversión rentable en otros sectores, el coste de oportunidad del capital se ha elevado. Podemos decir que a niveles globales del sector agrario ésta es, entre otras, una de las causas de la ralentización de la actividad. A pesar del masivo aflujo de capital foráneo los grandes propietarios, que practican en su mayor parte la doble actividad, han invertido en el sector inmobiliario.

Sin embargo, existen dos fuerzas que se contraponen a esta tendencia. Por una parte, el carácter efímero de las fases de auge del terciario y, por otra, las subvenciones y créditos estatales que permiten una financiación de la inversión en condiciones privilegiadas en agricultura. En el cuadro nº V.12. aparecen los créditos concedidos a la agricultura a intereses bonificados. Dichas ayudas han sido decisivas para la introducción de la cadena de empaquetado, como veremos más adelante.

## **3.2. Componentes de la calidad en tomate y rosas e influencia de las prácticas de cultivo y post-cosecha sobre la misma**

La acogida de las técnicas post-recolección va a depender del grado de incidencia que tengan sobre la calidad. Vamos a descomponer la calidad en un conjunto de atributos y más tarde estudiar como le afectan las diferentes prácticas de cultivo y empaquetado.

La medición de la calidad es un problema complejo que se resuelve mediante la evaluación simultánea de una multiplicidad de características interdependientes. Las normas de calidad de la C.E.E., establecen los mismos estándares que los de la O.C.D.E. salvo que incluyen una categoría tercera para el comercio interno. Sin embargo, las categorías establecidas

proveen de un sistema de identificación imperfecto que la investigación actual en post-cosecha ha mejorado. De acuerdo con los resultados de la misma (Bourne, 1980; Lipton, 1980; Watada, 1980; Kader, et al., 1985), vamos a clasificar la calidad en diferentes características.

En el tomate serían la apariencia visual (color, uniformidad y ausencia de defectos), textura (firmeza), sabor, valor nutritivo y seguridad (ausencia de residuos). En las rosas los parámetros serían tan sólo tres: apariencia visual, vigor (longevidad) y seguridad (sin bacterias ni plagas). A su vez, de acuerdo con los dominios de actuación para la consecución de la calidad, podríamos distinguir dos vectores: el comercial (clasificación y empaquetado) y el biológico que depende de las constantes del cultivo y las prácticas de conservación (Canover, 1986; Kader, et al, 1985; Prince, et al, 1976).

Las prácticas de cultivo y post-cosecha tienen una incidencia variable sobre la calidad biológica en las rosas y tomate. La aplicación de técnicas post-cosecha es indispensable en el comercio de rosas a grandes distancias. La brevedad de la vida post-recolección de estas flores así lo exige. En el tomate no son tan cruciales. Se ha estimado que la calidad en las rosas depende en dos tercios de las prácticas de post-recolección y un tercio de las de cultivo. Para el tomate la relación es inversa (Caballero, 1978; Kader, et al, 1985).

La calidad biológica del tomate es el resultado compuesto de la combinación de distintas variables del cultivo, cosecha y post-recolección. Entre las variables del cultivo están incluidas: la variedad, acidez y salinidad del suelo y aguas, prácticas de riego y fertilización. Tanto la selección de variedades como las prácticas de riego son dos factores sobre los que se puede incidir técnicamente optando en su graduación por dos objetivos alternativos: productividad y consistencia. Del uso de fertilizantes y productos fitosanitarios dependen otros dos factores antagónicos: rendimientos y ausencia de defectos por una parte, seguridad (ausencia de residuos), por otra. El estado de maduración en la recolección y el enfriamiento, como práctica de conservación, son factores que inciden también so-

bre la calidad del producto (Fuchs, et al., 1980; Morris, et al., 1980; Hobson, 1986).

En las rosas sólo a través de una coordinación simultánea de todas las fases de la cadena se logra una calidad aceptable. Mucho más sensible que el tomate a las variaciones climáticas, su producción bajo invernadero permite un control más riguroso de las constantes del cultivo. Hemos de señalar que, al contrario que en el tomate, en las nuevas variedades coexisten los dos principios: rendimientos y longevidad. Por lo tanto, productividad y calidad no se presentan al agricultor como dos objetivos alternativos (Caballero, 1978; Gutiérrez, et al., 1985; Kader, et al., 1985).

### **3.3. La oferta de tecnología y la capacidad tecnológica interna de los dos sectores**

El abanico de técnicas disponibles es siempre estrecho. Las regiones como Canarias se enfrentan a una doble restricción: 1ª) un número limitado de técnicas y 2ª) generadas de acuerdo con las condiciones de producción de otra economía. De ahí que al analizar la oferta tecnológica hayamos separado dos componentes: la oferta de insumos y la oferta de tecnología de adaptación.

Excepto para los aditivos post-cosecha podemos decir que las firmas exportadoras son víctimas de un continuo asedio de las casas comercializadoras de insumos. Las de maquinaria de empaquetado tienen representaciones en el Archipiélago al igual que las de frigoríficos. Sin lugar a dudas los empresarios en este campo no están aislados. Al contrario, son unos consumidores potenciales que los fabricantes de insumos intentan captar.

No ocurre lo mismo con la oferta de investigación de adaptación. Como ya señalamos, el carácter inacabado y el alto contenido científico insuficientemente especificado de la tecnología post-cosecha la convierten en un caso inusitado por su demanda de un esfuerzo tecnológico interno. Dicho esfuerzo puede ser realizado por el mismo sector productor o por los Institutos de Investigación Pública.

Si tomamos como indicador la capacidad de desarrollo de una tecnología de adaptación formal el número de técnicos (titulados superiores o medios) en cada sector el contraste no podía ser más vivo. Mientras que en las empresas exportadoras de rosas la presencia de técnicos es una constante, el panorama de las de tomate no podía ser más desolador. De acuerdo con los resultados de la encuesta, cinco de las trece empresas entrevistadas tienen personal técnico en el primer grupo. Entre las empresas exportadoras de tomate tan sólo siete de las treinta y cuatro firmas gozan de una asistencia técnica propia. La extrapolación de los resultados a nivel sectorial deja patente la disparidad en la capacidad tecnológica de estos dos sectores: para las rosas nos encontramos con un técnico por cada 77 millones de ptas. exportadas mientras que para el tomate esta proporción se comprime a un técnico por cada 388 millones de ptas. (ver Cuadro nº V.13).

En definitiva, se puede inferir que la incorporación de personal técnico no es una necesidad sentida entre los exportadores de tomate. Casi podríamos decir que, hecha excepción de la mayor firma, la presencia de técnicos es puro accidente. Sólo en esta empresa los siete técnicos tienen la función propia de su categoría. En el resto están absorbidos por las tareas de gestión. Lo contrario suceden en las de rosas donde este personal está involucrado en un control y mejora de los procesos.

El interés de las instituciones de investigación se ha manifestado a posteriori, tras la adopción, y ha ido en consonancia con el del sector privado. Los programas de fisiología de post-recolección en tomate no se han desarrollado y la oferta tecnológica queda en manos exclusivas de las empresas suministradoras de insumos. No así en lo que se refiere a la post-cosecha en rosas. La participación de las Instituciones Públicas, en concreto el Centro Regional de Investigación y Tecnología Agrarias, es un hecho. A partir del año 1980, se inicia un programa de experimentación de diferentes aditivos, conjuntamente con el sector privado.

Por lo tanto, podemos decir que no ha habido un desarrollo de la tecnología previo a la adopción en Canarias. La ofer-

ta se ha concentrado en las casas de insumos y la capacidad de desarrollo a posteriori ha sido diferente en los dos sectores.

#### **4. EL MARCO GLOBAL: DOS TRAYECTORIAS TECNOLÓGICAS DIVERGENTES**

Como respuesta a la específica coyuntura de mercado, las líneas de evolución tecnológica se separan en los dos sectores, tanto en lo que se refiere a los sistemas de producción como a los procesos de empaquetado.

En el sector del tomate se ha primado toda selección de técnicas destinada a la disminución de costes, ya sea de forma directa o a través del aumento de los rendimientos.

A nivel de producción la prueba más palpable es la de la evolución de los rendimientos. Este aumento de la productividad es debido a la introducción de diferentes innovaciones: riego por goteo, fertilizantes, semillas híbridas e invernaderos. No es tan positiva la actuación en la que se refiere a la calidad. Tanto en las variedades importadas como en el cultivo bajo plástico, el aumento en la productividad va en detrimento de la resistencia al transporte o en la firmeza (ver Cuadro n° V.14).

De acuerdo con esta preocupación general, en el proceso de empaquetado se han introducido innovaciones mecánicas. Las de conservación no han tenido una aceptación ni desarrollo equivalente.

En el sector de rosas la búsqueda de innovaciones que reduzcan los costes es también una explicación de la evolución tecnológica. Sin embargo, en el cambio de variedades de tallo corto a largo han coexistido los dos principios: un aumento de los rendimientos y una mejora de la conservación (ver Cuadro n° V.14 y V.15). La sustitución del riego por goteo por el de microaspersión se incluye en un paquete tecnológico que, sin dejar de tener como horizonte la disminución de costes, da prioridad a la búsqueda de una mayor calidad.

El proceso de empaquetado se ha reorganizado para mejorar la calidad del producto. La práctica inexistencia de maquinaria de empaquetado obstaculiza una senda de transfor-

mación tecnológica orientada hacia la sustitución de trabajo por capital. Las máquinas existentes sólo mecanizan un fragmento de la cadena, la clasificación por longitud de tallo, y son todavía ineficientes como para competir con los costes salariales en Canarias. Ello no es óbice para que afirmemos que la búsqueda de tecnología se haya dirigido primordialmente hacia la consecución de una mejor calidad.

En este contexto general queda explicada la escasa aceptación que ha tenido el frigorífico entre las firmas exportadoras de tomate que siendo una innovación que se conoce desde antiguo, se introduce en 1972, no se ha difundido prácticamente ni ha tenido un desarrollo ulterior, como veremos más adelante.

## **5. ADOPCION: RENTABILIDAD E INCERTIDUMBRE**

La adopción de innovaciones es el resultado de la confluencia de la demanda y oferta de tecnología. Es evidente que las expectativas de ganancia han inducido a la introducción de las innovaciones por los empresarios. Sin embargo, toman las decisiones en condiciones de racionalidad limitada, no saben a ciencia cierta cuál puede ser la rentabilidad de la nueva inversión. En este apartado vamos a estimar cuál ha sido la rentabilidad a posteriori de las innovaciones post-cosecha, conjuntamente para dos empresas exportadoras, de rosas. Para el caso del tomate estimaremos cuál era la rentabilidad esperada de acuerdo con las especificaciones de la maquinaria y la compararemos con los rendimientos reales en los dos años sucesivos a la introducción de la maquinaria por la empresa líder. El contraste entre estas dos magnitudes nos permitirá demostrar que la innovación entraña una incertidumbre.

### **5.1. Ventajas y rentabilidad de las innovaciones post-cosecha en la exportación de rosas**

Las innovaciones post-cosecha tienen unos efectos difícilmente cuantificables en términos monetarios. Las ventajas de su introducción se pueden reducir a tres:

- 1) incremento de los precios percibidos,
- 2) captura de nuevas parcelas del mercado en base a la excelencia,
- 3) reducción de las pérdidas físicas, como efecto secundario.

Nada más difícil que la estimación de los beneficios y costes marginales derivados de la introducción de técnicas post-cosecha. Se han integrado en unas estructuras empresariales lo suficientemente amplias y complejas como para que resulte casi imposible aislar sus efectos. Además, la experimentación de dichas técnicas en la región es insuficiente como para determinar los cambios en los resultados económicos derivados de las innovaciones. De hecho, no se conocen todavía con precisión sus efectos. Se tiene una conciencia clara de que la calidad ha aumentado pero resulta imposible individualizar qué parte de esta mejora es atribuible a cada estadio del proceso: producción y post-recolección.

En realidad la mejora de la calidad que se manifiesta en el sector ha sido consecuencia de un paquete tecnológico de amplio espectro: desde la producción hasta la expedición (Gutiérrez, et al., 1985). En este apartado vamos a separar artificialmente los efectos debidos a las técnicas de producción y post-recolección. Tampoco vamos a considerar las transformaciones en el sistema de recolección inducidas por la puesta a punto de las innovaciones. La diversidad en la dotación en infraestructura y tamaño de las explotaciones hacen una estimación contable de estos conceptos demasiado engorrosa. Vamos a considerar el centro de selección y empaquetado como una unidad autónoma.

La información utilizada son los datos recabados en dos cooperativas de Tenerife. Son las únicas que se han prestado a facilitar datos económicos fiables. La entidad que llamare-

mos A, es la líder en la innovación y la mayor empresa del sector (35 % de la exportación). Es una cooperativa de segundo grado con cinco asociados de primer grado. En la sede central se organiza la comercialización, se verifica la calidad, se empaqueta y se deciden las inversiones y orientaciones técnicas. En las asociadas se realiza el primer enfriamiento, la confección de ramos y clasificación por calidades, bajo las directrices de la de segundo grado.

La empresa B, figura entre los primeros innovadores. Es una cooperativa de primer grado que ocupa el segundo puesto en la clasificación por tamaños de las empresas (20 % de la producción total del sector). Los procesos de empaquetado no están fraccionados y la cooperativa centraliza todas las funciones.

El régimen jurídico de estas dos entidades dificulta la aplicación de un análisis financiero convencional de la inversión en nuevas tecnologías. Las cooperativas no registran beneficios en su balance y éstos se liquidan en los precios a los agricultores.

Hechas estas salvedades, vamos a realizar un análisis de la rentabilidad. Previamente vamos a estimar, utilizando los datos de las dos empresas, los ingresos marginales derivados de la innovación. Con los resultados vamos a calcular la tasa de rendimiento interno.

#### *5.1.1. INGRESOS MARGINALES*

El efecto de las innovaciones post-cosecha es el aumento de la calidad. Para su traducción en términos monetarios necesitaríamos descomponer la calidad en sus diferentes atributos y conocer exactamente cómo varían al introducir las innovaciones. La elasticidad precio-característica por el incremento en cada una de ellas nos daría como resultado el ingreso unitario marginal debido a la introducción de innovaciones. Ambas magnitudes son imposibles de medir con los datos que disponemos. Por lo tanto, utilizaremos un método indirecto.

Disponemos de los precios de liquidación a los socios de

las dos empresas para los años 1980 y 1986 (ver Cuadro nº V.16). Conocemos también los valores unitarios de las exportaciones canarias y del total de las importaciones C.E.E. La diferencia entre las tasas de crecimiento del precio de estos tres grupos nos servirá para determinar el incremento del precio a causa del aumento de la calidad. Aumento que, de acuerdo con la literatura especializada en post-cosecha, consideramos que es atribuible en un 66 % a la mejora en las técnicas post-recolección. El resto se asignará al compacto producción.

Previamente vamos a comentar algunos datos de la empresa A, como una primera aproximación a la magnitud del fenómeno. En dicha empresa las rosas son clasificadas por categorías a efectos de liquidación a los socios. El cambio en la distribución por calidades no podía haber sido más espectacular. Las proporciones se han invertido con un notable ascenso de las componentes extra y primera. De haberse mantenido la distribución en los mismos términos los ingresos del año 86 hubieran sido un 35 % menores. Cabe advertir, no obstante, que esta valoración es excesivamente optimista. Sospechamos que ha habido un cambio de los criterios de clasificación internos. De ahí que hayamos renunciado a continuar por esta vía en la estimación de los ingresos marginales (ver Cuadro nº V.16).

Las empresas A y B tienen unas tasas de crecimiento del precio similares, superior al del valor unitario de las exportaciones regionales al Mercado Común. A su vez, la tasa de crecimiento del valor unitario de las exportaciones canarias se ha situado muy por encima del total de las importaciones C.E.E. El aumento de cotización en las empresas responde también a un cambio en la distribución geográfica de las ventas. Tomando la hipótesis más desfavorable, es decir, suponiendo que la diferencia entre la tasa de crecimiento de las cotizaciones de las empresas y el total de las exportaciones canarias al Mercado Común es una consecuencia de la reestructuración geográfica de las ventas, la tasa de crecimiento anual de los precios, debido a la mejora técnica, ascendería al 2,6 % (5,3 - 2,7). Si consideramos que la mejora es progresiva, en el Cuadro nº V.16 aparecen los ingresos marginales en un período

do de diez años. La media de dichos ingresos multiplicada por el porcentaje correspondiente a las técnicas de post-recolección sería la estimación del aumento de ingresos debido a la introducción de las innovaciones (1,10 ptas./flor).

### 5.1.2. TASA DE RENDIMIENTO INTERNO

Conforme a las expectativas previas a la adopción, las innovaciones han aumentado los beneficios de las empresas. Para verificarlo, vamos a calcular el tipo de rendimiento interno de la inversión utilizando los datos de la empresa A, que son los más completos.

Para calcular la tasa de retorno o tipo de rendimiento<sup>1</sup> de la inversión, disponemos de los siguientes datos:

- 1) coste del frío filacell
- 2) inversiones realizadas por la empresa durante el período 1980-86,
- 3) cargas de estructura (salarios, material fungible...) de los distintos departamentos de la empresa,
- 4) coste de los aditivos por unidad de producto
- 5) coste unitario de los aditivos

Para simplificar el análisis, establecemos las siguientes hipótesis:

1ª) Las inversiones se producen como una reacción de reajuste de la empresa tras la introducción de las innovaciones. Por lo tanto, actualizamos el inmovilizado al inicio del período (a un interés del 12 %) y consideramos que en la empresa no ha habido ampliaciones: la facturación es constante e igual a la del año 1986.

2ª) Las cargas de la dirección técnica, coordinación y control son imputables como costes variables al manejo de las técnicas (incremento de costes salariales).

---

<sup>1</sup> Para el cálculo de la tasa de retorno, las cuasi rentas han de ser constantes a lo largo del período de amortización de la inversión. En nuestro caso aumentan progresivamente. Para ajustarlas calculamos la media anual del período.

3ª) El coste de los aditivos se contabiliza también como pago por unidad de producto.

4ª) Los cobros serán los derivados de la mejora de la calidad y constantes para todos los años. Se igualan a la media de los incrementos de los diez primeros años.

Los datos y resultados aparecen en el Cuadro nº IV.16.

La inversión con los supuestos más restrictivos es rentable. La tasa de retorno es superior al interés máximo del capital al que facilita los préstamos el Banco de Crédito Agrícola (12 %). Se ha adoptado la innovación porque existían unas expectativas de beneficio y han resultado colmadas.

## **5.2. Ventajas y rentabilidad de la cadena automática de empaquetado**

La disminución del empleo de mano de obra por unidad de producto es un beneficio derivado de la adopción de maquinaria inmediatamente captado por los empresarios. Otras ventajas, como la mejora en la clasificación o en el registro contable del proceso, no han sido desarrolladas. Para estimar el rendimiento financiero, teórico o previsto, de la inversión vamos a utilizar los datos de la empresa líder. Como en el caso anterior, se refieren a una determinada escala. A medida que ésta disminuye, aumenta el coste del capital unitario. Este aspecto lo desarrollaremos más adelante.

### **5.2.1. TASA DE RENDIMIENTO INTERNO DE LA INVERSION: ESPERADA Y REAL**

Las especificaciones de la maquinaria asignan un 30 % de aumento de los rendimientos de la mano de obra con respecto a los otros tipos de cadena. Vamos a tomar dos casos teóricos: un ahorro del 30 % y otro del 25 %. Consideramos que la vida útil es de seis años, igual al plazo de amortización de los créditos gubernamentales y que se aproxima al de la obsolescencia.

Los costes de reparación y mantenimiento son muy superiores en este tipo de cadena pero vamos a suponer que se

mantienen constantes. El mismo criterio aplicamos para el consumo de energía. Finalmente, suponemos que los costes salariales son estables, e iguales a los del primer período<sup>2</sup>, y que la inversión no es fraccionada.

Los datos y resultados aparecen en el Cuadro n° V.17. Para que la inversión resultase rentable, la reducción de los costes del trabajo aplicado tendrían que ser superiores al 30 %, o los intereses de capital inferiores al 12 %. Si suponemos que los salarios aumentan en un 6 % anualmente, los resultados se repiten. Para demostrarlo calculamos el Valor Actualizado Neto (V.A.N.). El V.A.N. es valor capital de una inversión.

Si  $V.A.N. > 0$  la inversión es rentable

$V.A.N. < 0$  la inversión no es rentable

Los resultados aparecen en el Cuadro V.17. Comprobamos que resulta negativo para un rendimiento del 25 %, aunque en este caso la diferencia no es tan notable. Con estas expectativas, la decisión de invertir ha estado justificada por las especiales condiciones de financiación: una subvención, 25 % del capital invertido y, el resto, un crédito al 12 % con una demora de tres años. Por lo tanto, uno de los factores claves que ha inducido a la adopción ha sido unas condiciones de financiación privilegiadas.

El empresario ha tomado la decisión de innovar con unas expectativas de ganancia elaboradas de acuerdo con la información a la que tiene acceso. Si ahora aportamos los rendimientos reales de la maquinaria, comprobaremos que dicha información es incompleta y, por lo tanto, las decisiones se toman con incertidumbre. Los rendimientos en el primer y segundo año, tras la adopción, han mejorado en 8,1 % y un 25 % respectivamente. Son muy inferiores al 30 % prometido por las especificaciones de la maquinaria. Un conocimiento a priori de la productividad no hubiera justificado la inversión en ningún caso. Queda entonces demostrado que la innovación se emprende con una expectativa de ganancia pero en condi-

---

<sup>2</sup> Mantenemos esta hipótesis para poder aplicar el método de cálculo de la tasa de retorno.

ciones de racionalidad limitada. La mejora paulatina de los rendimientos pone en evidencia, también, el importante efecto aprendizaje.

## **6. ADAPTACION, APRENDIZAJE Y DEPENDENCIA TECNOLÓGICA**

Una de las características peculiares de la tecnología agraria es que su materialización en nuevos insumos se localiza normalmente en el sector agroindustrial. Las empresas agrarias adoptan tecnología creada en otros sectores y en el caso de áreas subdesarrolladas, como Canarias, tecnología transferida de otros países. Sin embargo, la adopción de innovaciones es en sí misma generadora de tecnología. De la adaptación y uso de las técnicas se recaba una información que, debidamente aplicada, da lugar a una mejora en su funcionamiento o diseño y que, canalizada hacia las instituciones de investigación, empuja el avance de la ciencia. En definitiva, las técnicas no tienen un funcionamiento completamente codificado ni un diseño perfecto.

En el caso de la post-cosecha, las innovaciones tienen un alto contenido científico no especificado. Las de conservación están fundamentadas sobre unos principios de fisiología todavía no completamente consolidadas. Como vimos anteriormente, el conocimiento de las reacciones químicas que dan lugar a los procesos de maduración y senescencia es todavía fragmentario. Por ende, el impacto ambiental es muy importante sobre dichos procesos. De ahí que, además de exigir un esfuerzo de adaptación, de la aplicación de técnicas post-cosecha se extraiga una información de fisiología descriptiva de indudable contenido científico. La cadena de empaquetado estaba fundamentada en unos principios que tampoco estaban completamente establecidos.

El esfuerzo tecnológico desarrollado para la adaptación de las técnicas ha sido intenso y continuo. La introducción de las mismas, además de requerir una investigación para la adaptación de su manejo a las condiciones locales, ha inducido a la transformación de otras técnicas y abierto nuevos temas en

los programas de investigación científica. Vamos a exponer cuál ha sido la evolución en cada caso.

### **6.1. Frío filacell**

Esta era, entre las técnicas introducidas, la más acabada y difícil de perfeccionar en su diseño original. Su introducción por la empresa líder fue acompañada por una experimentación de temperaturas y grados de humedad para lograr unas constantes técnicas e higrométricas de manejo idóneas. En paralelo se modifican las técnicas de empaquetado. En vez de embalsarse en cajas cerradas con hielo, se utilizan unas con agujeros y aletas que se cierran tras el enfriamiento. Se cambian las sujeciones dentro de las cajas y se introduce un nuevo aislante. Otra línea de transformación, que intentaba sustituir al envoltorio de cartón ondulado de los ramos por polivinilo poroso, aborta tras la inversión en maquinaria porque se comprueba que empeora la conservación de las rosas.

Dos proyectos de investigación aplicada, realizados por el Centro de Investigaciones Agrarias y la Universidad Complutense de Madrid en colaboración con la empresa líder, tras la adopción descubren la diferente sensibilidad de las variedades a este tipo de tratamiento. Se detecta además la existencia de un estrecho efecto paquete entre el frío filacell y los aditivos, con estrictas normas de manejo: si no se sumergen las flores, inmediatamente después del corte, en solución, el tratamiento con frío filacell resulta inefectivo. Amplían también el conocimiento en fisiología descriptiva de la especie.

### **6.2. Aditivos post-cosecha**

La determinación de las dosis adecuadas ha exigido un análisis de la conductividad y ph de las aguas en cada zona de producción. Como en el caso del frío filacell, tras su adopción, se estudian por la empresa líder y organismos públicos sus efectos y se reajustan las dosis. Se experimenta con diferentes compuestos alternativos para seleccionar el más indicado. Se

descubre el antagonismo entre unos y otros. Se comprueba, también, la complementariedad con el frío filacell.

### **6.3. Cámara de enfriamiento en tomate**

Es esta una técnica que por razones económicas no se ha desarrollado en Canarias. La investigación y experimentación en técnicas de conservación en tomate es prácticamente nula, tanto en los organismos públicos como en el sector privado. Los esfuerzos se han dirigido ante todo hacia la mejora de técnicas de empaquetado.

### **6.4. La cadena automática de empaquetado**

Mientras que el aprendizaje y mejora local de las técnicas ha sido una constante en los sistemas mecánicos, la introducción de informática en la cadena ha estado rodeada de ineficiencias y, por el momento, la capacidad tecnológica local se ha demostrado insuficiente para desarrollar completamente esta tecnología.

La adopción de estos sistemas sofisticados —que introducen un control informático del proceso, una pesa magnética y una célula fotoeléctrica— ha presentado innumerables problemas. Ello no significa que la técnica no se halla desarrollado tras la adopción sino que la habilidad de los empresarios ha sido insuficiente, incluso para realizar la selección. Ninguna empresa ha sido capaz de desarrollar la potencialidad implícita que, a nivel administrativo y de mejora en la gestión, prometía la introducción del ordenador en la cadena. Según los datos de la encuesta, en ningún caso se ha previsto una integración entre el mismo y el de administración y, los sistemas contables de control de calidad, están por ponerse a punto, aunque son mucho más factibles. La incapacidad de desarrollo en programación informática y la misma limitación en formación técnica y empresarial de los gerentes, les ha llevado a optar, en la compra del equipo, por unas especificaciones muy avanzadas en el ahorro de mano de obra e inten-

sidad en ritmos de trabajo y una reducción en la capacidad de procesamiento del ordenador; selección del todo inadecuada.

La introducción de la cadena de empaquetado automática en Canarias es un instructivo ejemplo de «learning by using». La maquinaria presentaba innumerables defectos en el momento de la compra. La célula fotoeléctrica, diseñada originalmente para la clasificación de manzanas, hacía una descomposición del color insuficiente: algunas tonalidades propias del tomate canario no se detectaban y la clasificación era inadecuada. Las capas calibradoras magnéticas estaban mal centradas creándose una corriente que bloqueaba su funcionamiento: cargaban varios tomates a la vez mezclando calibres.

Todos estos defectos han originado innumerables interrupciones durante el empaquetado y han sido satisfactoriamente corregidos por las empresas suministradoras, que han ido modificando los mecanismos tras el estudio de las causas de las averías. La asistencia de un técnico de la empresa vendedora durante toda la zafra ha permitido este tipo de aprendizaje por el uso. Tenemos en este caso no sólo un esfuerzo de adaptación sino una tecnología insuficientemente desarrollada en el momento de la adopción. La experiencia en el manejo ha dado lugar a una modificación en el diseño e incluso al avance en el conocimiento científico: la mejora de la célula fotoeléctrica sólo se ha podido realizar tras una investigación aplicada en colorimetría.

En resumen, sólo tras la adopción se han podido entrever las múltiples ineficiencias que existían en el manejo y diseño de las innovaciones y, mediante un esfuerzo tecnológico, corregir su funcionamiento. El aprendizaje por el uso ha exigido una iniciación técnica: no sólo se han de conocer las normas de manejo «know how» sino que hay que tener una noción elemental y no intuitiva de los principios científicos en los que se basan las técnicas «know why». La amplia base científica de dicha tecnología da lugar a que en su uso se planteen interrogantes que sólo la investigación básica o aplicada puede descubrir. En este caso, tras la adopción se ha desarrollado una investigación en fisiología descriptiva y colorimetría.

Mientras que en las empresas de flores el personal técnico propio ha desarrollado la tecnología, en las de tomate la precariedad en recursos humanos ha obstaculizado una mejora ulterior de la misma.

### **6.5. Aprendizaje y dependencia tecnológica**

A pesar del ingente esfuerzo tecnológico interno realizado para la adopción de técnicas, éste no se materializa en nuevos insumos. Se configura alrededor de la trayectoria tecnológica principal delimitada por la importación de tecnología. Canarias es dependiente tecnológicamente y el aprendizaje por experiencia no mejora esta condición. Ciertamente, aumenta la capacidad tecnológica y prepara a las empresas para el manejo de unas tecnologías cada vez más sofisticadas, acordes con las exigencias de calidad del mercado. Amplía, también, el conocimiento científico y aumenta la capacidad productiva de los procesos. Sin embargo, la materialización en los nuevos insumos se realiza en la agroindustria de otros países y el aumento de capacidad tecnológica sirve tan sólo para adaptar esos insumos. La articulación agroindustrial es insuficiente incluso a nivel del Estado español y el conocimiento derivado del aprendizaje por el uso es capturado principalmente por empresas extranjeras (frigoríficos) o filiales de multinacionales (maquinaria de empaquetado).

El desarrollo de las técnicas de conservación ha ampliado los conocimientos en fisiología aplicada. Conocimientos que se han difundido en sus correspondientes publicaciones y comunicaciones. Sin embargo, son las empresas agroindustriales extranjeras las que en última instancia se apropian de esta información y la incorporan en aditivos y frigoríficos.

Con respecto a la maquinaria de empaquetado tenemos un caso ilustrativo de cómo el avance de la frontera tecnológica puede desvanecer todas las ventajas adquiridas por el aprendizaje en un área subdesarrollada. Las primeras generaciones de maquinaria importadas en la década del setenta consistían en unos sistemas mecánicos sencillos que eran reparados y mejorados en las mismas empresas empaquetadoras. In-

cluso nació una industria local con patente propia: un mecánico que ha modificado el diseño de las máquinas más primitivas de patente holandesa. Sus mecanismos son más rudimentarios y de más fácil reparación que las importadas. No obstante, son capaces de reproducir todas las operaciones, incluso la carga automática. Las máquinas cuestan la mitad que una importada que cumpla con las mismas especificaciones. De conexiones más débiles, pueden ser sometidas a un ritmo menos intenso de trabajo.

Pues bien, como indica el Cuadro nº V.18, la evolución de la tecnología, más veloz en otros países, ha dejado obsoleto el sistema. En las mayores empresas han sido preferidos los sistemas automáticos y semiautomáticos de patente extranjera. La industria local persiste en el espacio dejado por la maquinaria de patente anterior que, como está destinada a satisfacer la demanda de unas empresas de escala media superior a la canaria, no es coherente con la estructura de las empaquetadoras más pequeñas.

Otros casos resultan más escandalosos. La sustitución paulatina de las semillas de línea pura por híbridos en tomate, ha dado lugar a una pérdida irrecuperable de las antiguas variedades de línea pura inglesas, parte ya del patrimonio genético local. Tanto los agricultores de tomate como los de flores prueban todos los años nuevas variedades. Hay un continuo reciclaje. El número medio de variedades en las firmas de rosas se sitúa en 18, el tiempo medio transcurrido desde la introducción de cada una es de 4 años, con un coeficiente de variación de 0,58. En el tomate el número medio de variedades es menor, 3 diferentes, su ciclo más largo, 6 años, y los cambios son menos frecuentes; el coeficiente de variación es de 0,44 (ver Cuadro nº V.19). Estas cifras nos permiten calibrar la magnitud del esfuerzo tecnológico; experimentación que crea una información gratuita para los obtentores extranjeros.

Canarias es un caso representativo de una economía en la que la ausencia del sector agroindustrial da lugar a que el esfuerzo tecnológico interno se conforme exclusivamente a una actividad de adaptación alrededor del cauce central constitui-

do por la importación de tecnología. El aprendizaje por el uso sirve para mejorar la productividad de los insumos pero no revierte una situación de completa dependencia tecnológica. Si bien, la dimensión de esta economía haga inviable una agroindustria mínimamente competitiva, ante todo la de fabricación de insumos, esta situación de dependencia tecnológica se puede hacer extensiva a otros países subdesarrollados, entre ellos España, por la fuerte penetración del capital extranjero en la agroindustria. Gran parte de los efectos multiplicativos sobre la capacidad tecnológica del aprendizaje desarrollado en la producción agraria se diluyen o son capturados por las empresas extranjeras.

Por último, ha quedado demostrado que las exigencias de calidad y precios del mercado y el avance de la frontera tecnológica, acentúan la dependencia de las áreas subdesarrolladas recreando una división vertical del trabajo. Así mismo, en la medida que se amplía la base científica de las técnicas disminuye la importancia del «conocimiento informal» para adquirir carácter sustantivo la educación de los agricultores. Este desplazamiento de las técnicas hacia la franja del conocimiento formal va en detrimento de la competitividad de los agricultores de las áreas más subdesarrolladas, sobre todo en producciones intensivas en I+D como es el caso de las rosas.

## **7. EL EFECTO PAQUETE: AJUSTES DEL SISTEMA E INADECUACION DE LAS TECNICAS**

Como vimos, las técnicas se desarrollan como parte de un paquete tecnológico, son viables en un entorno específico y su productividad depende de la disponibilidad de unos insumos, una infraestructura y organización particulares y variará en la medida que estas restricciones se superen. En el caso de la adopción de innovaciones post-cosecha, su inserción en el tejido productivo de la región ha desatado una serie de reacciones de reajuste e inducido la adopción de otras técnicas. A pesar de ello, no se han satisfecho completamente los requisitos tecnológicos. Destacaremos para cada caso: la calidad de los insumos materiales, la capacitación de la mano de obra,

la organización de los procesos físicos y de la administración y la infraestructura complementaria. Subrayaremos aquellos elementos que no forman parte de la estructura productiva de la región, haciendo especial hincapié en la cualificación y organización del trabajo.

### **7.1. Frío filacell y aditivos post-cosecha**

Vimos en el apartado anterior cómo el frío filacell y los aditivos post-cosecha se complementaban entre sí: la puesta a punto de estas técnicas da lugar a una transformación en las técnicas de empaquetado, con la incorporación de nuevos contenedores.

Así mismo, ha impulsado un cambio en las variedades hacia aquellas de tallo corto y grueso que tienen una vida en el vaso más prolongada. La cadena de frío ha de ser ininterrumpida. Era urgente la instalación de cámaras en el aeropuerto para almacenar las rosas en el pre-embarque. La constante presión del sector ha persuadido al Gobierno para que invierta en la creación de infraestructura. Más difícil ha resultado que los pequeños agricultores, con escasez de recursos financieros, instalasen una cámara en la explotación. La disponibilidad de un laboratorio analítico que sirviese a las empresas ha sido tan sólo parcialmente satisfecha. Igualmente, muchas de las pequeñas explotaciones no tienen abastecimiento de agua potable y el agua de riego resulta excesivamente salina para la conservación de las rosas.

En definitiva, todos los requisitos han sido satisfechos en la región excepto aquellos que se refieren a la infraestructura de las explotaciones más pequeñas.

La post-cosecha en rosas tiene unas exigencias muy estrictas en organización del trabajo. Es obligada una sincronización y coordinación de todas las operaciones con un cumplimiento riguroso de las normas de manipulación. El desfase entre la capacidad tecnológica de las explotaciones y el centro de selección en las cooperativas, emerge también en este aspecto. Una de las costumbres más arraigadas entre los agricultores es depositar las flores en el suelo a medida que las cor-

tan hasta que amontonen un fajo suficiente como para llenar una cubeta. Esta práctica pone en cuestión la efectividad de todos los tratamientos posteriores. Se provoca, así, una contradicción entre agricultores y centro de selección. Los primeros tratan de ahorrar trabajo. Su falta de capacitación técnica y de concienciación de la importancia de la calidad explica este comportamiento equivocado.

## **7.2. Cámara de frío en tomate**

El tratamiento con frío del tomate es una técnica cuyo paquete presenta múltiples analogías con el frío filacell. La aplicación del frío en toda la cadena ha sido, por el momento, imposible debido a las deficiencias en infraestructura en la región.

## **7.3. La cadena de empaquetado**

La automatización del proceso tiene unas exigencias en equipo gerencial y técnico poco comprendidas en la región e inevitables si se quiere desarrollar la potencialidad productiva de esta técnica.

La tensión originada por la división sexista del trabajo en los almacenes y los trepidantes ritmos de las operaciones no son los más convenientes para el manejo de esta maquinaria. La sensibilidad a los golpes de los mecanismos electrónicos da lugar a frecuentes averías. Las reparaciones exigen también una cualificación extraña a las habilidades del personal presente en las empresas. Lo mismo ocurre con la necesidad de programadores, que ha dejado desaprovechada por el momento la vertiente contable del ordenador.

Los enlaces con la economía son en este caso más ténues. Aparece como prioritario un equipo de reparaciones. Otro requisito es un fluido eléctrico de voltaje constante. Las frecuentes caídas de tensión en Canarias desequilibran el sistema. Ambos requisitos no se cumplen en la región. Los equipos de reparación están localizados en las casas suministradoras de la

Península y en las naves de empaquetado no se han instalado estabilizadores de tensión.

En resumen, tanto las técnicas de conservación como las de empaquetado están incluidas en un paquete no especialmente flexible. Su introducción ha supuesto un reajuste en el sistema productivo que no ha logrado por el momento compensar su diseño inadecuado.

El desfase más amplio aparece, sin embargo, entre el conocimiento contenido y, las exigencias de organización de las técnicas, por una parte, y el nivel educativo y la desarticulación del sector en Canarias, por otra. Se pone en evidencia de nuevo que en la agricultura, al igual que en otras actividades productivas, en la medida que se amplía la base científica de las técnicas se deteriora la competitividad de las áreas más subdesarrolladas.

## **8. LA DIFUSION DE INNOVACIONES**

Más correcto sería el título de el proceso de difusión del frío filacell y aditivos post-cosecha y el confinamiento de la cámara convencional de tomate. En efecto, dicha innovación no ha cuajado.

La difusión será considerada como un proceso de transmisión de información, no de la existencia de la técnica, porque dichas noticias se extienden velozmente, sino de su funcionamiento y rentabilidad. De ahí la importancia del efecto demostración por el líder y de la investigación adaptativa. La experiencia de los pioneros servirá para la introducción de mejoras.

Debemos advertir de un contraste con otros tipos de estudios no es éste un análisis que se realiza en retrospectiva. Excepto para la cámara de enfriamiento del tomate —las innovaciones no están completamente implementadas— el proceso de aprendizaje se halla en plena efervescencia. Debido a esta causa y al número restringido de empresas no cabe esperar el hallazgo de un patrón de difusión temporal, propio de los análisis estadísticos descriptivos de la difusión. Todavía no se ha llegado a esa fase final de casi total agotamiento del

desarrollo incremental de la técnica. La coexistencia de diferentes técnicas es el rasgo distintivo y la sustitución de las técnicas primitivas está en su fase de iniciación. La adopción no es una decisión que va a depender de dos factores: rentabilidad e incertidumbre. La incertidumbre se disipa, a su vez, por el efecto demostración de los primeros innovadores.

Vamos a analizar el proceso de difusión como un proceso de transmisión de la información y a caracterizar a las empresas innovadoras con cuatro elementos: configuración jurídica, tamaño de la empresa, nivel de estudios del gerente y personal técnico e integración comercial. En cada caso describiremos la mecánica del proceso.

### **8.1. La difusión de técnicas post-cosecha en rosas: fuentes de información y características de los primeros innovadores**

Las técnicas post-cosecha son introducidas por la mayor empresa del sector en el año 1980 (ver Cuadro nº V.20 y V.21). Es esta una cooperativa de segundo grado que tiene como socios a otras cinco de primer grado. Las innovaciones son conocidas por el personal técnico de dicha empresa en sus visitas a empaquetadores extranjeros y en la literatura científica.

Se pone en práctica esta nueva tecnología dentro de un proceso de reestructuración de una primitiva Sociedad Anónima, a la que el equipo de gerencia anterior arrastraba a la bancarrota. El cambio de la situación jurídica de la entidad va acompañado por una completa reorganización administrativa y de los procesos productivos. La incorporación de un equipo técnico de cinco miembros permite una rápida adaptación de las innovaciones. No se puede decir que esta empresa tenga un grado de integración vertical más avanzado que sus homólogas. La contratación directa con los mayoristas es común a todas las unidades. Sin embargo, la proporción que destina al mercado extra-europeo es superior a la media, lo que demuestra una mayor agilidad comercial que le ha permitido escapar de la zona de influencia holandesa y una calidad superior de

los productos, ya que los mercados austríaco y suizo, en los que tiene una presencia preponderante, son muy exigentes.

En paralelo, se establece un convenio de colaboración entre dicha empresa y el Departamento de Flores y Plantas Ornamentales del Centro de Investigación y Tecnología Agrarias para el desarrollo y experimentación de dicha tecnología. Esta será la fuente de información para la primera innovadora; una cooperativa de segundo grado menos dotada de personal técnico.

El resto de las adaptantes están en continua comunicación con el extranjero y afirman conocer tempranamente las innovaciones. Sin embargo, el efecto demostración parece haber sido decisivo en un sector en el que las empresas se mantienen en permanente observación unas a otras. Las seguidoras son dos de gran facturación. Ambas tienen personal técnico contratado.

Las empresas más pequeñas quedan al margen del proceso de innovación. Mantienen, por razones que veremos más adelante, los sistemas tradicionales.

## **8.2. Cámara de frío en tomate**

Distintos condicionantes han contribuido a la paralización de la difusión de esta innovación. En primer lugar, el consolidado prestigio de la calidad del tomate canario en el mercado europeo no ha inducido a una búsqueda más intensa de innovaciones que fortalezcan la posición competitiva en dicho sentido. En segundo lugar, y como consecuencia de lo anterior, la infraestructura de frío en la región es insuficiente. En los puertos no están disponibles cámaras apropiadas para la conservación. Una interrupción de la cadena de frío puede tener unos efectos más perniciosos que positivos. Estamos, entonces, ante un caso de inviabilidad de las técnicas por la carencia de uno de los elementos del paquete: la infraestructura.

A pesar de que la primera cámara se introdujo tempranamente —en el año 1972— en la mayor empresa del sector, sólo doce de las treinta y cuatro entrevistadas la han instalado (ver Cuadro nº V.22 y V.23).

El tamaño de la empresa no ha tenido ninguna relación aparente con la decisión de adopción. No así la configuración jurídica; mientras que la mitad de las entidades privadas tienen cámara sólo tres cooperativas disponen de ella. Diferencia sólo explicable en términos de agilidad burocrática. A pesar de que la estiba, desestiba y transporte están organizados conjuntamente por la Asociación de Exportadores, las empresas privadas logran infiltrarse y resolver los trámites con mayor premura, evitando los largos intervalos de espera en el puerto, que interrumpirían el proceso poniendo en cuestión el tratamiento. En las cooperativas la dispersión de responsabilidades resta agresividad yendo en detrimento de la calidad del producto.

Finalmente, dado lo raros que son los titulados superiores en dicho sector, la variable nivel de estudios del gerente ha resultado poco significativa.

### **8.3. Sistemas automáticos de empaquetado**

El rasgo más destacable es la diversidad de sistemas utilizados. Los niveles de mecanización varían con el volumen facturado. Como era de esperar, la sustitución de trabajo por capital ha sido más acelerado en las grandes empresas.

Las nuevas generaciones de maquinaria se introducen entre las empresas mayores existiendo una neta línea divisoria entre los aparatos automáticos y mecánicos. Separación que sigue de cerca la división entre los equipos importados y los de fabricación local. Las máquinas automáticas sólo han sido adoptadas en el año 1985 por dos grandes empresas cooperativas que, como ocurre en el sector de rosas, se presentan como líderes en la innovación (ver Cuadros nº V.18 y V.24).

Tal anticipación no se corresponde con un superior nivel técnico en el equipo de gerencia. Al contrario, las empresas más dotadas en recursos humanos son conservadoras a la hora de introducir los nuevos adelantos en ingeniería. La mayor del sector, un «holding» que factura el 30 % de la producción regional hortícola y tiene filiales en la Península y Marruecos,

se ha mantenido con un equipo semiautomático. Esta reacción es comprensible. Las imperfecciones en el diseño de la maquinaria en el momento de la introducción explican que los gerentes más capacitados hayan optado por una prudente espera. Se cumple, por lo tanto, que las sucesivas partidas de un bien mejoran sus especificaciones a través del aprendizaje por experiencia y resulta más ventajoso posponer la adopción. En el próximo apartado nos interesamos por este aspecto.

La actuación de estos dos líderes es más positiva en la vertiente comercial del negocio. Junto con otras cinco cooperativas, han creado una empresa distribuidora en destino integrando la recepción. Concentración que les ha permitido un avance en la integración vertical. Otro indicador indirecto de la eficiencia comercial es el porcentaje de ventas que se destinan al continente europeo. Inglaterra es un mercado menos conveniente en cuanto a cotizaciones. Los resultados son favorables en este caso: la proporción que se destina al mercado continental supera a la media del sector<sup>3</sup>.

Hasta el momento la tecnología importada no ha podido competir con la local en las pequeñas empresas. No obstante, prevemos que, en la medida en que se perfeccionen los sistemas de calibrado y colorimetría magnéticos, se acelerará la sustitución debido al importante ahorro de mano de obra y la dificultad de imitar dichas funciones por parte de los fabricantes canarios.

Estos resultados no nos permiten exponer un patrón convencional de difusión de innovaciones. De nuevo nos encontramos ante un proceso en su fase de iniciación. El rasgo sustantivo del sector sería la coexistencia de diversas técnicas. Las nuevas funciones como el lavado y carga automática son reproducidas con éxito en la maquinaria de fabricación local. El punto de ruptura del régimen tecnológico se establece con la introducción de la electrónica en la cadena. No obstante es ésta una tecnología todavía en sus albores.

---

<sup>3</sup> Información recogida en entrevistas realizadas a los receptores de la empresa.

## **9. LA DIFUSION COMO UN PROCESO DE DESARROLLO: COSTES Y VENTAJAS DEL LIDER**

Ya hemos descrito las mejoras que se han incorporado al funcionamiento y diseño de las innovaciones tras su adopción. En realidad, cuando el resto de las empresas tomaron la decisión lo hicieron con unas garantías de éxito muy superiores al líder debido a dos causas: 1º) la rentabilidad era más elevada por el aprendizaje y 2º) la incertidumbre se había aliviado, en parte, por el efecto demostración. El objetivo de este apartado es poner de relevancia que, entre empresas de parecida estructura, una estrategia de imitación rápida puede ser más conveniente que el liderazgo cuando la información se transmite inmediatamente y los diseños tienen un carácter muy provisional. Demostraremos, así mismo, que la anticipación en la innovación no indica en algunos casos una mayor cualificación técnica sino una incapacidad para valorar la potencialidad productiva real de los nuevos insumos. Finalmente nos interesaremos por cuáles son las circunstancias especiales que han permitido u obligado a las empresas líderes en los dos sectores a afrontar mayores incertidumbres.

### **9.1. Sector de rosas**

Cuando comparamos la evolución de los precios percibidos y ventas de la empresa líder con su inmediata seguidora comprobamos que los resultados económicos no han compensado el esfuerzo tecnológico involucrado en la adaptación. No se registra una diferencia significativa en la tasa de crecimiento de los precios ni del volumen facturado. Antes bien, la imitadora presenta una mayor expansión de los volúmenes comercializados (ver Cuadro nº V.16). Este hecho puede ser explicado, sin embargo, por la diferente composición de los miembros en las dos cooperativas. En la entidad A, la mayoría de los asociados son grandes explotaciones capitalistas que, ante la subida de los costes salariales, han abandonado la producción. En la empresa B, el predominio de explotaciones fa-

miliares, en las que es más difícil la desviación del capital hacia usos más lucrativos, explica esta persistencia y ampliación<sup>4</sup>.

Otra de las causas del progreso de la empresa B, es su particular posición estratégica de rápida imitadora. La empresa A ha de sufragar los gastos de I+D para todo el sector y las demás disfrutan, sin mayores riesgos, de sus descubrimientos. Por lo tanto, en el caso de tecnologías imperfectamente especificadas y cuando el sector público no realiza una investigación de adaptación, una posición de imitación rápida puede ser más conveniente que una de liderazgo. Difícilmente puede mantener el líder en secreto la información recabada en la adopción. En el interés de los oferentes de insumos está la rápida difusión de las innovaciones desvelando y sistematizando el conocimiento específico de cada empresa.

Una comprensión de las circunstancias particulares que han inducido a la empresa A a tomar la iniciativa aclarará algunos puntos que todavía permanecen oscuros en el proceso de innovación. En concreto, cuáles son las características peculiares de esta entidad que configuran su mayor propensión al riesgo. Son dos: su especial dotación en capital humano y su condición de cooperativa.

La formación de un equipo técnico entre el personal de gestión conduce a una mayor conciencia de la potencialidad productiva de los nuevos insumos previamente a la selección, favoreciendo una percepción más exacta de las limitaciones de las nuevas técnicas.

En las cooperativas se presentan dos elementos que inducen hacia una búsqueda más intensa de las innovaciones que en las empresas privadas:

1º) la presión que supone sobre la calidad la disgregación de la producción y la fragmentación vertical de los procesos y, 2º) la separación entre la propiedad del capital (asociados)

---

<sup>4</sup> En efecto, una parte importante de los asociados de la empresa A son grandes agricultores del Sur de Tenerife, zona en la que el sector turístico ha tenido un importante desarrollo. Sus explotaciones se conducen con trabajadores asalariados. De ahí que, ante la subida del coste de la mano de obra, hayan abandonado la producción para invertir el capital en otros sectores.

y el equipo de gestión. El primer elemento es común a todas las cooperativas. El segundo sólo se presenta en las grandes en las que la gestión no es colegiada entre los miembros.

Ya hemos señalado previamente el considerable impacto de la coordinación instantánea de la producción, recolección y empaquetado sobre la efectividad de las innovaciones post-cosecha. De hecho, podemos decir que el proceso en su conjunto no es «separable» y que la calidad depende en gran medida de la sincronización y organización centralizada de las distintas etapas del mismo. En las cooperativas la división institucional entre la producción y el empaquetado dificulta esta coordinación. Coordinación poco efectiva por el desfase en conocimientos entre los asociados y el equipo de gerencia y por las propias insuficiencias en infraestructura o formación de los agricultores. Esta constante amenaza de una ruptura en la cadena ejerce una mayor presión hacia la búsqueda de innovaciones. En nuestro caso particular confluyen dos fuerzas que acentúan dicha tendencia: una ulterior segmentación de la cadena por tres puntos (agricultor-cooperativa primer grado-cooperativa de segundo grado) y un equipo de gerencia con la formación suficiente como para percibir las graves consecuencias del deterioro de la calidad y el insuficiente poder como para reestructurar el proceso global. Por lo tanto, ante la contingencia del descenso en la calidad del producto, por deficiencias en la coordinación o la infraestructura cognostiva y de capital de los agricultores, se opta por soluciones técnicas más sofisticadas.

Entre la gerencia y los asociados puede existir una disparidad de objetivos. Mientras que los asociados están más interesados en una disminución de costes o un aumento del precio de liquidación a corto plazo, los gerentes, más vinculados a la suerte de la cooperativa como empresa, se interesan por su continuidad y ampliación a largo plazo. Otras razones como el prestigio, asegurarse una continuidad aumentando el patrimonio de la empresa y maximiza los emolumentos, posibles teóricamente y presentes en otros casos en Canarias, no se pueden aplicar a este sector en concreto (Aldanondo, et al., 1988).

La yuxtaposición entre el sistema de amortización vigente y la dualidad en la gestión cooperativa es una causa de la mayor propensión al riesgo en las decisiones de innovación en dichas empresas. La dispersión del pago de las inversiones, vía retenciones sobre los precios de liquidación, da lugar a que los asociados tengan una apreciación difuminada del coste de capital. Esta percepción atenuada del riesgo de la innovación entre los gerentes es la causa de que, a la hora de decidir la inversión en nuevos equipos, maximicen la rentabilidad esperada en vez de minimizar riesgos.

## **9.2. Sector del tomate**

De nuevo los costes del líder han sido mayores que los de sus seguidores. El funcionamiento de la maquinaria ha estado plagado de contratiempos: interrupciones, averías, clasificaciones erróneas... Para comprobarlo, comparamos los rendimientos por unidad de trabajo antes de la adopción con una línea de empaquetado semimecánica y en los dos años sucesivos a la adopción, con la nueva maquinaria (ver Cuadro nº V.17).

Los imitadores gozan de ventajas. Van a introducir una innovación superior a la del líder. En este caso, ha sido la empresa comercial la más interesada en la difusión de esta información y la que ha capitalizado los beneficios derivados de la misma. En la medida en que mejore el diseño y se expliciten las normas de manejo, aumenta la rentabilidad y, en consecuencia, las ventas.

Las rentas han resultado casi nulas para el primer año. Un ahorro en costes salariales del ocho por ciento no compensaba en ningún modo el coste de la amortización. ¿Cuáles son las causas que han inducido a estas dos cooperativas a exponerse a este sobre-riesgo mientras que las empresas mayores del sector se han mantenido en una cautelosa espera? En contraste con el sector de exportación de rosas, las empresas líderes no coinciden con las mayores ni con las mejor dotadas en capital humano. Por lo tanto, deben existir importantes motivos que hayan inducido a esta exposición a un riesgo superior. A nuestro entender, estas razones derivan de su orga-

nización como de cooperativas. En primer lugar, la separación entre la propiedad del capital y la gestión lleva a una valoración psicológica inferior del coste de oportunidad del mismo y una mayor propensión al riesgo por parte de la gerencia. En segundo lugar, los problemas que supone, para el control de la calidad, la falta de uniformidad en la mercancía a causa de la disgregación de la producción en múltiples explotaciones con diferentes sistemas de producción, presiona más intensamente a una búsqueda continua de innovaciones en la parte del proceso que está bajo su control. Estos dos factores contribuyen a que en las mayores cooperativas, en las que la gerencia no es colegiada, la rotación de la maquinaria sea más rápida acortándose los períodos de obsolescencia (ver Cuadro nº V.25). De hecho, sólo las grandes cooperativas han cambiado dos veces completamente el equipo en el período analizado. Por último, la presunción equivocada, propia de gerentes con falta de formación técnica, de que el último diseño de ingeniería es el más eficiente ha dado lugar a una selección inicialmente equivocada.

En divergencia con otros autores (Pernet, 1972) podemos concluir que en Canarias las cooperativas no tienen una menor conciencia de las necesidades de capital. Antes bien, esta ley parece cumplirse tan sólo en aquellas de un número reducido de socios en las que la gerencia está colegiada. En las grandes, las decisiones de inversión son el resultado del balance de fuerzas entre el equipo de gerencia, por una parte, y la Junta de Gobierno, por otra. Un menor coste psicológico del capital y la presión que ejerce el mercado, más intensa sobre estas entidades por sus problemas en el control de calidad, ha dado lugar a que sean en los dos sectores las cooperativas los líderes en la innovación. Esta anticipación no implica una mayor eficiencia sino un mayor coste de adaptación.

## **10. CAMBIO TECNICO E INTEGRACION VERTICAL: VENTAJAS DE LAS GRANDES EMPRESAS**

Hemos defendido precedentemente las ventajas de las grandes explotaciones en los mercados de tecnología y pro-

ducto. Su mayor dotación financiera y acceso a las instituciones de crédito, su disponibilidad de recursos humanos y tamaño, les permite adelantarse en la innovación. En efecto, la tecnología agraria exige una creciente capitalización y capacidad técnica y tiene una escala de aplicación siempre ampliada. En este apartado no vamos a hablar de explotaciones sino de empresas comercializadoras: privadas y cooperativas. Vamos a demostrar que, si bien la integración cooperativa permite a los pequeños agricultores capturar importantes economías de escala en el proceso de innovación, este tipo de entidades se encuentra en desventaja en la gestión de la tecnología, en la consecución de la calidad y en el acceso vertical al mercado. La disgregación de la producción y el desfase tecnológico entre cooperativa y asociados va en detrimento de la calidad.

### **10.1. Economías de escala**

La rentabilidad de las innovaciones depende en gran parte de las economías de escala. La tecnología evoluciona en consonancia con la estructura del sector agrario. La concentración paulatina del mismo crea una demanda de tecnologías de mayor escala y, a su vez, el avance técnico induce a la concentración de la producción. Así mismo, la indivisibilidad de los paquetes tecnológicos reflejan la estructura de la economía en la que se ha generado. En este caso la dimensión de las empresas aparece como muy superior al tamaño medio en Canarias. De ahí que la introducción de innovaciones acentúe las ventajas comparativas de las grandes empresas y margine a las pequeñas acelerando el proceso de concentración.

Las economías de escala son evidentes en el equipo de frío filacell. Su incorporación en una maquinaria cuya capacidad mínima supera las dimensiones de las pequeñas empresas en Canarias la convierten en una innovación coherente con la estructura de las grandes. Los costes unitarios del equipo son progresivamente decrecientes a medida que aumenta su tamaño (ver Cuadro nº V.26). Características que explica que sean las mayores empresas las que se han adelantado en la in-

novación y que la difusión no haya rebasado la frontera de las empresas medias.

Los aditivos post-cosecha son perfectamente divisibles. Sin embargo, su complementariedad con el frío filacell y la exigencia de un equipo técnico para su manejo discrimina a las pequeñas empresas. Este segundo elemento del paquete permite comprender por qué se ha restringido su difusión a las grandes firmas exportadoras y porque se preseta una mayor expansión de los compuestos comerciales, cuya aplicación se presupone más simple que los de fabricación propia.

Resulta obvio que la escala de operaciones es un factor determinante de la mecanización. Las líneas de empaquetado automáticas tienen un tronco común, el sistema de control electrónico, y un número variable de salidas. El sistema central es la componente más clara de la cadena. La relación precio-capacidad decrece más que proporcionalmente, en la medida que aumenta la misma (ver Cuadro nº V.27). Es ésta entonces, una técnica poco congruente con la estructura de las empresas menores. La heterogeneidad en los niveles de mecanización pone de manifiesto este hecho.

## **10.2. Control de calidad e integración vertical de los procesos**

Uno de los problemas más graves que se le presenta a las cooperativas de comercialización en Canarias el de la calidad del producto. Por una parte, la división de la producción en múltiples explotaciones, cada una con sus métodos propios, crea dificultades a la hora de homogeneizar la mercancía. Por otra, los controles de calidad son difíciles de establecer, sobre todo en las grandes cooperativas con un porcentaje elevado de pequeños agricultores, debido a dos causas: 1ª) habría que interrumpir continuamente el proceso de empaquetado y, 2ª) los socios se muestran especialmente reacios a un control de este tipo. Finalmente, el desfase tecnológico entre la sede central y las explotaciones y la dispersión de responsabilidades revisten de especial gravedad al problema en las grandes cooperativas.

Nos ha sido imposible recabar información fidedigna sobre las cotizaciones medias alcanzadas por las empresas privadas: por su negativa a transmitir las o porque no han resistido una depuración. Disponemos, no obstante, de otros parámetros que nos indican, para las firmas exportadoras de tomate, su grado de integración vertical. Dada la preferencia de las cadenas de supermercados por los proveedores que les faciliten una mercancía normalizada nos permitirán establecer la diferencia de competitividad entre las entidades. En el sector de rosas, la comercialización está organizada en su mayor parte a través de cooperativas por lo que resulta imposible una comparación (ver Cuadro nº V.21). Todas las empresas gozan de un significativo grado de integración vertical, operando directamente con mayoristas y detallistas y es la cooperativa líder del sector la más ágil en los mercados.

Los indicadores de integración vertical son tres: 1º) la proporción destinada al mercado inglés, 2º) la disposición de una red comercial y 3º) el año de introducción de un nuevo contenedor, el plató.

La participación de las ventas destinadas a Inglaterra pone en evidencia la dinamicidad comercial de las empresas: cuanto menor sea la misma, con más capacidad de abrir mercados cuentan. Como ponen de manifiesto los datos de la encuesta (ver Cuadro nº V.28), son las menores firmas las que permanecen atrapadas en dicho mercado. Las grandes empresas se han desplazado hacia el continente. La dimensión de la empresa es una variable independiente más significativa que la configuración jurídica. En contra de lo que cabía esperar, la proporción de cooperativas que destinan sus exportaciones mayoritariamente al continente europeo es superior al de las empresas privadas. Circunstancia que tiene una interpretación: la facturación media de las entidades cooperativas es superior (ver Cuadro nº V.23).

Un comportamiento análogo tiene la red de distribución en destino. Más del 50 % de las entidades cooperativas disponen de la misma, frente al 20 % de las empresas privadas (ver Cuadro nº V.29). El tamaño de la empresa es la variable dependiente con más potencia explicativa. Debemos añadir tam-

bién que el acceso a este escalón de la cadena: la recepción, ha sido sólo posible mediante la integración conjunta de las siete cooperativas en una empresa de distribución. Su volumen de facturación abarca un 20 % del total de la exportación de la provincia, constituyendo la segunda entidad en tamaño.

Sin embargo, si comparamos el porcentaje de las ventas que se realizan directamente a detallistas de esta empresa con la mayor empresa privada del sector, los resultados son menos satisfactorios. La cooperativa, a pesar de su actuación realmente positiva a nivel comercial, sólo realiza un 40 %<sup>5</sup> de las transacciones directamente con los grandes supermercados. La empresa líder vende directamente un 65 % de su producción y tiene establecidos contratos de temporada con las más importantes cadenas de supermercados. Es la dificultad de control de calidad la que impide a la cooperativa una más incisiva penetración vertical en la cadena.

Finalmente, el año de introducción del plató corrobora esta hipótesis. El plató es un sistema de empaquetado demandado por los grandes supermercados con «prepacking». Pues bien, la mayor entidad privada del sector es la que lo introduce primero, en 1980. Las cooperativas y las pequeñas empresas (ver Cuadro n° V.30) han quedado rezagadas, lo que demuestra un menor acceso al mercado.

En definitiva, la integración cooperativa permite a las pequeñas explotaciones capturar importantes economías de escala en las actividades de comercialización y empaquetado. A pesar de ello, el desfase en la infraestructura de producción y cognoscitiva entre agricultores y la sede central de empaquetado resta efectividad en la aplicación de las técnicas y la consecución de la calidad. La disgregación de la producción en múltiples unidades va en detrimento también del logro de una calidad estándar; problema que reviste especial gravedad en las mayores entidades. Ambos elementos contribuyen a deteriorar la posición competitiva de las cooperativas respecto a las empresas privadas, en un mercado en el que la vinculación

---

<sup>5</sup> Información recabada en entrevistas en profundidad a receptores.

vertical entre los operadores en las distintas fases de la cadena es el rasgo sustantivo.

## 11. CONCLUSION

El estudio de la adopción y difusión de innovaciones post-cosecha nos ha permitido alumbrar importantes aspectos de las relaciones entre la transferencia de tecnología y la capacidad tecnológica. Es obvio que la presión competitiva del mercado internacional origina una reacción compulsiva hacia la importación repetitiva de tecnología en regiones con insuficiente desarrollo agroindustrial. Quedan así atrapadas en una relación de doble dependencia con la agroindustria de los países receptores. La adopción de tecnología requiere un esfuerzo de aprendizaje que mejora la capacidad tecnológica y el funcionamiento de las técnicas.

Mas no dejan de manifestarse los inconvenientes de la dependencia tecnológica: la inadecuación de los paquetes y su inflexibilidad. Se perpetúa, por falta de una articulación agroindustrial o por la imposibilidad de seguir el paso de la frontera tecnológica en los países desarrollados, una situación en la que el esfuerzo tecnológico se configura en una continua actividad de adaptación con limitados efectos multiplicativos, tanto de la productividad intersectorial como de la misma capacidad tecnológica.

De acuerdo con el carácter endógeno y continuo de las técnicas, hemos demostrado, por una parte, que la generalización del comercio a grandes distancias ha dado un nuevo significado económico a las técnicas post-cosecha, creando un tirón de la demanda y, por otra, que para la materialización del conocimiento ha sido imprescindible una articulación agroindustrial (convergencia tecnológica) y una simbiosis ciencia-tecnología (convergencia científica). Además, un elemento inherente al proceso de generación de tecnología ha sido el aprendizaje por experiencia.

La adopción se decide también con criterios de rentabilidad. Mas en el caso de regiones periféricas como Canarias, la demanda enfrenta una doble restricción: no sólo el abanico

de técnicas es estrecho, como corresponde a la evolución continua de la tecnología por sendas concretas a través del aprendizaje, sino que, además, las técnicas han sido diseñadas respondiendo a una demanda extraña: otra economía con su específica dotación de factores y estructura productiva.

En un mercado en el que las reglas del juego competitivo son diferentes para los dos productos y en el que cada sector soporta una presión singular, la respuesta de los empresarios ha sido también diferente: en el sector del tomate se han visto inducidos hacia la búsqueda de innovaciones que reduzcan los costes. En el de rosas, con una posición competitiva más cómoda, se ha subrayado la mejora de la calidad y la diversificación del producto.

La tecnología es importada. Se pone de manifiesto así que la integración del mercado hortofrutícola de los países subdesarrollados establece dos corrientes en sentido opuesto: una de mercancías y otra de tecnología, incorporada o no, que acentúa la dependencia de estas áreas.

Como corresponde al carácter provisional e insuficientemente especificado de las técnicas, por un lado, y a su integración en un complejo paquete tecnológico, por otro, la adopción ha entrañado un esfuerzo de aprendizaje, que ha mejorado su funcionamiento y diseño, y ha desencadenado una serie de reacciones de reajuste al nivel de cada empresa e intersectorial. El hecho más destacable e importante de este proceso de adaptación es —a nuestro entender— las deficiencias en el «dominio» de la tecnología que se han demostrado por una insuficiente cualificación de la mano de obra. Con otras connotaciones el mismo problema se ha manifestado en la organización de los procesos: la coordinación ha sido imperfecta por el desfase en conocimientos y, en definitiva, por el bajo nivel educativo de los agricultores. Este hecho demuestra que, siendo un rasgo distintivo del cambio técnico en agricultura su evolución en direcciones que acentúan el contenido científico de las técnicas, su avance puede erosionar las ventajas comparativas de los países subdesarrollados, incluso en producciones actualmente intensivas en trabajo y maduras tecnológicamente.

Lo que se ha llamado «industrialización» de la agricultura supone un creciente control científico de los procesos biológicos y exige una educación formal superior de los agricultores para habilitarlos en el manejo de las técnicas, perdiendo cada vez más importancia, a medida que aumenta la sofisticación de los procesos y su aislamiento del entorno ecológico, el conocimiento «informal». El cultivo de la rosa es un ejemplo meridiano de producción intensiva en I+D y de prácticas todavía poco estandarizadas. Lo preocupante es que en cultivos como el tomate —tradicionales y de técnicas estandarizadas— a pesar de su arraigambre en Canarias la evolución de la tecnología apunta en la misma dirección: hacia un aumento de la base científica.

Finalmente, el proceso de difusión pone en evidencia las ventajas de las grandes explotaciones en los mercados de tecnología y productos. En ese caso la comparación se establece indirectamente: entre cooperativas y firmas privadas. La organización jerárquica de las operaciones y la unificación de los sistemas productivos permite el logro de una superior calidad estándar a estas últimas, en el caso del tomate (el de rosas es atípico como representación de la agricultura). Una posición más holgada en el mercado y una valoración más alta del coste de oportunidad del capital, les permite colocarse en una posición de imitación rápida en la innovación que, por el carácter provisional de estas técnicas en concreto, resulta más eficiente. Ventajas que utilizan para penetrar verticalmente en la cadena de comercialización cerrándose el circuito: internacionalización, dependencia y vinculación vertical entre las grandes empresas; en un flujo y reflujo en la relocalización mundial de la producción que puede cambiar la faz de las distintas agriculturas, a tenor de los intereses de las grandes empresas agroindustriales y al avance de la frontera tecnológica.

**CUADRO N°: V.1**  
**POBLACION Y MUESTRA DE LAS FIRMAS EXPORTADORAS**  
**DE TOMATES Y ROSAS**

| <i>Tomates</i> |                  |                | <i>Rosas</i>             |                  |                |
|----------------|------------------|----------------|--------------------------|------------------|----------------|
| <i>Tm.</i>     | <i>Población</i> | <i>Muestra</i> | <i>Millones de rosas</i> | <i>Población</i> | <i>Muestra</i> |
| 0-500          | 23               | 5              | 3                        | 6                | 5              |
| 500-1.000      | 12               | 5              | 3-5                      | 5                | 5              |
| 1.000-2.000    | 12               | 12             | 5-20                     | 1                | 1              |
| 2.000-5.000    | 8                | 8              | 20-40                    | 2                | 2              |
| 5.000          | 5                | 4              | 40                       | 1                | 1              |
| Total          | 60               | 34             | Total                    | 14               | 13             |

CUADRO N.º: V.2

EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES DE LOS CUATRO COMPONENTES DEL PAQUETE DE EXPORTACION HORTICOLA DE CANARIAS EN LA C.E.E.: VALORES UNITARIOS Y PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS PAISES. (Miles de Tm.: 74/76 = 100)

|          | Tomate verano |       |       | Tomate invierno |       |       | Pepino verano |       |       | Pepino invierno |       |       | Pimiento |       |       | Berenjenas |       |       |
|----------|---------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|
|          | 74/76         | 79/81 | 83/85 | 74/76           | 79/81 | 83/85 | 74/76         | 79/81 | 83/85 | 74/76           | 79/81 | 83/85 | 74/76    | 79/81 | 83/85 | 74/76      | 79/81 | 83/85 |
| Mundo    |               |       |       |                 |       |       |               |       |       |                 |       |       |          |       |       |            |       |       |
| Q.       | 251,6         | 240,8 | 433,6 | 444,7           | 444,6 | 516,2 | 238,0         | 242,7 | 240,7 | 160,1           | 119,1 | 181,5 | 111,8    | 169,2 | 243,8 | 53,8       | 36,0  | 41,8  |
| V. U.    | 0,5           | 0,7   | 0,8   | 0,6             | 0,7   | 0,9   | 0,8           | 0,4   | 0,5   | 0,6             | 0,6   | 0,6   | 0,5      | 0,7   | 0,9   | 0,5        | 0,8   | 0,9   |
| I. Q.    | 100,0         | 141,0 | 172,0 | 100,0           | 99,0  | 116,0 | 100,0         | 101,0 | 101,0 | 100,0           | 135,0 | 152,0 | 100,0    | 151,0 | 218,0 | 100,0      | 67,0  | 77,0  |
| I. P.    | 100,0         | 139,0 | 141,0 | 100,0           | 139,0 | 141,0 | 100,0         | 137,0 | 180,0 | 100,0           | 116,0 | 119,0 | 100,0    | 140,0 | 193,0 | 100,0      | 162,0 | 195,0 |
| Canarias |               |       |       |                 |       |       |               |       |       |                 |       |       |          |       |       |            |       |       |
| Part. Q. | 0,2           | 0,2   | 0,4   | 28,6            | 29,9  | 30,1  | 2,1           | 1,1   | 0,5   | 25,8            | 17,0  | 14,1  | 2,2      | 7,8   | 8,9   | 27,3       | 24,2  | 21,3  |
| V. U.    | 0,5           | 0,6   | 0,7   | 0,6             | 0,8   | 0,7   | 0,6           | 0,6   | 0,7   | 0,5             | 0,7   | 0,7   | 0,9      | 0,9   | 0,9   | 0,3        | 0,4   | 0,6   |
| I. Q.    | 100,0         | 136,0 | 250,0 | 100,0           | 105,0 | 122,0 | 100,0         | 52,0  | 23,0  | 100,0           | 89,0  | 23,0  | 100,0    | 535,0 | 882,0 | 100,0      | 60,0  | 60,0  |
| I. P.    | 100,0         | 127,0 | 156,0 | 100,0           | 130,0 | 108,0 | 100,0         | 102,0 | 96,0  | 100,0           | 130,0 | 122,0 | 100,0    | 106,0 | 99,0  | 100,0      | 130,0 | 191,0 |
| España   |               |       |       |                 |       |       |               |       |       |                 |       |       |          |       |       |            |       |       |
| Part. Q. | 5,3           | 8,9   | 3,8   | 26,2            | 36,9  | 32,9  | 0,0           | 0,7   | 0,2   | 1,7             | 8,5   | 15,2  | 5,8      | 22,1  | 46,5  | 3,2        | 6,5   | 9,2   |
| V. U.    | 0,7           | 0,4   | 0,4   | 0,5             | 0,5   | 0,6   | —             | —     | —     | 0,5             | 0,5   | 0,5   | 0,4      | 0,5   | 0,7   | 0,6        | 0,8   | 0,7   |
| I. Q.    | 100,0         | 181,0 | 128,0 | 100,0           | 199,0 | 216,0 | —             | —     | —     | 100,0           | 673,0 | 330,0 | 100,0    | 572,0 | 148,0 | 100,0      | 136,0 | 221,0 |
| I. P.    | 100,0         | 105,0 | 125,0 | 100,0           | 120,0 | 126,0 | —             | —     | —     | 100,0           | 110,4 | 110,4 | 100,0    | 127,0 | 180,0 | 100,0      | 129,0 | 117,0 |

**CUADRO N.º V.2 (continuación)**

**EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES DE LOS CUATRO COMPONENTES DEL PAQUETE DE EXPORTACION HORTICOLA DE CANARIAS EN LA C.E.E.: VALORES UNITARIOS Y PARTICIPACION DE LOS DISTINTOS PAISES. (Miles de Tm.: 74/76 = 100)**

|                  | Tomate verano |       |       |       | Tomate invierno |       |       |       | Pepino verano |       |       |       | Pepino invierno |       |       |       | Pimiento |       |       |       | Berenjenas |       |       |       |
|------------------|---------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
|                  | 74/76         | 79/81 | 83/85 | 74/76 | 79/81           | 83/85 | 74/76 | 79/81 | 83/85         | 74/76 | 79/81 | 83/85 | 74/76           | 79/81 | 83/85 | 74/76 | 79/81    | 83/85 | 74/76 | 79/81 | 83/85      | 74/76 | 79/81 | 83/85 |
| <b>Mundo</b>     |               |       |       |       |                 |       |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| <b>Marruecos</b> |               |       |       |       |                 |       |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| Part. Q.         | 10,3          | 3,1   | 0,9   | 22,5  | 18,9            | 13,9  |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| V. U.            | 0,4           | 0,9   | 0,9   | 0,4   | 0,8             | 0,1   |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| I. Q.            | 100,0         | 38,0  | 14,0  | 100,0 | 84,0            | 72,0  |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| I. P.            | 100,0         | 173,0 | 204,0 | 100,0 | 131,0           | 150,0 |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| <b>HOLANDA</b>   |               |       |       |       |                 |       |       |       |               |       |       |       |                 |       |       |       |          |       |       |       |            |       |       |       |
| Part. Q.         | 89,3          | 71,8  | 65,4  | 11,6  | 16,8            | 23,2  | 77,5  | 74,0  | 74,0          | 44,4  | 48,0  | 50,7  | 32,1            | 38,7  | 48,8  | 4,6   | 19,4     | 28,5  |       |       |            |       |       |       |
| V. U.            | 0,5           | 0,5   | 0,6   | 0,8   | 1,2             | 1,2   | 0,3   | 0,4   | 0,6           | 0,5   | 0,9   | 1,1   | 0,9             | 1,4   | 1,3   | 0,9   | 1,3      | 1,3   |       |       |            |       |       |       |
| I. Q.            | 100,0         | 113,0 | 126,0 | 100,0 | 140,0           | 169,0 | 100,0 | 96,0  | 96,0          | 100,0 | 148,0 | 174,0 | 100,0           | 182,0 | 331,0 | 100,0 | 159,0    | 477,0 |       |       |            |       |       |       |
| I. P.            | 100,0         | 140,4 | 169,2 | 100,0 | 158,0           | 152,0 | 100,0 | 147,0 | 190,0         | 100,0 | 166,0 | 200,0 | 100,0           | 155,0 | 152,0 | 100,0 | 154,0    | 157,0 |       |       |            |       |       |       |

Q = Cantidad: V.U. = Valor Unitario: I.Q. = Índice Cantidades; L.P. = Índice de Precios; Part. Q. = Participación en Cantidades.  
 FUENTE: Nimex, Eurostat, Tablas Analíticas del Comercio Exterior. Diversos años. (Elaboración propia.)

**CUADRO N°: V.3**

**EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES DE ROSAS DE LA  
C.E.E. VALORES UNITARIOS Y PARTICIPACION DE LOS  
DISTINTOS PAISES**

(Miles de Tm. E.C.U.S.; 77/79 = 100)

|                 | <i>Rosas de verano</i> |                  |                  | <i>Rosas de invierno</i> |                  |                  |
|-----------------|------------------------|------------------|------------------|--------------------------|------------------|------------------|
|                 | <i>1977/1979</i>       | <i>1980/1982</i> | <i>1983/1985</i> | <i>1977/1979</i>         | <i>1980/1982</i> | <i>1983/1985</i> |
| <b>Mundo</b>    |                        |                  |                  |                          |                  |                  |
| Q.              | 8,4                    | 7,9              | 11,3             | 13,1                     | 15,0             | 17,8             |
| V.U.            | 3,5                    | 3,8              | 4,1              | 4,6                      | 5,0              | 5,6              |
| I.Q.            | 100,0                  | 94,2             | 134,6            | 100,0                    | 114,0            | 134,8            |
| I.P.            | 100,0                  | 109,1            | 116,2            | 100,0                    | 109,2            | 122,3            |
| <b>Canarias</b> |                        |                  |                  |                          |                  |                  |
| Part. Q.        | 0,3                    | 0,8              | 2,0              | 1,2                      | 2,7              | 3,8              |
| V.U.            | 3,6                    | 3,7              | 1,7              | 4,0                      | 5,3              | 6,3              |
| I.Q.            | 100,0                  | 261,2            | 971,9            | 100,0                    | 246,1            | 415,7            |
| I.P.            | 100,0                  | 101,4            | 46,6             | 100,0                    | 130,2            | 156,0            |
| <b>España</b>   |                        |                  |                  |                          |                  |                  |
| Part. Q.        | 0,2                    | 0,6              | 0,1              | 1,5                      | 1,7              | 1,0              |
| V.U.            | 3,6                    | 3,7              | 1,7              | 4,7                      | 4,6              | 5,6              |
| I.Q.            | 100,0                  | 252,9            | 58,4             | 100,0                    | 129,8            | 92,2             |
| I.P.            | 100,0                  | 86,3             | 77,9             | 100,0                    | 98,1             | 118,3            |
| <b>Holanda</b>  |                        |                  |                  |                          |                  |                  |
| Part. Q.        | 95,5                   | 94,8             | 97,3             | 71,7                     | 71,8             | 77,2             |
| V.U.            | 3,5                    | 3,8              | 4,0              | 4,6                      | 4,8              | 5,4              |
| I.Q.            | 100,0                  | 93,2             | 137,4            | 100,0                    | 114,4            | 149,8            |
| I.P.            | 100,0                  | 109,1            | 105,7            | 100,0                    | 104,9            | 117,2            |
| <b>Italia</b>   |                        |                  |                  |                          |                  |                  |
| Part. Q.        | 0,3                    | 0,5              | 2,1              | 2,2                      | 1,3              | 3,2              |
| V.U.            | 3,3                    | 4,4              | 2,3              | 4,5                      | 5,8              | 4,4              |
| I.Q.            | 100,0                  | 150,1            | 850,0            | 100,0                    | 69,0             | 195,2            |
| I.P.            | 100,0                  | 135,3            | 50,9             | 100,0                    | 130,1            | 97,8             |
| <b>Israel</b>   |                        |                  |                  |                          |                  |                  |
| Part. Q.        | 2,3                    | 2,5              | 1,3              | 21,2                     | 20,2             | 11,6             |
| V.U.            | 4,2                    | 4,7              | 4,8              | 4,7                      | 5,6              | 7,1              |
| I.Q.            | 100,0                  | 100,0            | 79,2             | 100,0                    | 108,4            | 74,2             |
| I.F.            | 100,0                  | 100,8            | 113,1            | 100,0                    | 119,8            | 150,1            |

FUENTE: Eurostat. Tablas Analíticas del Comercio Exterior, diversos años. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.4**

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS EXPORTACIONES DE  
TOMATE DE INVIERNO**

| <i>Países</i>    | <i>1970</i> | <i>1975</i> | <i>1980</i> | <i>1985</i> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Alemania R.F.    | 2,0         | 0,3         | —           | 0,1         |
| Dinamarca        | 0,3         | 1,4         | 0,2         | 0,0         |
| Finlandia        | 0,3         | 0,0         | 0,2         | 1,1         |
| Francia          | 1,6         | 0,0         | 0,3         | 2,1         |
| Irlanda          | 0,1         | 0,2         | —           | —           |
| Italia           | 1,2         | 0,0         | 0,1         | 0,0         |
| Noruega          | 1,1         | 1,0         | 0,5         | 0,5         |
| Países Bajos (a) | 28,0        | 35,9        | 38,4        | 41,3        |
| Portugal         | 0,0         | 0,0         | —           | —           |
| Reino Unido      | 61,8        | 55,1        | 56,8        | 53,9        |
| Suecia           | 2,9         | 5,7         | 3,1         | 0,6         |
| Suiza            | 0,1         | —           | 0,0         | 0,0         |
| Bélgica          | 0,4         | 0,0         | 0,3         | 0,0         |
| Canadá           | 0,1         | 0,0         | —           | 0,0         |
| Liberia          | 0,0         | —           | 0,0         | 0,0         |
| <b>Total</b>     | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  |

(a) El tomate se expide a Holanda (Rotterdam) en tránsito para otros países. Los datos de Eurostat y los de Comercio Exterior de cada país no reflejan las exportaciones por origen correctamente.

FUENTE: Informe - Resumen de Campaña. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Agricultura. Servicio de Inspección Fitopatología. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.5**  
**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS EXPORTACIONES**  
**CANARIAS DE ROSAS (CANTIDADES)**

| <i>Países</i> | <i>1970</i> | <i>1975</i> | <i>1980</i> | <i>1985</i> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Alemania R.F. | 56,7        | 22,6        | 36,3        | 32,5        |
| Alemania R.D. | —           | —           | 0,0         | —           |
| Austria       | 11,8        | 15,4        | 9,0         | 5,7         |
| Dinamarca     | —           | —           | —           | —           |
| Finlandia     | —           | 0,5         | 1,4         | 1,2         |
| Francia       | —           | —           | 3,1         | 2,0         |
| Italia        | —           | —           | 1,8         | 1,8         |
| Noruega       | 0,0         | 3,5         | 0,3         | 1,2         |
| Países Bajos  | 13,7        | 30,2        | 15,8        | 13,8        |
| Reino Unido   | 0,2         | 4,5         | 1,4         | 2,3         |
| Suecia        | 2,1         | 12,9        | 2,8         | 10,0        |
| Suiza         | 15,9        | 10,2        | 27,5        | 25,7        |
| Bélgica       | —           | 0,2         | 0,3         | 0,0         |
| Kenya         | —           | —           | —           | —           |
| Marruecos     | —           | —           | —           | —           |
| EE.UU.        | —           | —           | 0,2         | 2,9         |
| Mauritania    | —           | —           | —           | —           |
| Liberia       | 0,0         | —           | —           | —           |
| Costa Marfil  | —           | —           | —           | —           |
| Canadá        | —           | —           | —           | 1,8         |
| Irlanda       | —           | —           | —           | —           |
| Malta         | —           | —           | —           | —           |
| Rumania       | —           | —           | —           | —           |
| R. Sudáfrica  | —           | —           | —           | —           |
| Total         | 100         | 100         | 100         | 100         |

FUENTE: Resumen de Campaña. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Agricultura. Servicio de Inspección Fitopatología. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.6**  
**INDICE DE CONCENTRACION (a) GEOGRAFICA DE LA EXPORTACION DE ROSAS Y TOMATES**  
**DE CANARIAS Y PENINSULA (CANTIDAD)**

| PRODUCTO        | 1970     |           | 1975     |           | 1980     |           | 1985     |           |
|-----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|                 | Canarias | Península | Canarias | Península | Canarias | Península | Canarias | Península |
| Tomate          | 67,93    | 46,76     | 69,46    | 47,27     | 68,62    | 52,06     | 67,95    | 45,30     |
| Rosas           | 61,55    | 79,74     | 44,31    | 74,58     | 49,05    | 82,83     | 45,41    | 70,12     |
| Tomate invierno | 67,96    | 49,52     | 66,05    | 47,56     | 68,61    | 52,36     | 67,95    | 45,51     |

(a) Índice de Fisher = 
$$\frac{100}{X_t} \cdot \frac{\sqrt{\sum x_i^2}}$$

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior. Dirección General de Aduanas. Diversos años. (Elaboración propia).

CUADRO N.º V.7

CUOTA DE MERCADO DE LAS EXPORTACIONES CANARIAS DE TOMATE Y ROSAS DE INVIERNO  
EN DIFERENTES PAISES COMUNITARIOS (EN CANTIDAD %)

|        | Alemania | Francia | Italia | Holanda (a) | Bel-Lux | Inglaterra | Irlanda | Dinamarca |
|--------|----------|---------|--------|-------------|---------|------------|---------|-----------|
| Tomate |          |         |        |             |         |            |         |           |
| 1975   | 22,2     | 3,9     | —      | 87,6        | 20,2    | 67,2       | 75,0    | 63,0      |
| 1980   | 11,6     | 1,9     | 0,4    | 89,7        | 41,1    | 63,8       | 0,5     | 14,3      |
| 1985   | 1,4      | 5,0     | 0,5    | 80,5        | 10,4    | 68,8       | 0,3     | 0,3       |
| Rosas  |          |         |        |             |         |            |         |           |
| 1977   | 0,4      | —       | 6,2    | —           | —       | 1,8        | —       | —         |
| 1980   | 1,1      | 5,0     | 1,9    | 4,2         | —       | 2,1        | —       | —         |
| 1985   | 2,9      | 1,9     | 33,0   | 24,3        | —       | 3,4        | —       | —         |

(a) Holanda concentra todas las exportaciones al continente a partir de 1975.

FUENTE: Eurostat, Tablas analíticas del Comercio Exterior y Estadísticas Oficiales del Comercio Exterior de Francia, Alemania y Holanda (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.8**  
**PARTICIPACION DE LAS DISTINTAS CALIDADES EN LA EXPORTACION DE TOMATE Y ROSAS Y**  
**PRECIOS UNITARIOS CORRESPONDIENTES, EN LOS AÑOS 1980 Y 1986**

|            | 1980  |        |  |         |        |  | 1986    |        |      |       |        |      |
|------------|-------|--------|--|---------|--------|--|---------|--------|------|-------|--------|------|
|            | Extra |        |  | Primera |        |  | Segunda |        |      | Extra |        |      |
|            | %     | Precio |  | %       | Precio |  | %       | Precio |      | %     | Precio |      |
|            |       |        |  |         |        |  |         |        |      |       |        |      |
| Tomate (a) | —     | —      |  | 75,2    | 42,2   |  | 24,8    | 28,7   | —    | —     | 86,3   | 54,5 |
| Rosas      | 8,3   | 16,3   |  | 51,9    | 11,4   |  | 39,8    | 9,8    | 50,5 | 22,3  | 45,5   | 11,2 |
|            |       |        |  |         |        |  |         |        |      |       | 23,7   | 39,0 |
|            |       |        |  |         |        |  |         |        |      |       | 4,0    | 7,8  |

(a) Datos correspondientes a los años 1981 y 1987, en 1980 no se hacía clasificación interna de calidades.

FUENTE: Entrevistas (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.9**  
**COSTES DE PRODUCCION Y EMPAQUETADO DE TOMATE Y**  
**ROSA CORTADA**  
(Unidades y cestos de 6 Kgs.)

|                                                  | Rosas | %     | Tomate (a) | %      |
|--------------------------------------------------|-------|-------|------------|--------|
| 1. Costes de explotación .....                   |       |       |            |        |
| 1.1. Jornales .....                              | 3,80  | 55,9  | 189,98     | 55,76  |
| 1.2. Materiales .....                            | 0,80  | 11,8  | 56,21      | 16,50  |
| 1.3. Agua .....                                  | 0,50  | 0,7   | 45,54      | 13,37  |
| 1.4. Otros .....                                 | 2,15  | 31,6  | 48,93      | 14,36  |
| 1.5. Total .....                                 | 7,25  | 100,0 | 340,66     | 100,00 |
| 2. Costes de centro de selección y clasificación |       |       |            |        |
| 2.1. Jornales .....                              | 2,10  | 20,1  | 44,44      | 32,55  |
| 2.2. Materiales .....                            | 2,00  | 19,1  | 67,90      | 49,73  |
| 2.3. Transportes .....                           | 0,80  | 7,6   | 9,40       | 6,89   |
| 2.4. Otros .....                                 | 5,55  | 53,1  | 14,77      | 10,82  |
| 2.5. Total .....                                 | 10,45 | 100,0 | 136,51     | 100,00 |

(a) Los costes variables según zona y nivel de mecanización. Este es una media ponderada y depurada. En otras empresas los gastos generales son menores que los que ha utilizado este autor como referencia y los costes de mano de obra del empaquetado se sitúan alrededor de un 30 % del total.

FUENTE: Resultados de entrevistas y Gutiérrez, 1985. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.10**  
**INDICE DE COSTES SALARIALES: (Peón de empaquetado,**  
1974 = 100)

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 74    | 76    | 79    | 80    | 81    | 82    | 83    | 84    | 85    | 86    |
| 100,0 | 150,0 | 245,9 | 270,9 | 305,0 | 338,5 | 382,8 | 413,5 | 442,5 | 477,8 |

FUENTE: Convenio Interprovincial de empaquetadores de tomate, Delegación de trabajo (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.11**  
**PARTICIPACION PORCENTUAL DEL V.A.B. SECTORIAL EN EL CONJUNTO DE LA ECONOMIA**  
**CANARIA**

|                       | 1957                            | 1969                            | 1973                            | 1979                            | 1981                            | 1983                            | 1985                            |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                       | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) | Millones<br>de ptas.<br>(% s/t) |
| Industria             | 2.639<br>(19,5)                 | 17.166<br>(28,6)                | 33.594<br>(30,5)                | 92.814<br>(21,7)                | 120.190<br>(20,5)               | 149.063<br>(19,4)               | 106.546<br>(11,0)               |
| Agricultura           | 4.612<br>(34,1)                 | 7.197<br>(11,0)                 | 11.853<br>(10,7)                | 26.329<br>(6,1)                 | 26.127<br>(4,5)                 | 27.856<br>(3,6)                 | 30.585<br>(3,2)                 |
| Pesca                 | 258<br>(1,9)                    | 894<br>(1,4)                    | 2.062<br>(1,9)                  | 9.753<br>(2,3)                  | 14.880<br>(2,5)                 | 17.872<br>(2,3)                 | 19.784<br>(2,4)                 |
| Servicios             | 59,93<br>(43,5)                 | 31,825<br>(58,0)                | 62.712<br>(56,9)                | 299.123<br>(69,9)               | 424.711<br>(72,5)               | 573.356<br>(74,7)               | 823.919<br>(84,9)               |
| Total V.A.B. (a.c.f.) | 13.502                          | 60.082                          | 110.221                         | 428.019                         | 585.908                         | 768.147                         | 970.834                         |

FUENTE: Renta Nacional de España. Banco de Bilbao. (Elaboración propia.)

**CUADRO N.º V.12**  
**CREDITOS CONCEDIDOS (En millones de pesetas)**

| Año  | Mejoras en regadío |          | Plantaciones cultivo |          | Industrias agrarias |          | Otras finalidades (*) |          | Total concedidos Directamente (todas las finalidades) (1) |          | Créditos concedidos a través de entidades colaboradoras (2) |           |                  |           |             |            | Total créditos concedidos (1) + (2) |       |
|------|--------------------|----------|----------------------|----------|---------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|-------------|------------|-------------------------------------|-------|
|      |                    |          |                      |          |                     |          |                       |          |                                                           |          | Las Palmas de Gran Canaria Santa Cruz de Tenerife           |           |                  |           |             |            |                                     |       |
|      | Las Palmas         | Tenerife | Las Palmas           | Tenerife | Las Palmas          | Tenerife | Las Palmas            | Tenerife | Las Palmas                                                | Tenerife | C. Rurales                                                  | C. Ahorro | Organis. Rurales | C. Ahorro | C. Organis. | Las Palmas | Tenerife                            |       |
| 1976 |                    |          |                      |          |                     |          |                       |          | 69                                                        | 118      | 452                                                         |           |                  |           | 710         | (a)        | 521                                 | 828   |
| 1977 |                    |          |                      |          |                     |          |                       |          | 133                                                       | 21       | 312                                                         |           |                  |           | 803         | (a)        | 445                                 | 824   |
| 1978 |                    |          |                      |          |                     |          |                       |          | 69                                                        | 47       | 193                                                         |           |                  |           | 707         | (a)        | 262                                 | 754   |
| 1979 |                    |          |                      |          |                     |          |                       |          | 0                                                         | 62       | 191                                                         |           |                  |           | 722         | (a)        | 191                                 | 784   |
| 1980 |                    |          |                      |          | 5                   | 32       | 213                   | 256      | 218                                                       | 288      | 26                                                          | 28        | 29               | 506       | 43          | 169        | 301                                 | 1.006 |
| 1981 |                    |          |                      |          | 65                  | 93       | 511                   | 800      | 576                                                       | 893      | 40                                                          | 55        | 186              | 475       | 152         | 278        | 857                                 | 1.798 |
| 1982 |                    |          |                      |          | 48                  | 43       | 547                   | 746      | 595                                                       | 789      | 6                                                           | 20        | 0                | 569       | 403         | 0          | 621                                 | 1.761 |
| 1983 |                    |          |                      |          | 188                 | 39       | 376                   | 731      | 564                                                       | 770      | 0                                                           | 20        | 0                | 650       | 371         | 0          | 584                                 | 1.791 |
| 1984 |                    |          |                      |          | 148                 | 6        | 349                   | 821      | 497                                                       | 827      | 124                                                         | 0         | 0                | 1.160     | 133         | 0          | 621                                 | 2.120 |
| 1985 | 163                | 117      | 15                   | 193      | 64                  | 223      | 223                   | 386      | 465                                                       | 919      | 152                                                         | 0         | 0                | 687       | 86          | 0          | 617                                 | 1.692 |
| 1986 | 74                 | 87       | 4                    | 225      | 548                 | 277      | 269                   | 368      | 895                                                       | 957      | 305                                                         | 0         | 0                | 588       | 0           | 0          | 1.200                               | 1.545 |
| 1987 | 215                | 46       | 27                   | 118      | 176                 | 33       | 443                   | 475      | 861                                                       | 672      | 247                                                         | 0         | 0                | 1.334     | 1           | 0          | 1.108                               | 2.007 |

(\*) Explotaciones ganaderas, adquisición de maquinaria, mejoras secano, comercio interior, campaña, licencias de pesca y otras.

(a) Total Entidades Colaboradoras.

| Tipo de Interés medio de las concesiones | Año    |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1987   |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                          | 1976   | 1977   | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   |        |
|                                          | 10,019 | 10,196 | 11,516 | 12,020 | 10,613 | 10,458 | 10,625 | 11,312 | 11,078 | 11,767 | 10,840 |

FUENTE: Banco de Crédito Agrícola, Madrid.

**CUADRO N°: V.13**

**PERSONAL TECNICO EN LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE  
FLORES Y TOMATE**

*Tomate Facturación (Tm.)*

| N° Técnicos  | < 500    | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000   | Total     |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 0            | 5        | 5        | 8         | 6         | 3        | 27        |
| 1            | —        | —        | 4         | 2         | —        | 6         |
| 7            | —        | —        | —         | —         | 1        | 1         |
| <b>TOTAL</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>12</b> | <b>8</b>  | <b>4</b> | <b>33</b> |

*Rosas Facturación (Millones flores)*

| N° Técnicos  | < 3      | 3-5      | 5-20     | 20-40    | 40       | Total     |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 0            | 5        | 3        | 1        | —        | —        | 9         |
| 1            | —        | 2        | —        | 1        | —        | 3         |
| 5            | —        | —        | —        | 1        | —        | 1         |
| 10           | —        | —        | —        | —        | 1        | 1         |
| <b>TOTAL</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>14</b> |

FUENTE: Entrevistas (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.14**  
**SUPERFICIES, PRODUCCIONES Y RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS DE TOMATE Y ROSAS EN**  
**CANARIAS**  
 (Has.; miles de Tm. y miles de decenas)

|      | Tomate              |                         |                     |                                  | Rosas               |                     |                                  |
|------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
|      | Superficie<br>Total | Superficie<br>Protegida | Producción<br>Total | Rendimiento<br>(Índice 1975=100) | Superficie<br>Total | Producción<br>Total | Rendimiento<br>(Índice 1975=100) |
| 1975 | 6.464               | 267                     | 181                 | 100                              | 89                  | 4.325               | 100                              |
| 1976 | 6.407               | 288                     | 193                 | 108                              | 74                  | 3.735               | 104                              |
| 1977 | 6.264               | 318                     | 195                 | 111                              | 77                  | 4.030               | 108                              |
| 1978 | 6.394               | 345                     | 198                 | 111                              | 85                  | 4.310               | 104                              |
| 1979 | 5.793               | 354                     | 212                 | 131                              | 132                 | 6.835               | 106                              |
| 1980 | 4.697               | 430                     | 203                 | 154                              | 144                 | 7.025               | 100                              |
| 1981 | 4.170               | 460                     | 184                 | 176                              | 143                 | 8.200               | 118                              |
| 1982 | 4.124               | 480                     | 192                 | 166                              | 152                 | 9.060               | 123                              |
| 1983 | 4.071               | 475                     | 199                 | 175                              | 180                 | 10.005              | 114                              |
| 1984 | 3.934               | 563                     | 201                 | 182                              | 216                 | 11.985              | 114                              |
| 1985 | 3.983               | 637                     | 221                 | 198                              | 162                 | 10.635              | 135                              |

FUENTE: Anuario Estadístico de la Producción Agraria, Ministerio de Agricultura, diversos años. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.15**

**DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE CULTIVADA DE ROSAS EN  
CANARIAS POR VARIEDADES  
(Según tamaño tallo, %)**

| <i>Variedades</i> | <i>1978</i> | <i>1985</i> |
|-------------------|-------------|-------------|
| Largas            | 50          | 14          |
| Medias            | 30          | 20          |
| Cortas            | 20          | 56          |
| Total             | 100         | 100         |

FUENTE: Gutiérrez, 1985.

**CUADRO N°: V.16**

**INGRESOS MARGINALES Y TASA DE RENDIMIENTO DE LA  
INVERSION EN INNOVACIONES POST-COSECHA EN FLORES**

**A. CLASIFICACION POR CALIDADES DE LAS VENTAS DE ROSAS DE  
LA EMPRESA A Y B EN 1980 Y 1986.**

| <i>Calidad</i>    | <i>N° de flores</i> | <i>%</i> | <i>Ventas/Ptas.</i> | <i>Precio Unitario</i> |
|-------------------|---------------------|----------|---------------------|------------------------|
| <b>Empresa: A</b> |                     |          |                     |                        |
| Año 1980          |                     |          |                     |                        |
| Extra             | 2.166.380           | 8,3      | 35.389.442          | 16,33                  |
| Primera           | 13.515.119          | 51,9     | 151.128.704         | 11,40                  |
| Segunda           | 10.382.844          | 39,8     | 102.091.367         | 9,83                   |
| Totales           | 26.064.343          | 100,0    | 288.609.513         | 11,07                  |
| Año 1986          |                     |          |                     |                        |
| Extra             | 21.444.310          | 50,5     | 478.263.826         | 22,30                  |
| Primera           | 19.305.030          | 45,5     | 216.981.957         | 11,23                  |
| Segunda           | 1.698.820           | 4,0      | 13.236.876          | 7,79                   |
| Totales           | 42.448.160          | 100,0    | 708.482.659         | 16,69                  |
| <b>Empresa: B</b> |                     |          |                     |                        |
| Año 1980          |                     |          |                     |                        |
| Totales           | 14.028.000          | 100,0    | 149.048             | 10,62                  |
| Año 1986          |                     |          |                     |                        |
| Totales           | 27.024.000          | 100,0    | 435.220             | 16,10                  |

**CUADRO N°: V.16 (continuación)**

**B. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA EXPORTACION DE ROSAS DE LAS EMPRESAS A Y B DE LA REGION**

|                  | <i>C.E.E.</i> | <i>Península</i> | <i>Otros</i> |
|------------------|---------------|------------------|--------------|
| <b>EMPRESA A</b> |               |                  |              |
| 1980             | 27,5          | 39,3             | 33,2         |
| 1986             | 25,0          | 18,9             | 56,1         |
| <b>EMPRESA B</b> |               |                  |              |
| 1980             | 26,2          | 37,8             | 35,0         |
| 1986             | 51,9          | 29,2             | 18,9         |
| <b>REGION</b>    |               |                  |              |
| 1980             | 29,9          | 40,1             | 30,0         |
| 1986             | 40,4          | 26,4             | 33,2         |

**C. TASAS DE CRECIMIENTO DEL PRECIO EN EL PERIODO 80/86 (%)**

| <b>A</b> | <b>B</b> | <b>CANARIAS</b> | <b>MUNDO</b> |
|----------|----------|-----------------|--------------|
| 7,1      | 7,2      | 5,3             | 2,7          |

**D. INGRESOS MARGINALES UNITARIOS DEBIDOS AL AUMENTO DE CALIDAD DE LAS ROSAS EN EMPRESA A**

|      | <i>X1a<br/>Precios estimados sin<br/>Aumento de calidad</i> | <i>X2b<br/>Precios estimados con<br/>Aumento de calidad</i> | <i>X1<sup>a</sup>-X2<sup>b</sup><br/>Ingresos<br/>marginales</i> |
|------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1980 | 11,07                                                       | 11,07                                                       | 0                                                                |
| 1981 | 11,55                                                       | 11,85                                                       | 0,30                                                             |
| 1982 | 12,06                                                       | 12,69                                                       | 0,63                                                             |
| 1983 | 12,59                                                       | 13,60                                                       | 1,01                                                             |
| 1984 | 13,15                                                       | 14,56                                                       | 1,41                                                             |
| 1985 | 13,73                                                       | 15,59                                                       | 1,86                                                             |
| 1986 | 14,33                                                       | 16,71                                                       | 2,38                                                             |
| 1987 | 14,96                                                       | 17,89                                                       | 3,93                                                             |
| 1988 | 15,62                                                       | 19,16                                                       | 3,54                                                             |

(a)  $r = 4,4$ ; (b)  $r = 7,1$       **MEDIA = 1,67**

**E. INGRESO MARGINAL DEBIDO A LA INTRODUCCION DE TECNICAS DE POST-COSECHA =  $1,67 \times 0,66 = 1,10$  flor.**

$Pi = 1,10 \text{ Pts/flor} \times 44.448.160 \text{ flores} = 46.692.976 \text{ Pts} = 46.693 \text{ (miles de ptas.)}$

**CUADRO N°: V.16 (Continuación)**

**F. CARGAS DE ESTRUCTURA DE EMPRESA A (miles de ptas.)**

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Dirección General:        | 9.966 <sup>9</sup>   |
| Coordinación y Control:   | 3.125 <sup>3</sup>   |
| Proceso de datos:         | 10.399 <sup>9</sup>  |
| Dirección Comercial:      | 31.797 <sup>1</sup>  |
| Dirección Técnica:        | 16.434 <sup>8</sup>  |
| Dirección Admon. y Finan. | 13.099 <sup>8</sup>  |
| Gtos. Grales. y Serv.     | 16.118 <sup>9</sup>  |
| Totales:                  | 100.941 <sup>9</sup> |

**G. COSTE DE ADITIVOS:**

$0,236 \text{ Pts/flor} \times 42.488.160 \text{ flores} = 10.027.205,76 \text{ Pts} = 10.027$   
(miles de ptas.)

**H. COSTES MARGINALES DEBIDO A INTRODUCCION DE INNOVACIONES:**

$Ci = 3.125 + 16.434 + 10.027 = 29.586$  (miles de ptas.)

**I. INVERSION DE EMPRESA A (miles de ptas.)**

| Año                    | 80     | 81     | 82    | 83     | 84     | 85     | 86     | 87      |
|------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Pts. Corrientes        | 13.000 | 10.764 | 6.283 | 28.561 | 18.499 | 22.850 | 29.739 | 107.786 |
| Pts. Constantes (1980) | 13.000 | 9.610  | 4.026 | 20.465 | 11.601 | 12.983 | 10.527 | 83.212  |

**J. RESULTADOS DE ANALISIS FINANCIERO:**

A = 83.312 (miles de ptas)  
 Pi = 46.692 (miles de ptas)  
 Ci = 29.586 (miles de ptas)  
 Qi = 17.106 (miles de ptas)  
 $an/r = 4,87$   
 $r = 13,0 \%$

**CUADRO N°: V.17**

**TASA DE RENDIMIENTO INTERNO Y V.A.N. DE LA INVERSION  
EN MAQUINARIA DE EMPAQUETADO**

**A. COSTE DE LA INVERSION:**

30.000 (1000) ptas.

**B. VOLUMEN DE FACTURACION:**

855.991 bultos de 6 Kgs.

**C. HORAS EMPLEADAS EN EMPAQUETADO CON SISTEMA TRADICIONAL:**

Normales: 57.765 horas

Extras: 11.234 horas

**D. COSTES SALARIALES**

292,88 Ptas./hora normal

730,57 ptas./hora extra

**E. RESULTADOS: TASA DE RENDIMIENTO INTERNO:**

Supuesto 1

(Reduce 30%)

$Q = 7536098$

$an_1/4 = 3,98$

$r_1 = 13\%$

Supuesto 2

(Reduce 25%)

$Q = 5660990$

$an_2/r = 4,77$

$r_2 = 7\%$

**F. RESULTADOS V.A.N.**

Hipótesis 1  
(30%)

$Q_i$

1 7.537.720

2 7.989.984

3 8.469.383

4 8.977.546

5 9.516.198

6 10.871.170

$Q_i / (1+r)^i$

6.730.107

6.369.565

5.705.392

5.705.392

5.399.746

5.110.473

Hipótesis 2  
(25%)

$Q_i$

6.281.433

6.658.319

7.057.818

7.481.287

7.930.164

8.405.970

$Q_i / (1+r)^i$

5.608.422

5.307.971

5.023.615

4.754.493

4.499.788

4.258.728

Total

35.343.621

29.453.017

V.A.N. = 5.343.621 > 0

V.A.N. = -546.983 < 0

**G. RENDIMIENTOS REALES (reducción mano de obra):**

1° año: 8,1 %

2° año: 25 %

CUADRO N°: V.18

**PATENTE Y PROVEEDOR DE LA LINEA DE EMPAQUETADO  
EN LAS FIRMAS EXPORTADORAS EN TOMATE  
FACTURACION (Tm.)**

| <i>Patente</i>           | < 500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|--------------------------|-------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| <i>Empresas privadas</i> |       |          |           |           |        |       |
| Americana                | —     | —        | 2         | 3         | 1      | 6     |
| Europea                  | 1     | 1        | 3         | —         | 1      | 6     |
| Local                    | 1     | 3        | 5         | —         | —      | 9     |
| Total                    | 2     | 4        | 10        | 3         | 2      | 21    |
| <i>Cooperativas</i>      |       |          |           |           |        |       |
| Americana                | —     | —        | 1         | 2         | 1      | 4     |
| Europea                  | —     | 2        | —         | 1         | —      | 3     |
| Local                    | 1     | 1        | —         | 3         | 1      | 6     |
| Total                    | 1     | 3        | 1         | 6         | 2      | 13    |

AMERICANA= Maquinaria moderna de fabricación española con patente americana.

EUROPEA= Sistemas tradicionales de patente Holandesa (Greefa) ante todo.

LOCAL= Maquinaria fabricada localmente. Modificación de sistemas tradicionales.

FUENTE: Entrevistas. (Elaboración propia).

CUADRO N°: V.19

**VARIEDADES DE TOMATES Y ROSAS**

|                                      | <i>Tomates</i> | <i>Rosas</i> |
|--------------------------------------|----------------|--------------|
| Media de variedades utilizadas ..... | 3              | 18           |
| Media período vida .....             | 6              | 4            |
| Coeficiente de Variación (S/X) ..... | 0,58           | 0,44         |

FUENTE: Entrevistas (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.20**  
**ADOPCION DE INNOVACIONES POST-COSECHA ENTRE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE ROSAS**

| Vol. Facturado<br>(Millones) | Configuración<br>Jurídica | Sdad. Anónima<br>Capital Local | Cooperativas         | Sdad. Anónima<br>Capital extranjero<br>(Colonizadores) | Integración vertic.<br>de comerciantes<br>extranjeros |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                              |                           |                                |                      |                                                        |                                                       |
| >                            |                           | —                              | —                    | —                                                      | (N,1) * (85) (1)                                      |
| 3-5                          |                           | (N,1) * (86) (T,0)             | —                    | —                                                      | —                                                     |
| 5-10                         |                           | (N,1)+*(83) (T,1)              | —                    | —                                                      | —                                                     |
| 10-20                        |                           | —                              | —                    | (N,1) * (84) (T,3)                                     | —                                                     |
| 20-40                        |                           | —                              | (N,1) +* (82) (T,1)  | (N,1) +* (84) (T,4)                                    | —                                                     |
| > 40                         |                           | —                              | (N,1) +* (80) (T,11) | —                                                      | —                                                     |

(N?) = número de empresas.

+ = ha adoptado frío flacell

\* = ha adoptado aditivos.

( ) = año de adopción.

(T, ?) = número de técnicos entre el personal.

FUENTE: Entrevistas. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.21**  
**ESTRUCTURA DEL SECTOR EXPORTADOR DE ROSAS EN CANARIAS (1985)**

| <i>Estratos</i><br>(Millones de rosas) | <i>Número de</i><br><i>Empresas</i> | <i>(A)</i><br><i>Volumen facturado</i><br>(Millones de rosas) | <i>%</i>     | <i>Número de</i><br><i>Cooperativas</i> | <i>(B)</i><br><i>Volumen facturado</i><br>(Millones de rosas) | <i>Participación</i><br>(B/A × 100) |
|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <<br>3-5                               | 6                                   | 6,8                                                           | 5,8          | —                                       | —                                                             | —                                   |
| 5-20                                   | 5                                   | 16,4                                                          | 13,9         | —                                       | —                                                             | —                                   |
| 20-40                                  | 1                                   | 5,4                                                           | 4,6          | —                                       | —                                                             | —                                   |
| >                                      | 2                                   | 47,0                                                          | 39,8         | 1                                       | 27,0                                                          | 57,4                                |
|                                        | 1                                   | 42,4                                                          | 35,9         | 2                                       | 42,4                                                          | 100,0                               |
| <b>Total</b>                           | <b>15</b>                           | <b>118,0</b>                                                  | <b>100,0</b> | <b>2</b>                                | <b>69,4</b>                                                   | <b>58,8</b>                         |

FUENTE: Entrevistas y A.S.O.C.A.N. (Asociación de Cosecheros de Flores y Plantas Ornamentales).  
Inspección Fitopatológica (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.22**  
**CAMARAS DE REFRIGERACION**  
 Facturación (Tm)

| <i>Disponen<br/>de cámara</i> | < 500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | <i>Total</i> |
|-------------------------------|-------|----------|-----------|-----------|--------|--------------|
| <i>Empresas privadas</i>      |       |          |           |           |        |              |
| SI                            | —     | 1        | 4         | 2         | 1      | 9            |
| NO                            | 2     | 3        | 6         | 1         | —      | 12           |
| <i>Total</i>                  | 2     | 4        | 10        | 1         | 1      | 21           |
| <i>Cooperativas</i>           |       |          |           |           |        |              |
| SI                            | 1     | —        | 1         | 1         | —      | 3            |
| NO                            | 2     | 1        | 1         | 4         | 2      | 10           |
| <i>Total</i>                  | 3     | 1        | 2         | 5         | 2      | 13           |

FUENTE: Entrevistas (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.23**  
**ESTRUCTURA DEL SECTOR EXPORTADOR DE TOMATE EN LAS PROVINCIAS DE LAS PALMAS Y TENERIFE**

| Las Palmas  |                           |       |                              |       |                           |      |                           |       |                              | Tenerife |                           |      |  |  |  |
|-------------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|---------------------------|------|---------------------------|-------|------------------------------|----------|---------------------------|------|--|--|--|
|             | N° entidades exportadoras | %     | Cantidad total exportada Tm. | %     | N° entidades cooperativas | %*   | N° entidades exportadoras | %     | Cantidad total exportada Tm. | %        | N° entidades cooperativas | %*   |  |  |  |
| <500        | 23                        | 38,3  | 3.701                        | 2,9   | 4                         | 1,2  | 26                        | 52,0  | 23.083                       | 38,9     | 1                         | 0,08 |  |  |  |
| 500-1.000   | 12                        | 20,2  | 7.527                        | 5,9   | 2                         | 1,5  | 8                         | 16,0  | 5.459                        | 9,2      | 2                         | 2,6  |  |  |  |
| 1.000-2.000 | 12                        | 20,2  | 17.222                       | 13,5  | 1                         | 1,3  | 8                         | 16,0  | 10.265                       | 17,3     | 2                         | 5,5  |  |  |  |
| 2.000-5.000 | 8                         | 13,3  | 23.346                       | 18,3  | 4                         | 9,5  | 6                         | 12,0  | 20.532                       | 34,6     | 5                         | 28,3 |  |  |  |
| >5.000      | 5                         | 8,3   | 75.778                       | 59,4  | 3                         | 18,2 | 2                         | 4,0   | 14.479                       | 24,4     | 1                         | 10,2 |  |  |  |
| Total       | 60                        | 100,0 | 127.574                      | 100,0 | 14                        | 31,7 | 50                        | 100,0 | 59.341                       | 100,0    | 11                        | 47,4 |  |  |  |

(\*) Tanto por ciento respecto a la cantidad total exportada.

FUENTE: Federación exportadores. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.24**  
**NIVEL DE AUTOMATIZACION DE LA LINEA DE EMPAQUETADO**  
 Facturación (Tm.)

| Nivel de Automatización | < 500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|-------------------------|-------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| Automática              | —     | —        | —         | 1         | 1      | 2     |
| Semiautomática          | —     | —        | 1         | 3         | 1      | 5     |
| Mecánica                | —     | 2        | 6         | 3         | 2      | 13    |
| Semimecánica            | 5     | 3        | 5         | 1         | —      | 14    |
| Total                   | 5     | 5        | 12        | 8         | 4      | 34    |

Automática: Clasificación y pesado electrónico, llenado automático.

Semiautomática: Llenado electrónico.

Mecánica: Llenado automático (mecánico)

Semimecánica: Llenado manual.

FUENTE: Entrevistas. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.25**  
**NUMEROS DE CAMBIOS DE LA CADENA DE EMPAQUETADOS EN LAS FIRMAS EXPORTADORAS DE TOMATE EN EL PERIODO 1980-1986**

Facturación (Tm.)

| N° de Cambios            | < 500    | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000   | Total     |
|--------------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <i>Empresas privadas</i> |          |          |           |           |          |           |
| 0                        | 2        | 1        | 5         | 1         | 0        | 9         |
| 1                        | —        | 3        | 5         | 2         | 1        | 11        |
| 2                        | —        | —        | —         | —         | 1        | 1         |
| <b>Total</b>             | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>10</b> | <b>3</b>  | <b>2</b> | <b>21</b> |
| <i>Cooperativas</i>      |          |          |           |           |          |           |
| 0                        | 2        | —        | 2         | —         | —        | 4         |
| 1                        | 1        | 1        | —         | 2         | 1        | 5         |
| 2                        | —        | —        | —         | 3         | 1        | 4         |
| <b>Total</b>             | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>5</b>  | <b>2</b> | <b>13</b> |

FUENTE: Entrevistas. (Elaboración propia).

**CUADRO N°: V.26**

**COSTE DE CAMARA FILACELL SEGUN CAPACIDAD (miles de ptas.)**

|                          | <i>Capacidad (m')</i> |       |       |        |
|--------------------------|-----------------------|-------|-------|--------|
|                          | 100                   | 150   | 200   | 250    |
| Coste (millones de ptas) | 7.000                 | 8.500 | 9.300 | 10.100 |

FUENTE: Empresa suministradora de frigoríficos.

**CUADRO N°: V.27**

**COSTE DEL CALIBRADOR ELECTRONICO SEGUN NUMERO DE SALIDAS (Ptas.)**

| <i>Calles</i><br><i>Salidas</i> | 2         | 4         | 6          | 8          |
|---------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| 5                               | 5.790.470 | 7.369.420 | 8.948.160  | 10.527.315 |
| 15                              | 6.316.645 | 8.422.050 | 10.527.175 | 12.632.435 |

FUENTE: Empresa suministradora de maquinaria de empaquetados.

**CUADRO N°: V.28**  
**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA EXPORTACION DE TOMATE SEGUN TAMAÑO DE LA EMPRESA**  
 (% exportación destinado a Gran Bretaña, U.K.)

Facturación (Tm.)  
*Empresas Privadas*

| % U. K. | < 500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|---------|-------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| <25     | —     | —        | 1         | —         | —      | 1     |
| 25-50   | 1     | —        | 5         | 2         | 2      | 10    |
| 50-75   | 1     | 1        | 2         | 1         | —      | 5     |
| >75     | —     | 3        | 2         | —         | —      | 5     |
| Total   | 2     | 4        | 10        | 3         | 2      | 21    |

*Cooperativas*

| % U. K. | < 500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|---------|-------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| <25     | —     | —        | —         | —         | —      | —     |
| 25-50   | 2     | —        | 2         | 4         | 2      | 10    |
| 50-75   | —     | 1        | —         | 1         | —      | 2     |
| >75     | 1     | —        | —         | —         | —      | 1     |
| Total   | 3     | 1        | 2         | 5         | 2      | 13    |

FUENTE: Entrevistas (Elaboración propia).

**CUADRO N°. V.29**  
**RED COMERCIAL (Firmas Tomates)**

Facturación (Tm.)  
*Empresas privadas*

|    | <500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|----|------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| SI | —    | —        | —         | 2         | 2      | 4     |
| NO | 2    | 4        | 10        | 1         | 0      | 17    |
|    | 2    | 4        | 10        | 3         | 2      | 21    |

*Cooperativas*

|    | < 500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|----|-------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| SI | 2     | —        | 1         | 2         | 2      | 7     |
| NO | 1     | 1        | 1         | 3         | —      | 6     |
|    | 3     | 1        | 2         | 5         | 2      | 13    |

FUENTE: Entrevistas (Elaboración propia).

CUADRO N°. V.30

AÑO INTRODUCCION EMPAQUETADO A GRANEL (Platós) EN FIRMAS EXPORTADORAS DE TOMATE

Facturación (Tm.)

*Empresas privadas*

| Año   | <500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|-------|------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| 1980  | —    | —        | —         | —         | 1      | 1     |
| 1982  | —    | —        | 2         | —         | —      | 2     |
| 1983  | —    | —        | 1         | 2         | —      | 4     |
| 1984  | —    | —        | 1         | 1         | 1      | 4     |
| 1985  | 1    | 2        | 2         | —         | —      | 2     |
| 1986  | —    | 2        | 3         | —         | —      | 5     |
| No    | 1    | —        | 1         | —         | —      | 5     |
|       |      |          |           |           | —      | 2     |
| Total | 2    | 4        | 10        | 3         | 2      | 21    |

*Cooperativas*

| Año   | <500 | 500-1000 | 1000-2000 | 2000-5000 | > 5000 | Total |
|-------|------|----------|-----------|-----------|--------|-------|
| 1984  | —    | —        | 1         | 1         | 2      | 4     |
| 1985  | 2    | 1        | —         | 2         | —      | 5     |
| 1986  | —    | —        | —         | 2         | —      | 2     |
| 1987  | —    | —        | 1         | —         | —      | 1     |
| No    | 1    | —        | —         | —         | —      | 1     |
| Total | 3    | 1        | 2         | 5         | 2      | 13    |



## **CAPITULO VI**

## **CONCLUSIONES**



## 0. CONCLUSIONES

Ha resultado manifiesto que en agricultura, al igual que en la industria, el desfase tecnológico entre las distintas áreas es una variable con gran potencia explicativa del comercio internacional. En efecto, la especialización de los distintos países no está tan solo condicionada por su abundancia de recursos naturales y la Política Agraria. La capacidad tecnológica determina —junto con la dotación de factores naturales, trabajo y capital, y los elementos estructurales de los distintos mercados— la composición de las exportaciones. De ahí, una política de promoción del aprendizaje tecnológico sea fundamental para cambiar la posición en el mercado de una región y mejorar sus relaciones de intercambio.

En el caso particular estudiado: el comercio hortofrutícola, se ha descubierto que la producción está inmersa en un proceso de internacionalización. Internacionalización que supone una continua relocalización de las producciones y una progresiva división del trabajo. Internacionalización que envuelve, también, una agudización de la dependencia tecnológica de las áreas más atrasadas.

La división del trabajo entraña una especialización divergente (inter e intra sectorial) entre áreas de diferente nivel de desarrollo. Especialización que se acentúa en la medida que se concentran las empresas agroindustriales en los países desarrollados y que sólo resulta frenada por las medidas proteccionistas del comercio en dichos países.

A nivel intersectorial, los productos hortofrutícolas son una componente típica de las importaciones de los países

avanzados y de las exportaciones de los atrasados. Se integran, por lo tanto, como mercancías exóticas o intensivas en trabajo, en el paquete exportador de los países subdesarrollados —dentro de una globalización de la producción agraria en la que dichos países resultan cada vez más dependientes en la producción de alimentos básicos y generación de tecnología a la vez que volcados hacia la exportación de productos de consumo de lujo—. A nivel intrasectorial, la especialización es también disyuntiva. Se orientan las áreas desarrolladas hacia la producción de tecnología e insumos industriales a la vez que asignan un mayor peso en sus agriculturas a los cultivos intensivos en I+D y capital. Las áreas subdesarrolladas quedan relegadas a la producción de mercancías estandarizadas tecnológicamente e intensivas en trabajo, o recursos naturales.

Mas la división del trabajo no resulta inmutable y, en concreto, el cambio técnico es uno de los elementos que la dinamiza. Para el caso singular de cada país, un esfuerzo tecnológico interno puede desplazar su especialización hacia bienes más intensivos en I+D. A nivel global, el avance de la frontera tecnológica puede deteriorar las ventajas comparativas de las áreas subdesarrolladas, incluso en cultivos en los que no se ha logrado una mecanización completa de las labores, configurando un nuevo esquema de ventajas comparativas.

El cambio cualitativo de la posición de España, dentro de la división del trabajo intraeuropea, prueba empíricamente la veracidad de la primera proposición. Ha aumentado el grado de dinamicidad de su paquete exportador a la vez que se ha diversificado. Es decir, se ha desplazado desde la exportación de productos estandarizados hacia la de innovadores e intensivos en I+D y «marketing Know How». Dicho desplazamiento ha tenido como vehículo un esfuerzo de aprendizaje tecnológico. Sin embargo, el ascenso hacia los estadios más altos de la capacidad tecnológica se ve entorpecido por la penetración de la inversión extranjera en la agroindustria. Penetración que origina una ruptura de la cadena de generación de tecnología, localizando la generación de innovaciones radicales en el extranjero y restando eficacia a los intentos guber-

namentales de aumentar la capacidad tecnológica, a través de la elevación de los gastos en I+D públicos.

Este hecho demuestra que la especialización está ligada a la capacidad tecnológica. Prueba, también, que la misma se puede elevar a través de un esfuerzo de aprendizaje sobre la tecnología importada. No obstante, la superación de un estado de dependencia tecnológica requiere una regulación de la importación de tecnología, combinada con otras medidas de protección del aprendizaje.

Respecto a la dependencia tecnológica, el análisis de la introducción de innovaciones post-cosecha en Canarias ha puesto en evidencia cómo la presión competitiva en los mercados de destino induce a la importación de tecnología en áreas exportadoras con insuficiente articulación agroindustrial. La globalización de la producción supone dos corrientes opuestas: una de mercancías de la periferia al centro y otra de tecnología en sentido contrario.

La adopción de tecnología ha requerido en Canarias una significativa dotación de recursos I+D para su adaptación. La adaptación ha supuesto un esfuerzo de aprendizaje que ha mejorado su productividad y la capacidad tecnológica local. A pesar de ello, los paquetes tecnológicos se han mostrado inadecuados, el ajuste ha sido imperfecto y el aprendizaje se ha configurado en una actividad de adaptación que no ha permitido superar la dependencia tecnológica. Dependencia que tiene su principal manifestación en el sector productivo por el carácter inadecuado de las técnicas y que tiene, también, unos costes que se reflejan en las relaciones de intercambio producto-insumos.

Entre las características que hacen inadecuadas las técnicas post-cosecha resaltan su contenido científico no especificado y sus exigencias en organización y trabajo administrativo, que rebasan la cualificación de los agricultores y la articulación intrasectorial en la región. La superación de la dependencia tecnológica, en este caso, está obstaculizada por la ausencia de un sector agroindustrial y por el avance de la frontera tecnológica, que vuelve obsoletas técnicas en las que se ha logrado un dominio y desarrollo satisfactorio local. Queda

así probado que la internacionalización de la producción acentúa la dependencia tecnológica de las áreas más subdesarrolladas y que el avance de la frontera tecnológica, además de dificultar el logro de una autonomía tecnológica por parte de las mismas, deteriora sus ventajas comparativas al configurar las innovaciones de acuerdo con la demanda específica de los países desarrollados.

En definitiva, el desfase tecnológico es una de las variables explicativas del comercio internacional de productos agrarios. Dentro de la progresiva división del trabajo en dicha producción, sólo la elevación de la capacidad tecnológica de una región puede cambiar su posición en el mercado. La elevación de la capacidad tecnológica requiere, además de una regulación de la importación de tecnología, una política de protección del aprendizaje.

Si ésta es la conclusión general de nuestro trabajo, la argumentación ha sido más completa y se ha conducido a través de la revisión crítica de un debate teórico y la verificación empírica de las hipótesis extraídas del mismo, a lo largo de cinco capítulos. Dado que al final de cada capítulo hemos añadido unas conclusiones vamos a revisar aquí, someramente, las proposiciones principales.

En el capítulo I, el contraste entre el enfoque neoclásico, histórico y neoschumpeteriano han puesto de manifiesto las insuficiencias del concepto convencional del cambio técnico dentro de la corriente neoclásica más ortodoxa. Fracasa este aparato teórico al no considerar los elementos estructurales y sociales que inducen el cambio técnico. Es incapaz, también, de reflejar la naturaleza continua de dicho proceso. Así mismo, propone, en contra de cualquier evidencia, que la información, resultado de la actividad en I+D, es un bien fundamental público. El origen de estas incorrecciones está en el sistema teórico subyacente: la teoría de la producción neoclásica.

Dentro del enfoque histórico se ponen de relieve las inconsistencias e insuficiencias del aparato neoclásico, demostrando que la naturaleza del cambio técnico es endógena y continua. Endógena significa que las actividades de I+D se emprenden buscando una rentabilidad. Rentabilidad no sólo

condicionada por la relativa dotación de los factores, como propone la Teoría de la Innovación Inducida, sino por: la estructura de la industria en la escala; la articulación intersectorial en la calidad y coste de los insumos, y la estructura de clases en el precio de los factores y composición cualitativa de la demanda. Asimismo, el carácter causal e imprevisto de los resultados de la I+D da lugar a que exista una oferta tecnológica, no condicionada en principio por la economía, que incentiva la inversión en esta actividad. Oferta integrada por descubrimientos no esperados y que, valorados a posteriori, pueden incluso abrir un nuevo régimen tecnológico. Otras oportunidades tecnológicas son las generadas por la transferencia intersectorial de conocimientos y factores.

La continuidad del cambio integra un elemento: las innovaciones menores. Como demuestra el concepto de «X efficiency», dos empresas pueden tener una idéntica asignación de factores y diferente productividad. Solución inconsistente con la teoría del cambio técnico neoclásico y que pone en evidencia la existencia de las innovaciones menores, demostrando el carácter continuo de la tecnología. Así mismo, la generación se desenvuelve a través de un continuo desequilibrio, es decir, a través de la resolución de los bloqueos que se presentan en el aparato productivo y que, al superarlos, originan nuevos bloqueos. La resolución de estos problemas requiere, además de una cooperación y organización intraempresa, una articulación o convergencia intersectorial (convergencia tecnológica), condición imposible de reflejar con el sistema teórico neoclásico. Finalmente, la interacción entre el avance tecnológico y científico demuestra que existe un proceso de convergencia científica o una interdependencia entre la ciencia y tecnología. Se rompe así con la visión convencional que supone que existe tan sólo una relación de causalidad desde la ciencia hacia la tecnología, descubriendo que la tecnología puede adelantarse en su avance a la ciencia, abriendo nuevos interrogantes que la investigación científica debe resolver.

La teoría neoschumpeteriana ha demostrado que los resultados de la I+D son susceptibles a apropiación. Apropiación que trasciende el registro de una patente y que entraña

la captura de rentas monopolistas y el levantamiento de barreras de entrada.

De acuerdo con estos dos enfoques, el cambio técnico adquiere un nuevo perfil teórico. La generación de tecnología es impulsada por tres fuerzas: las demanda del sistema económico y social (demand pull); la oferta de conocimiento (technological push) y la rivalidad de las empresas, en un mercado de competencia oligopolista, por adelantarse en la innovación.

En este marco teórico cada técnica particular se configura como: 1º) un vector de características que reflejan los parámetros económicos y sociales del ámbito en el que se genera; 2º) una realización particular de una determinada trayectoria tecnológica; 3º) una información incorporada y especificada y otra no incorporada ni especificada, cuya comprensión permita un ulterior perfeccionamiento a través del aprendizaje y, 4º) una información y que es la propiedad particular que garantiza una renta de monopolio a una empresa, que tratará de interponerse a su completa difusión.

El análisis de la emersión de las economías semi-industriales como exportadora de manufacturas, en el segundo capítulo, nos ha permitido aislar los elementos que determinan la división internacional del trabajo en la producción industrial y los sistemas para mejorar la ubicación de un país dentro de la mismas.

En primer lugar, ha quedado patente la parcialidad de las teorías que explican el comercio internacional de acuerdo con las ventajas comparativas basadas exclusivamente en la dotación de factores, incluso las que incluyen el capital humano. Otras teorías con mayor adherencia a la realidad añaden el desfase tecnológico, las variables estructurales del mercado y la intervención del Estado como elementos configuradores de los flujos de mercancías. La confluencia de estos elementos es la que ha determinado las «ventajas comparativas» de los Nuevos Países Industriales en un mercado que tiende progresivamente a una globalización de la producción. Ventajas móviles que fluctúan a nivel global; con el avance de la frontera tecnológica y para cada país, en singular, con la elevación de la

capacidad tecnológica y la acumulación de capital a través de un proceso de desarrollo.

En segundo lugar, probado que la capacidad tecnológica es uno de los instrumentos claves para mejorar las relaciones de intercambio de un país y, por transición, del bienestar de su población, hemos intentado demostrar que sólo una política de regulación de la importación de tecnología y de promoción del aprendizaje pueda mejorar la misma.

En efecto, debido al carácter endógeno del cambio técnico las técnicas pueden resultar inadecuadas y crear distorsiones desfavorables, tanto en la distribución de la renta como en la estructura productiva de los países subdesarrollados. Este inconveniente ha sido reconocido, incluso dentro del enfoque neoclásico. Sin embargo, el concepto de tecnología dentro de dicho enfoque, como nueva relación entre factores, es excesivamente restrictivo y la solución que proponen, prácticamente inaplicable. Por un lado, las técnicas no son solamente una relación entre factores sino un conjunto complejo de características. Entre ellas hemos resaltado, además de la relación de factores, la calidad del producto, los requisitos, o paquete tecnológico, y el conocimiento contenido. Por otro, salvo en algunas industrias maduras o actividades auxiliares, no existe nada más que un rango muy limitado de opciones tecnológicas. Las técnicas se presentan en un número limitado debido a la continuidad, o rigidez del conocimiento, del cambio técnico. Aceptado este hecho y dada la vinculación entre los parámetros tecnológicos y la calidad del producto, resulta más factible planificar una selección de industrias a desarrollar con tecnología importada, tomando en consideración la capacidad tecnológica del receptor, que una selección de técnicas para cada sector.

Ciertamente, ha resultado manifiesto que la productividad de las técnicas depende de la rigidez del paquete tecnológico (carácter endógeno) y de la capacidad del receptor para realizar un esfuerzo tecnológico de adaptación y mejora (carácter continuo). Además la tecnología no es una información libre. Tiene un coste: una renta monopolista a la cual sus propietarios, generalmente multinacionales, no están dispuestos

a renunciar. En este contexto, las medidas de regulación de la importación de tecnología buscan una minimización de los costes de transferencia y una maximización de sus efectos multiplicativos a través del aprendizaje.

Otro tipo de políticas acompañan a estas medidas. La promoción del desarrollo de un sector de bienes de capital es imprescindible si se quiere interiorizar las externalidades generadas por la adopción de técnicas a nivel intersectorial. La continuidad del cambio técnico exige una convergencia tecnológica y una convergencia científica, para la multiplicación de los efectos productivos y para impulsar el avance de la tecnología. Es el sector de bienes de capital el que cristaliza dicha convergencia. Sin el mismo la adaptación y mejora de las técnicas en los países subdesarrollados quedaría confinada a las innovaciones de proceso y pequeñas modificaciones del diseño.

Los gastos en I+D y educación, la protección de la industria infantil y la intervención en la compra de tecnología, son otras medidas de protección del aprendizaje puestas a punto por el Estado para elevar la capacidad tecnológica. La efectividad de las mismas depende de su graduación y combinación. La intervención estatal se considera condicionada, a su vez, por un principio de racionalidad limitada y por el balance de fuerzas entre los distintos grupos de presión.

Varios obstáculos se oponen a la transición de una situación de dependencia a otro de interdependencia tecnológica en las economías semi-industriales. Entre ellos cabe señalar: 1º) el avance de la frontera tecnológica; 2º) la creciente dificultad de imitación debido al carácter hermético de las nuevas tecnologías, sobre todo de la electrónica; 3º) la robotización de los procesos productivos y, 4) los problemas de déficit de la balanza de pagos. Tales circunstancias pueden comprometer las medidas de protección del aprendizaje y obligar a algunos países a una política más liberal en dicho sentido. Orientación que puede tener como consecuencia la perpetuación de una especialización de acuerdo con los bajos costes salariales.

En el tercer capítulo, al estudiar el cambio técnico en agricultura, hemos subrayado la importancia del sector agroindustrial, tanto en la configuración, de la oferta y demanda de tecnología, como en el impulso de la internacionalización de la producción.

En la agroindustria se materializa el conocimiento en nuevos insumos. Su función es análoga a la del sector de bienes de capital en la industria. Mas no acaba aquí su intervención. En una agricultura progresivamente integrada en el sector agroindustrial, la interposición de este sector entre las instituciones públicas de investigación y los agricultores, por una parte, y entre los consumidores y los agricultores, por otra, contribuye a orientar la oferta y demanda de tecnología en determinadas direcciones. El cambio técnico es, por tanto, inducido por el efecto combinado de las variaciones en las dotaciones de factores, la estructura de la producción y la intermediación de la agroindustria.

En consecuencia, la tecnología agraria no es sólo una información susceptible de apropiación, bajo la forma de patentes o rentas de monopolio sino que, además, la introducción de innovaciones en agricultura desencadena un proceso de selección empresarial, en el que las grandes explotaciones resultan especialmente favorecidas.

En la esfera internacional, los efectos de las Políticas Agrarias se solapan a la actuación de las grandes empresas agroindustriales de los países desarrollados en la determinación de la división del trabajo. La concentración de los mercados y la inversión internacional impulsan la internacionalización de la producción agraria. La penetración del capital extranjero en las agroindustrias de las economías semi-industriales, puede comprometer la efectividad de las políticas de promoción del aprendizaje. En este contexto los recursos naturales, la dotación de factores, la Política Agraria y la capacidad tecnológica determinan la división internacional del trabajo.

La parte empírica de esta investigación se ha conducido a lo largo de los dos últimos capítulos. En el primero se ha demostrado que, dentro de la progresiva internacionalización de la producción hortofrutícola, la capacidad tecnológica es uno

de los elementos que determinan la especialización de los países, según el nivel de desarrollo.

Son los productos hortofrutícolas una componente típica del comercio Norte-Sur: integrantes del paquete importador de los países desarrollados y del exportador de los subdesarrollados. Las frutas tropicales y los productos de técnicas de producción y comercialización estandarizadas e intensivos en trabajo se localizan en las áreas subdesarrolladas, mientras que en las áreas desarrolladas se mantiene el monopolio de la producción de tecnología e insumos, el control de las redes comerciales y la producción de bienes intensivos en capital e información. Esta división del trabajo se acentúa en la medida en que se concentran los últimos segmentos de la cadena de comercialización: la agroindustria. De hecho, es particularmente evidente en aquellas producciones no estacionales y muy integradas verticalmente, como las materias primas para la industria de transformación, y en aquellas menos condicionadas por factores climáticos, como las hortalizas y ornamentales.

Dentro de la división intraeuropea del trabajo en la producción hortofrutícola, corresponde a España, y de forma más agudizada a Canarias, el aprovisionamiento de productos maduros tecnológicamente, de gran calidad y bajo precio, a sus vecinas europeas más desarrolladas. Dicha posición se corresponde con el carácter semi-industrial de su economía. Sin embargo, su ubicación en el mercado ha variado recientemente a tenor de un esfuerzo de aprendizaje tecnológico y de organización y de una política de promoción de la capacidad tecnológica, cuya ejecución se ve entorpecida por la penetración del capital extranjero en la agroindustria.

El análisis comparado de la evolución de las exportaciones horticolas de Canarias y la Península Ibérica a la Comunidad Económica Europea revela que, en las producciones tecnológicamente maduras, la competencia se establece fundamentalmente en precios. El desplazamiento de Canarias por parte de la Península de determinados segmentos del mercado ha tenido como causa principal los menores costes de producción y transporte en esta última región. Se confirma entonces la hipótesis general que establece que, siendo los sala-

rios unos de los capítulos más importantes en los costes de producción de los cultivos hortofrutícolas, emigran hacia el Sur aquellas producciones poco innovadoras o imposibles de mecanizar en busca de bajos salarios. De ahí, se puede inferir que los países desarrollados compiten fundamentalmente en información y tecnología mientras que los subdesarrollados lo hacen en precios.

El estudio del proceso de la introducción de innovaciones post-cosecha en las firmas exportadoras de tomate y rosas en Canarias, en el quinto capítulo, ha puesto de manifiesto que es la presión competitiva en los mercados de destino el principal mecanismo inductor de la adopción de innovaciones en las regiones exportadoras subdesarrolladas. Los requisitos en precio y calidad del mercado obligan a una importación de tecnología, incorporada en insumos, en las regiones con insuficiente desarrollo agroindustrial, acentúan la dependencia tecnológica y deterioran la relación de cambio producto-insumos.

La adopción ha requerido un esfuerzo de adaptación y un reajuste del sistema productivo. A pesar de ello, no se ha logrado compensar la inadecuación en el diseño de las técnicas. El contenido científico no especificado de las mismas y los requisitos en organización del paquete en el que iban incluidas, han superado con creces la cualificación de los agricultores y el equipo técnico de la mayor parte de las empresas y la capacidad de organización de las mismas. Con este hecho queda probado que el avance de la frontera tecnológica, además de agudizar la dependencia de las áreas subdesarrolladas, puede erosionar sus ventajas comparativas.

Finalmente, se ha demostrado que las grandes explotaciones gozan de privilegios en los mercados de productos y tecnología. En el caso de las firmas exportadoras de tomate demuestran un mayor acceso vertical a los mercados, siendo los interlocutores favoritos de las cadenas de supermercados. Ello es debido a su capacidad de ofrecer grandes cantidades de mercancía de una calidad estándar mucho más homogénea que las de las cooperativas. Por distintas razones han mantenido también una posición más eficiente en el mercado de tecnología.



## BIBLIOGRAFIA

- Abramovitz, M. (1956). «Tendencias de los recursos y de la producción en los Estados Unidos desde 1870». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica México (1979).
- Aguilera Klint, F. (1984). «Generación y difusión del cambio técnico. Una aplicación al caso de los invernaderos de plástico en la agricultura canaria». Tesis Doctoral presentada en la Universidad de La Laguna, Tenerife, noviembre.
- Ahmad, S. (1966). «On the Theory of Induced Invention». *The Economic Journal*, Octubre, pp. 344-357.
- Ainsworth, G. C. (1976). «Introduction to the History of Mycology». Cambridge University Press, Cambridge.
- Akerlof, G. A. (1970). «The Market for lemons Quality Uncertainty and the Market Mechanism». *Quarterly Journal of Economics*, Agosto, pp. 487-500.
- Akino, M. y Hayami, Y. (1975). «Efficiency and Equity in Public Research: Rice Breeding in Japan's Economic Development». *American Journal of Agricultural Economics*, febrero, pp. 1-10.
- Alchian, A. y Woodward, S. (1988). «The Firm is Dead; Long Live the Firm: A Review of Oliver E. Williamson's the Economic Institutions of Capitalism». *Journal of Economic Literature*, vol. XXVI, pp. 65-79.
- Aldanondo Ochoa, A. M. (1986). «Horticultural International Trade: Market Power and Uncertainty». Trabajo Fin de Curso presentado en la Universidad de Oxford. Ciclostilado.
- Aldanondo Ochoa, A. M.; Antunes Jiménez, T. y Pérez Artiles, J. (1988). «Canales de comercialización de productos hortofrutícolas en Canarias». Centro de Investigación Económica y Social de Canarias, Islas Canarias.
- Als, Z. J. y Audretsch, D. B. (1987). «Innovation, Market Structure and Firm Size». *The Review of Economic and Statistics*, vol. LXIX, n° 4, pp. 567-574.
- Alvarez, L. y Casanova, R. (1988). «Tendencias recientes de la inversión directa internacional (I)». *Información Comercial Española*, n° 2.124, marzo, pp. 875-878.
- Allen, P. G. «Efficiency and Equity in Public Research: Rice Breeding in Japan's Economic Development. Comment». *American Journal of Economics*, Noviembre, pp. 730-733.
- Allen, F. (1984). «Reputation and Product Quality». *Rand Journal of Economics*, n° 15 (3), pp. 311-327.

- Ames, E. y Rosenberg, N. (1979). «El cambio de liderazgo tecnológico y el crecimiento industrial». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica, México. pp. 383-407.
- Amin, S. (1985). «The Implications of Changing Structure of Food Marketing in the U. K.». En: «Agriculture Marketing Environment» Ch. Ritson y R. Warren (eds.). Potato Marketing Board, Oxford, Newcastle.
- Amsden, A. M. (1977). «The Division of Labour is Limited by the Type of Market: the case of the Taiwanese Machine Tool Industry». World Development, vol. 5, n° 3, pp. 127-233.
- Annerstedt, J. (1980). «Technological Dependence: a Permanent Phenomenon of World Inequality? Some Implications of the Present Distribution of Global R&D Resources». En: «The New International Division of Labour, Technology, and Underdevelopment: Consequences for the Third World», D. Ernst (ed.).
- Aoki, M. (1986). «The Cooperative Game Theory of the Firm». Oxford University Press, Walton Street, 1984.
- Arrow, K. J. (1962a). «The Economic Implications of Learning by Doing». Review of Economic Studies, pp. 155-173.
- Arrow, K. J. (1962b). «El bienestar económico y la asignación de recursos para la invención». En: «Economía del cambio tecnológico» N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica. México, pp. 151-168 (1979).
- Asociaciones de Cosecheros y Exportadores de Flores y Plantas vivas de Canarias (A.S.O.C.A.N.), (1988). «Informe sobre situación del sector ornamental en Canarias». Ciclostilado.
- Atkinson, A. B. y Stiglitz, J. E. (1969). «A New View of Technological Change». The Economic Journal, septiembre, pp. 573-578.
- Bagchi, A. K. (1962). «The Choice of the Optimum Technique». The Economic Journal, septiembre, pp. 658-676.
- Bagchi, A. K. (1978). «On the Political Economy of Technological Choice and Development». Journal of Economics, Vol. 2, pp. 215-232.
- Bagchi, A. K. (1982). «The Political Economy of Underdevelopment». The Press Syndicate of the University of Cambridge, New York.
- Bagchi, A. K. (1982). «Rural Classes, Land Reforms and Agrarian Change». En: «The Political Economy of Underdevelopment» A.K. Bagchi (ed.). University of Cambridge.
- Balassa, B. (1983). «The Newly Industrializing Countries in the World Economy». Pergamon Press, U.S.A

- Balassa, B. y Michalopoulos, C. (1986) «La liberalización del comercio mundial». *Información Comercial Española*, n° 231, Oct. pp. 231-260.
- Bale, M. D., Alvensleben, R. Von; Behr, H. C.; John, H. H. y Falgon, C. (1986). «Horticultural Trade of the Expanded European Community-Implications for Mediterranean Countries». Washington D.C., USA; World Bank.
- Barceló Vila, L. V. (1987). «La exportación española de frutas y hortalizas a la C.E.E.» *Información Comercial Española*, agosto-septiembre, pp. 57-72.
- Barceló Vila, L. V. (1987). «La posición competitiva de los productos mediterráneos españoles». *Ciclostilado*.
- Bardhan, P. K. (1980). «Interlocking Factor Markets and Agrarian Development: A Review of Issues». *Oxford Economic Papers*, vol. 32, n° 1, pp. 82-98.
- Barger, H. (1976). «Embodied Versus Disembodied Improvements». *The Review of Economics and Statistics*, vol. LVIII, pp. 372-375.
- Barkin, D. y Suarez, B. (1987). «Le role des transnationales dans l'industrie semenciere mexicaine». *Cérés*, vol. 114. pp. 27-31.
- Basile, E. (1985). «Le importazioni agricole delle C.E.E. dei paesi della regioni mediterranea e terzo allargamento: una analisi di somiglianza». *La Questione Agraria*, n. 20, pp. 35-57.
- Basile, E. (1987). «Economía e política nel protezionismo agricolo contemporáneo». *La Questione Agraria*, n.28, pp. 15-56.
- Bartra, R. N. y Ramachandran, R. (1980). «Multinational Firms and the Theory of International Trade and Investment». *The American Economic Review*, vol. 70. junio, pp. 278-299.
- Beath, J.; Katsoulalos, Y. y Ulph, D. (1987). «Sequential Product innovation and Industry Evolution». *The Economic Journal*, vol.97, pp. 32-43.
- Becker, G.S. (1983). «A Theory of Competition Among Pressure Groups for Political Influence». *The Quarterly Journal of Economics*, vol. XCVIII, n° 3, pp. 371-400.
- Beckford, G.E. (1972). «Persistent poverty: Underdevelopment in Plantation Economics of the Third World». Oxford University Press.
- Bell, O. (1972). «The Adquisitions of Agricultural Tecnology: Its Determinants and Effects». *Journal of Development Studies*. Octubre, pp. 123-159.
- Bell, M., Ross-Larson, B. y Westphal, L. E. (1984). «Assessing the

- Performance of Infant Industries». *Journal of Development Economics*, 16, pp. 101-128.
- Bell, M., Scott-Kemmis, D. y Satyarakwit, W. (1982). «Limited Learning in Infant Industry: A Case Study». In: *The Economics of New Technology in Developing Countries*, F. Stewart y J. James (eds.). Frances Pinter (Publishers), London.
- Bergasa, O. y Vieitez, A. (1969). «Desarrollo y subdesarrollo en la economía canaria». Ediciones Guadiana de publicaciones.
- Berlan, J. P. (1985). «From the United States to a World System: Technological Change, International Trade, Agricultural Policy in the 20th Century». *I.N.R.A. Economie*, abril, pp. 1-11.
- Bernal, J. D. (1964). «Historia social de la Ciencia». Vol. I y II. Península, Madrid.
- Bhagwati, J. (1969). «La Teoría Pura del commercio internazionale». En: «Il pensiero economico contemporáneo; vol. II: Lo sviluppo económico», J. N. Bhagwati; H. B. Chenery, et al (eds.). Franco Angeli, Milan, Italia.
- Bhagwati, J. N. (1985a). «Trade Policy and Development». En: «Dependence and Interdependence», J. D. Bhagwati (eds.). Basil Blackwell, Oxford.
- Bhagwati, J. N. (1985b). «Education, Class Structure and Income Inequality». En: «Wealth and Poverty», J. D. Bhagwati (ed.). Basil Blackwell-Oxford.
- Bhagwati, J. N. (1986). «Rethinking Trade Strategy» En: «Development Strategies Reconsidered», J. P. Lewis y V. Kallab (eds.). Transaction Books. Overseas Development Council, Washington.
- Bhagwati, J. N. y Krueger, A. (1985). «Exchange Control, Liberalization and Economic Development». En: «Dependence and Interdependence», J. N. Bhagwati (eds.). Basil Blackwell, Oxford.
- Bhalla, A. S. (1964). «Investment Allocation and Technological Choice - A case of Cotton Spinning Techniques». *The Economic Journal*, Septiembre, pp. 611-622.
- Bienefeld, M. (1983). «Dependency and the Newly Industrialising Countries (N.I.C.S.): Towards a Reappraisal». En: «Dependency Theory and Overview», D. Seers (eds.).
- Bienefeld, M. (1984). «International Constraints and Opportunities». En: «Technological Capability in the Third World», M. Fransman y K. King (eds.). McMillan, Hong-Kong.
- Bieri, J. y Schmitz, A. (1974). «Market Intermediaries and Price Ins-

- tability: Some Welfare Implications». *American Journal of Agricultural Economics*, Mayo, pp. 280-285.
- Biggs, S. D. (1977). «Planing Rural Technologies in the Context of Social Structures and Reward Systems». *Journal of Agricultural Economics*, septiembre, pp. 257-271.
- Biggs, S. D. (1980). «Investigation Informal». *Cérès*, julio-agosto, pp. 23-26.
- Biggs, S. D. y Clay, E. J. (1981). «Sources of Innovation in Agricultural Technology». *World Development*, vol. 9, n° 4, pp. 321-326.
- Biggs, S. D. (1982). «Institutions and Decision-making in Agricultural Research». En: «The Economics of New Tecnology in Developing Countries», F. Stewart y J. James (eds.). Frances Pinter (Publishers), Londres.
- Binswanger, H. P. (1974). «The Measurement of Technical Change Biases with Many Factors of Production». *The American Economy Review*, diciembre, vol. 64, n° 6, pp. 964-976.
- Binswanger, H. P. (1978) (a). «Induced Technical Change: Evolution of Thought». En: «Induced innovation. Technology, Institutions and Development», H. P. Binswanger y V. W. Ruttan (eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore y Londres.
- Binswanger, H. P. (1978) (b). «Issues in Modeling Induced Technical Change». En: «Induced Innovation. Technology, Institutions and Development», H. B. Binswanger y V. W. Ruttan (eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore an Londres.
- Binswanger, H. P. (1978) (c). «The Microeconomics of Induced Technical Change». En: «Induced Innovation. Technology, Institutions and Development», H. B. Binswanger y V. W. Ruttan (eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and Londres.
- Black, J. y Bulkley, G. (1988). «The Role of Strategic Information Transmission in a Bargaining Model». *The Economic Journal*, n° 98, pp. 50-57.
- Blanco, E. (1984). «An Analysis of the Future Markets for Tropical Fruits in the European Community with Particular Reference to Exports from the Canary Islands». M. Phil Thesis. Cambridge University-Department of Land Economics.
- Blaug, M. (1963). «Reseña de las innovaciones de Procesos». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica. México (1979).
- Bliss, Ch. (1968). «On Putty-Clay». *Review of Economic Studies*, abril, pp. 105-132.

- Blyn, G. (1983). «The Green Revolution Revisited». *Economic Development and Cultural Change*, 31 (4), pp. 705-725.
- Bonnen, J. T. (1986). «A Century of Science in Agriculture: Lessons for Science Policy». *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 68, n° 5, diciembre, pp. 1.065-1.080.
- Bourantas, D. (1986). «A Greek Food Sector. Foreign Control, Dependence and Competition». *Food Policy*, febrero, pp. 12-16.
- Bourne, M. C. (1980). «Texture Evaluation of Horticulture Crops». *Hortscience*, vol. 15 (1), febrero, pp. 51-59.
- Bowbrick, P. (1982). «The Economics of Grades». *Oxford Agrarian Studies*, n° 3, pp. 55-87.
- Bowers, J. (1985). «The Economics of Agribusiness». En: «The Industrialization of the Country Side» H. Healey y B. Ilbery (ed.). Short Run Press Ltd., Geo Books, Norwich.
- Bowler, I. (1985). «Some Consequences of the Industrialization of Agriculture in the European Community». En: «The Industrialization of the Countryside» H. Healey y B. Ilbery (ed.). Short Run Press Ltd., Geo Books, Norwich.
- Bradburd, Ralph M. y Head Over, Jr. (1983). «Organization Costs, 'Sticky Equilibria', and Critical Levels of Concentration». *The Review of Economics and Statistics*, pp. 50-58.
- Braña, J., Busesa, J. y Molero, M. (1984). «El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía». Fondo de Cultura Económica, México.
- Braverman, A. y Stiglitz, J. E. (1986). «Landlords, Tenants and Technological Innovations». *Journal of Development Economics*, vol. 23, pp. 313-332.
- Brown, L. A. (1981). «Innovation Diffusion». Methuen & Co. Ltd. Londres.
- Bufler, G. (1986). «Ethylene Biosynthesis and Action». *Acta Horticulturae*, 181, pp. 93-98.
- Burbach, R. y Flynn, P. (1980). «Agribusiness in the America's». Monthly Review Press, Londres.
- Burg, S. (1973). «Hipoparic Storage of Cut Flowers». *HortScience*, vol. 8 (3), junio, pp. 202-205.
- Burns, J. A. (1983). «The U. K. Food System with Particular Reference to the Inter-relations Between Manufactures and Distributors». *Journal of Agricultural Economics*. vol. XXXIV, n° 3, septiembre.
- Bush, L. y Sachs, C. (1981a). «Sources of Influence on Problems Choice in the Agricultural Sciences: the New Atlantis Revisited. En:

- «Science and Agricultural Development», L. Bush (ed.), Allanheld, Osmun. U.S.A.
- Bush, L. y Sachs, C. (1981b). «The Agricultural Sciences and the Modern World». En: «Science and Agricultural Development», L. Bush (ed.). Allanheld, Osmun. New Jersey, EE.UU.
- Bush, L. (1983). «Science Agricultural and the Politics of Research». Westview Press, Boulder, Colorado.
- Bush, L. y Lacy, W. B. (1986). «The Agricultural Scientific Enterprise: a System in Transition». Westview Press, Boulder, Colorado, U.S.A.
- Butler, N. (1985). «The Common Agricultural Policy and World Food Trade». En: «World Food Policies Toward Agricultural Interdependence», W. P. Browne y D. F. Hadniger (eds.). Lynne Rienner Publishers, Boulder, Colorado.
- Buttel, F. H.; Kennet, M. y Kloppenburg, J. R. (1985). «From Green Revolution to Biorevolution: Some Observations on the Changing Technological Bases of Economic Transformation in the Third World». *Economic Development and Cultural Change*, 34 (1), pp. 31-55.
- Bye, P. y Frey, J. P. (1988). «Doit on attendre un changement radical des techniques agricoles». Congreso Mundial de Sociología. Ruvo, Bolonia.
- Bye, P.; Frey, J. P.; Monatery, J. C. y Hardirossian, I. (1990). «L'innovation phitosanitaire sous le controle industriel». XII Congreso Mundial de Sociología, Madrid.
- Bye, P. y Mounier, A. (1981). «La Internacionalización del complejo agro-industrial». *Agricultura y Sociedad*, nº 20, pp. 19-28.
- Byerlee, D. y Hesse de Polanco, E. (1986). «Farmers Stepwise Adoption fo Tecchnological Packages: Evidence from the Mexican Altiplano». *American Journal of Agricultural Economics*, agosto, pp. 519-526.
- Caballero, M. (1978). «Informe sobre manejo post-cosecha de rosa». Ciclostilado. Centro de Investigación y Tecnología Agrarias, Canarias.
- Cain, G. G. (1976). «The Challenge of Segmented Labor Market Theories to Orthodox Theory: A Survey». *Journal of Economic Literature*, diciembre, pp. 1.215-1.258.
- Calatrava, J. (1985). «La horticultura litoral de primor en el contexto de la agricultura andaluza». *Información Comercial Española*, nº 619, pp. 81-89.
- Cameron, H. M. y Metcalfe, J. S. (1987). «On the Economics of Tech-

- nological Substitution». *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 32, pp. 147-162.
- Cancian, F. (1972). «Change and Uncertainty in a Peasant Economy». Stanford University Press, Stanford, California.
- Cancian, F. (1979). «The Innovator's Situation: Upper Middle Class Conservatism». Stanford University Press, California.
- Canover, C. A. (1986). «Quality». *Acta Horticulturae*, 181, pp. 201-205.
- Cantewell, J. (1987). «La expansión de las empresas internacionales en una perspectiva histórica». *Información Comercial Española*, n° 643, marzo, pp. 9-17.
- Casavant, K. L. y Binkley, J. K. (1983). «Transportation Changes and Agricultural Marketing Research». En «Future Frontiers in Agricultural Marketing Research». K. L. Hill (eds.). Iowa State University Press.
- Casson, M. (1982). «The Entrepreneur. An Economic Theory». Martin Robertson & Company Ltd. USA.
- Castels, et. al. (1986). «Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España» vol. I y II. Alianza Editorial, Madrid.
- Chambers, R., et.al. (1977). «Technology and Peasant Production: A Discussion». *Development and Change*, vol. 8, pp. 347-375.
- Chenery, H. B. (1969). «Vantaggi comparati e politica di sviluppo» En: «Il pensiero económico contemporaneo, vol. II: lo sviluppo económico», J. Bhagwati, et. al. (ed.). Franco Angeli, Milano.
- Chenery, H. B. (1980). «Interaction Between Industrialization and Exports». *American Economic Review*, Mayo, vol. 70, n° 2, pp. 281-300.
- Chenery, H.B. y Keesing, D.B. (1979). «The Changing Composition of Developing Country Exports». Staff Work Paper n° 314. World Bank.
- Choi, H. S. (1988). «Direction for Technological Self-Reliance, Korean Approaches». *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 33, pp. 23-32.
- Cibotti, R. y Lucangeli, J. (1980). «El fenómeno tecnológico interno». *Revista de la CEPAL*, agosto, n° 11, pp. 61-80.
- Clout, H. (1984). «A rural Policy for the E.E.C.». Methuen, New York.
- Coase, R. H. (1937). «The Nature of the Firm». En: «Reading in Price Theory», K. E. Boulding y G. S. Sison (eds.). The American Economic Association Series. George Allen Unwin Ltd., Londres (1953).
- Cohen, W. M.; Levin, R. C. y Mowery, D. C. (1987). «Firm Size and

- R & D Intensity, a Re-Examination». *The Journal of Industrial Economics*, vol XXXV, june, n° 4, pp. 543-564.
- Colin, N. (1986). «Britain Offers Plan for Chemical Weapons Verification». *Science*, vol. 233, pp. 617-618.
- Comanor, W. S. (1964). «Research and Competitive Product Differentiation in the Pharmaceutical Industry in the United States». *Económica*, noviembre, pp. 372-384.
- Comanor, W. (1967). «Market Structure, Product Differentiation, and Industrial Research». *Quarterly Journal of Economics*, noviembre, 81 (4), pp. 639-657.
- Cooper, Ch. (1974). «Science Policy and Technological Change in Underdeveloped Economies». *World Development*, vol. 2, n° 3, marzo, pp. 55-64.
- Cortes Pérez, R. (1986). «La floricultura en Canarias». *Información Comercial Española*, n° 2.119, febrero, pp. 369-373.
- Coursey, D. G. y Proctor, F. J. (1975). «Towards the Quantification of Post-Harvest Loss in Horticultural Produce». *Acta Horticulturae*, 49, pp. 175-183.
- Coursey, D. G. y Booth, R. H. (1977). «Post-Harvest Problems of Non-Grain Staples». *Acta Horticulturae*, 53, pp. 23-33.
- Craven, J. (1973). «Stability in a Two-Sector Model with Induced Bias». *The Economic Journal*, Septiembre, pp. 858-862.
- Cruz Roche, P. (1978). «Penetración de la empresa multinacional en la industria y el comercio alimentarios». *Agricultura y Sociedad*, n° 9, octubre-diciembre, pp. 97-150.
- Cyert, R. M. y Hedrick, Ch. L. (1972). «Theory of the Firm: Past, Present and Future; an Interpretation». *Journal of Economic Literature*, junio, 10 (2), pp. 398-412.
- Dahlman, C. y Westphal, L. (1982). «Technological Effort in Industrial Development an Interpretative Survey of Recent Research». En: «The Economics of New Technology in Developing Countries», F. Stewart y J. James (eds.). Frances Pinter Publishers, Londres.
- Dahlman, C. J. y Sercovich, F. C. (1984). «Export of Technology from Semi-Industrial Economies and Local Technological Development». *Journal of Development Economics*, 16, pp. 63-99.
- Drandakis, E. M. y Phelps, E. S. (1966). «A Model of Induced Invention, Growth and Distribution». *The Economic Journal*, Dec., pp. 823-839.
- Danforth, S. (1986). «Over a (pork) Barrel: The Senate Rejects Peer Review» *Science*, Vol. 233, pp. 145-146.

- Dasgupta, P. (1986). «The Theory of Technological Competition». En: «New Development in the Analysis of Market Structure», J. Stiglitz y G. Mathewson (eds.). The McMillan Press Ltd., Londres.
- Dasgupta, P. (1988). «Patents, Priority and Imitation or, the Economics of Races and Waiting Games». The Economic Journal, vol. 98, pp. 66-80.
- Dasgupta, P. y Stiglitz, J. E. (1980). «Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity». Economics Journal, vol. 90, pp. 266-293.
- Dasgupta, P. y Stiglitz, J. E. (1981). «Entry, innovation, Exit. Towards a Dynamic Theory of Oligopolistic Industrial Structure». European Economic Review, vol. 15, pp. 137-158.
- Dasgupta, P. y Stiglitz, J. E. (1988). «Learning by doing, Market Structure and Industrial and Trade Policies». Oxford Economic Papers, 40, pp. 246-268.
- Dale, Ch. (1981). «Agricultural Research as State Intervention». En: «Science and Agricultural Development», L. Bush (ed.). Allaheld Osmund Publishers, Estados Unidos.
- David, P. (1966). «La mecanización de la cosecha en el medio oeste antes de la guerra». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica, México (1979).
- Deming, W. E. (1982). «Quality, productivity and Competitive Position». Center for Advanced Engineering Study, M.I.T., Cambridge, Estados Unidos.
- Deming, E. (1986). «Drastic Changes for Western Management». Ciclostilado. Universidad de Wisconsin.
- Dennis, C. (1983). «Post-Harvest Pathology of Fruits and Vegetables». Academic Press Inc., Londres.
- Denison, E. (1979). «El crecimiento económico de los Estados Unidos». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica, México.
- Desai, A. V. (1984). «Achievements and Limitations of Indian's Technological Capability». En: «Technological Capability in the Third World», por M. Fransman y K. King. McMillan, Hong-Kong.
- Dillon, J. L. (1979). «Broad Structural Review of the Small-Farmer Technology Problem». En: «Economics and the Design of Small Farmer Technology», A. Valdés, et. al. (eds.) Iowa University Press.
- Dinham, B. y Hines, C. (1985). «Agribusiness in Africa». Earth Resources Research Ltd., London.

- Dixit, A. (1979). «Quality and Quantity Competition». Review of Economic Studies, vol. 46, Dic., pp. 256-274.
- Doeringer, P. B. y Piore, M. J. (1971). «Internal Labour Markets and Manpower Analysis». Lexington, Mass: D. C. Heath, Massachusetts.
- Dono, G. (1987). «Concorrenza e specializzazione nei mercati ortofrutticoli: il caso Italia-Spagna». La Questione Agraria, n°25, pp. 87-119.
- Dore, R. (1984). «Technological Self-Reliance: Sturdy Ideal or Self-serving Rhetoric». En: «Technological Capability in the Third World», M. Fransman y K. King (eds.). The McMillan Press Ltd. London.
- Dosi, G. (1988). «The Nature of Innovative Process». En «Technical Change and Economic Theory», Dosi, et. al. (eds.) Pinter Publisher, Londres.
- Dougerty, L. R. S. (1974). «On the Secular Macro-Economic Consequences of Technical Progress». The Economic Journal, Sept., pp. 543-565.
- Douglass, M. (1983). «The Korean Saemul Undong: Accelerated Rural Development in An open Economy». En: «Rural Development and the State», D. A. M. Lea y D. P. Chaduri (eds.). Methuen, London.
- Drago, R. (1986). «Capitalism and Efficiency: A review and Appraisal of the Recent Discussion». Review of Political and Radical Economics, vol. 18, n° 4, pp. 71-92.
- Dufour, J. C., et. al. (1986). «La emergencia de nuevos tipos de empresas multinacionales agroalimentarias y sus implicaciones en los países menos industrializados». Agricultura y Sociedad, n° 38/39, pp. 427-446.
- Dumenil, G. y Levy, D. (1987). «The Dynamics of Competition a Restoration of the Classical Analysis». Cambridge Journal of Economics, vol. 11, pp. 133-164.
- Eads, G. C. (1980). «Regulation and Technical Change: Some Largely Unexplored Influences». American Economic Review. May, vol. 70, n° 2, pp. 50-54.
- Eckaus, R. S. (1955). «The Factor proportions problem in Underdeveloped Areas». The American Economic Review, pp. 539-565.
- Edward, E. y David, J. R. (1986). «A Industry Picture of U.S. Science Policy», Science, vol. 232, pp. 968-970.
- Edwards, R. C.; Reich, M. y Gordon, D. M. (1976). «Labor Market Segmentation». Heath Company, Lexington.

- Enmanuel, A. (1973). «El intercambio desigual: ensayo sobre los antagonismos en las relaciones económicas internacionales». Siglo XXI, Madrid.
- Enos, J. (1982). «The Choice of Technique as the Choice of Beneficiary: What the Third World Chooses». En: «The Economics of New Technology in Developing Countries», F. Steward y J. James (eds.). Frances Pinter Publishers, London.
- Ernst, D. (1980). «International Transfer of Technology, Technological Dependence and Underdevelopment: key Issues». En: «The New International Division of Labour, Technology and Institutions», D. Ernst (ed.). Campus Verlag, Frankfurt.
- Escriva Piqueras, I. (1985). «Técnicas de conservación del clavel cortado». Tesis Doctoral. Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia.
- Espinosa Mulas, J.; Alique, R. y Plaza, J. L. (1987). «Tecnología de conservación de productos hortícolas». En: «Nuevas tecnologías de invernadero», L. López Bellido y J.E. Castillo García (eds.). E.T.S.I.A. de Córdoba.
- Etxezarreta, M. (1979). «La evolución del campesinado en el desarrollo capitalista de la agricultura». Servicio de Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- Evenson, R. (1975). «International transmission of Technology in the Production of Sugarcane» *Journal of Development Studies*, Vol. 12, pp. 208-231.
- Evenson, R. E. y Binswanger, H. P. (1978). «Technology Transfer and Research Resource Allocation» En: «Induced innovation Technology, Institutions and Development», H. P. Binswanger y V.W. Ruttan (eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Evenson, R. E. y Kislev, Y. (1976). «Investigación agrícola y productividad». Tecnos, S.A., Madrid.
- Evenson, R. E. (1986). «The Pretechnology Agricultural Sciences». En: «The Agricultural Scientific Enterprise: A System in Transition», L. Bush y W. B. Lacy (eds.). Westview Press, Colorado, Estados Unidos.
- Evenson, R. E. (1985). «The International Agricultural Research Centers: Evidence of Impact on National Research and Extension Programs». En: «Technology, Human Capital and the World Food Problem», C. E. Schuh (ed.). Universidad de Minesotta.
- Falcon, W.P. (1970). «The Green Revolution: Second-Generation Pro-

- blems». *American Journal of Agricultural Economics*, n°4, pp. 699-722.
- F.A.O. (1985). «International Trade with Floricultural Products with Special Consideration of the Western European Countries». E.C.D.C., Seminar on Tropical Horticultural Products, Kenya.
- Farmer, B. H. (ed.). (1977). «Technology and Change in Rice-Growing Areas of Tamil Nadu and Sri Lanka». Mc Millan Press Ltd., London.
- Feder, E. (1977). «Strawberry Imperialism». I. S. S. La Haya.
- Feder, G. (1980). «Farm Size, Risk Adversion and the Adaption of New Technology Under Uncertainty». *Oxford Economic Papers*, 32 (2).
- Feder, G. and O'Hara, G. (1981). «Farm Size the Difusion of Green Revolution Tecnology». *Economic Development and Cultural Change*, Oct., pp. 59-76.
- Feder, G.; Richard, J. y Ziberman, D. (1985). «Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A survey». *Economic Development and Cultural Change*, pp. 255-298.
- Fellner, W. (1971). «Empirical Support for the Theory of Induced Innovations». *Quarterly Journal of Economics*, pp. 580-604.
- Finger, J. M. (1973). «Technical Change and the Demand for Materials: a Test of the Nurkse Hypothesis». *Journal of Development Studies*, vol. 10, pp. 321-331.
- Findlay, R. (1978). «Some Aspects of Technology Transfer and Direct Foreing Investment». *American Economic Review*, Mayo, pp. 275-279.
- Findlay, R. (1987). «Growth and Development in Trade Models». En: «Handbook of International Economics», R. W. Jones y P. T. Kenen (eds.). Elsevier Science Publishing Company, Holanda.
- Fisher, F. M. y Termin, P. (1987). «Returns to Scale in Research and Development: What does the Schumpeterian Hypothesis Imply?». *Journal of Political Economy*, pp. 56-70.
- Fishlow, A. (1980). «Brazilian Development in Long Term Perspective». *American Economic Review*, vol. 70, n° 2, pp. 102-112.
- Flynn, N. L. y Buttel, F. H. (1983). «Sociocultural Constraints of the Transfer and Adoption of Agricultural Technologies in Low Income Countries». En: «Transferring Food Production Technology to Developing Nations», J. J. Molnar y H. W. Clonts (eds.). Westview Press, Boulder, Colorado.
- Forsyth, D.; McBain, N. y Solomon, R. (1982). «Technical Rigidity and Appropriate Tecnology in Less Developed Countries». En:

- «The Economics of New Technology in Developing Countries», F. Steward y J. James (eds.). Frances Pinter Publishers, London.
- Fransman, M. (1985). «Conceptualising Technical Change in the Third World in the 1980's: An Interpretative Survey». *The Journal of Development Studies*, vol. 21, n° 4 julio, pp. 572-652.
- Fransman, M. (1986). «International Competitiveness, Technical Change and the State: the Machine Tool Industry in Taiwan and Japan». *World Development*, vol. 14, n° 12, pp. 1.375-1.396.
- Fransman, M. y King, K. (1984). «Technological Capability in the Third World». The McMillan Press, Ltd. Londres.
- Francis, A. (1986). «New Technology at Work» Oxford University Press, Oxford.
- Freeman, C. (1965). «Research and Development in Electronic Capital Goods». *National Institute Economic Review*, Nov., n° 34, pp. 40-91.
- Freeman, C. y Pérez, C. (1988). «Structural Crisis of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour», en «Technical Change and Economic Theory», por Dosi, G. et. al. Pinter Publishers, Londres.
- Frobel, F.; Heinrichs, J. y Kreye, O. (1980). «La nueva división internacional del trabajo: paro estructural en los países industrializados e industrialización en los países en desarrollo». Ed. Siglo XXI, Madrid.
- Fuchis, Y., et.al. (1984). «Keeping Quality of Tomato Fruit as Affected by Harvest Methods and Transport Conditions». *Acta Horticulturae*, 163, pp. 121-126.
- Gaiha, R. (1985). «Poverty, Technology and Infrastructure in Rural India». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 9. pp. 221-243.
- Gaiha, R. (1987). «Impoverishment, Technology and Growth in Rural India». *Cambridge Journal of Economics*, vol.II, pp. 23-46.
- Gallini, N. T. y Winter, R. A. (1985). «Licensing in the Theory of Innovation». *The Rand Journal of Economics*, vol. 16, n° 2, Summer, pp. 237-252.
- Gallo, M. A. y Segarra, J. A. (1982). «La tendencia en la internacionalización de la empresa». *Información Comercial Española*, n° 643, marzo, pp. 87-90.
- Gander, J. P. (1987). «University/Industry Linkages and Knowledge Transfers: a General Equilibrium Framework». *Technological Forecasting and Social Science*, vol. 31, n° 2, abril, pp. 117-130.
- García Ferrando, M. (1977). «La innovación tecnológica y su difu-

- sión en la agricultura». Servicio de Publicaciones del M° de Agricultura, Madrid.
- García Ferrando, M. y González Blasco, P. (1981). «Investigación agraria y organización social». Servicio de Publicaciones del M° de Agricultura.
- Garegnani, P. (1973). «Beni capitali eterogenei, la fonzione della produzione e la teoria della distribuzione». En: «Prezzi relativi e distribuzione del reddito», P. Sylos Labini (ed.). Boringhieri, Italia.
- Gasset Loring, J. (1987). «El proceso de liberalización del comercio exterior después de la adhesión: algunos factores institucionales». Información Comercial Española, sept.-agosto, pp. 29-42.
- Glade, W.P. (1987). «Multinationals and the Third World». Journal of Economic Issues, vol. XXI, n° 4, Dec., pp. 1.889-1.920.
- Georghiou, L., Metcalfe, J. S., et.al. (1986). «Post-innovation Performance». The McMillan Press Ltd., London.
- Gerschenkron, A. (1968). «El atraso económico en su perspectiva histórica». Ariel, España.
- Gershenberg, I. (1987). «The Training and Spread of Managerial Know how, a Comparative Analysis of Multinational and Other Firms in Kenya». World Development, vol. 15, n° 7, pp. 931-939.
- Gil Peláez, J. (1983). «Transferencia de tecnología. Un canal de abastecimiento de tecnología a las empresas». Economía Industrial, marzo-abril, pp. 169-177.
- Gill, A. H. (1979). «Supermarket Trading Practices in Fresh Fruit and Vegetables». Acta Horticulturae, 97, pp. 309-318.
- Glover, D.A. (1984). «Contract Farming and Smallholder Outgrower Schemes in Less Development Countries». World Development, vol. 12, n° 11/12, pp. 1.143-1.157.
- Glover, D. J. (1987). «Increasing the Benefits to Smallholders from Contract Farming: Problems for Farmer Organisation and Policy Makers». World Development, vol. 15, n° 4.
- Gold, B. (1981). «Changing Perspectives on Size, Scale and Returns: An interpretative Survey». Journal of Economic Literature, vol. XIX, pp. 5-33.
- Goldberg, R. (1974). «Agribusiness Management for Developing Countries: Latin America». Cambridge, Mass, Estados Unidos.
- Goldthorpe, J. H. (1986). «El fin de la convergencia: tendencias corporativistas y dualistas en las modernas sociedades occidentales». Papeles de Economía Española, n° 27, pp. 122-137.
- González Olivares, F. y González Rodríguez, J. J. (1986). «Almería: el

- milagro de una agricultura intensiva». *Papeles de Economía Española*, n° 16, pp. 152-168.
- Godell, G. E. (1984). «Bugs, Bunds, Banks and Bottlenecks: Organizational Contradictions in the New Rice Technology». *Economic Development and Cultural Change*, 33 (2), pp. 23-41.
- Gordon, D. M. (1972). «Theories of Poverty and underemployment». Heath and Company, Estados Unidos y Canadá.
- Gordon, D. (1988). «The Global Economy: New Edifice or Crumbling Foundations?». *New Left Review*, March/April, 88, n° 168, pp. 24-65.
- Gorgoni, M. (1984). «Prodotti agricoli e alimenti nella divisione internazionale del lavoro dal dopoguerra ad oggi». *La Questione Agraria*, 1984, n° 14, pp. 3-47.
- Grant, W. (1985). «Introduction». En: «Political Economy of Corporatism». McMillan publishers, London.
- Gregory, R. G. y James, D. W. (1973). «Do New Factories Embody Best Practice Technology». *The Economic Journal: Dic.*, pp. 1.133-1.155.
- Griffin, K. (1982). «La economía política del cambio agrario». *Fondo de Cultura Económica*, México.
- Griliches, Z. (1957). «Híbrido Corn: An Exploration in the Economics of Technical Change». *Econometrica*, vol. 25, n° 4, Oct., pp. 501-522.
- Griliches, Z. (1979a). «Las fuentes del crecimiento medido de la productividad: agricultura de los Estados Unidos, 1940-1960». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). *Fondo de Cultura Económica*, México, pp. 355-382.
- Griliches, Z. (1979b). «Costos de investigación y rendimientos sociales: el maíz híbrido e innovaciones relacionadas». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). *Fondo de Cultura Económica*, México, pp. 168-187.
- Groosman, A. J. A. (1982). «Fruit and Vegetable Processing in a New International Division of Labour: International Relations and Industrial Structures». *Occasional Paper n° 14*. Development Research Institute, Tilburg, Netherlands.
- Grossman, G. M. y Shapiro, C. (1987). «Dynamic R & D Competition». *The Economic Journal*, vol. 97, June, pp. 372-387.
- Gutiérrez, F. (1985). «Exportación de flores y plantas ornamentales desde las Islas Canarias». *Ciclostilado*.
- Gutiérrez, F., et. al. (1986). «Factores que pueden influir en la con-

- servación de rosas cortadas y las soluciones que se han adoptado en Tenerife (FLORITESA)». *Horticultura*, pp. 26-30.
- Habermas, J. (1984). «Ciencia y Técnica como 'Ideología'». Editorial Tecnos, S. A., Madrid.
- Haggblade, S. (1987). «Vertical Considerations in Choice-of-Technique Studies: Evidence from Africa's indigenous Beer Industry». *Economic Development and Cultural Change*, pp. 723-742.
- Hahn, F. H. y Mathews, R. C. O. (1969). «La teoría dello sviluppo económico contemporáneo». En: «Lo sviluppo económico», J. Bhagwati; H. B. Chenery, et. al. (eds.) Franco Angeli, Milano, Italia.
- Hannan, T. A. y McDonnell, J. M. (1987). «Rival Precedence and the Dynamics of Technology Adoption: an Empirical Analysis». *Económica*, 54, pp. 155-171.
- Harriss, B. (1979). «There is a Méthod in my Madness: or is it Vice Versa? Measuring Agricultural Market Performance». *Food Research Institute Studies*, vol. XVII, n° 2, pp. 199-217.
- Harris, B. (1981). «Marketing, Moneylending, Food and Famine». Institute of Social Studies, La Haya, Holanda.
- Harris, B. (1981). «Transitional Trade and Rural Development».
- Harris, B. (1982). «The process of the Comercialisation of Agricultural Commodities in India». *Development Studies. Discussion Paper*, n° 108, March, pp. 1-18.
- Harris, J. (1986). «Rural Development. Theories of Peasant Economy and Agrarian Change». Hutchinson University, Library for Africa, London.
- Harris, S. (1983). «The Role of Intermediary in the Import of Britains Food Supplies». En: «The Food Industry», J. Burns; J. Melnerney y A. Swinbank (eds.). Commonwealth Agricultural Bureau, Oxford.
- Hart-Landsberg, M. (1984). «Capitalism and Third World Economic Development: a Critical Look at the South Korean 'Miracle'». *Review of Radical Political Economics*, vol. 16 (2/3), pp. 181-193.
- Harvey, R.A. (1978). «Learning in Production». *The Statiscian*, vol. 28, n° 1, pp. 39-57.
- Havens, A. E. y Rogers, E. (1961). «Adoption of Hybrid Corn: Profitability and the Interaction Effect». *Rural Sociology*, vol. 26, pp. 409-414.
- Hayami, M. y Ruttan, V. W. (1971). «Agriculture Development a International Perspective». John Hopkins Press, Baltimore.
- Healey, M. e Ilbery, B. (1985). «The Industrialization of the Country-

- side: An Overview». En: «The Industrialization of the Countryside», H. Healey y B. Ilbery (eds.). Short Run Press, Ltd. Geo Books, Norwich.
- Heertje, A. (1973). «Economics & Technical Change». Feld and Nicolson, Inglaterra.
- Helleiner, G. K. (1975). «The Role of Multinational Corporations in the Less Developed Countries' Trade in Technology» World Development, vol. 3, n° 4, April, pp. 161-189.
- Hicks, J. R. (1939). «La teoría de los salarios». Ed. Labor, S.A. Madrid (1973).
- Hill, L. A. (1982). «Evaluating the Performance of Agricultural Markets». En: «Role of Government in a Market Economy», B. Marion, et. al. (eds.) Iowa State University Press, U.S.A.
- Hinton, L. (1976). «Horticultural Trade Channels». Acta Horticulturae, 89, pp. 290-317.
- Hinton, L. (1983). «E.E.C. Enlargement in the Fruit and Vegetable Sector with Special Reference to Spain and the United Kingdom». Agricultural Economics Unit Department of Land Economy. Cambridge University.
- Hirsch, S. (1977). «Rich Man's, Poor Man's, and Every Man's Good's». Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel. Tübingen.
- Hirschman, A. O. (1970). «La estrategia del desarrollo económico». Fondo de Cultura Económica, México.
- Hirschman, A. O. (1982). «The Rise and Decline of Development Economics». En: «Theory and Experience of Economic Development: Essays in Honour of Sir W. Arthur Lewis», M. Gersovitz, et. al. (eds.) George Allen y Unwin, London.
- Hobson, G. E. (1986). «Genetic Improvement in the Keeping-Quality of Tomatoes». Acta Horticulturae, 163, pp. 277-281.
- Holland, A. y Carvalho, J. (1985). «The Changing Mode of Production of American Agriculture. Emerging Conflicts in Agriculture's Role in the Reproduction of Advanced Capitalism». Review of Radical Political Economics, vol. 17, n° 4, pp. 1-27.
- Holloway, J. y Picciotto, S. (eds.) (1978). «State and Capital: A Marxist Debate». Edward Arnold, Londres.
- Honma, M. y Hayami, Y. (1986). «Structure of Agricultural Protection in Industrial Countries». Journal of International Economics, n° 230, pp. 115-129.
- Hörmann, D. M. (1981a). «Export oriented Horticulture in Develo-

- ping Countries: Kenia» (ciclostilado). Institute für Gartenbauökonomie, Hannover.
- Hörmann, D.M. (1981b). «Exportorientierter Gartenbau in Entwicklungsländern: Marokko» (Ciclostilado). Institut für Gartenbauökonomie, Hannover.
- Hughes, K. (1986). «Exports and Technology». Cambridge University Press, England.
- Hunt, A.R. (1974). «Production and Marketing of Fruit Vegetables and Flowers in Israel». Anglo-Israel Association, Pamphlet n° 49, London.
- Hunt, R. D. (1979). «Fruit and Vegetable Export from the Mediterranean Area to the E.E.C.». World Bank Staff Working Paper, n° 321, March.
- Hunt, I. (1983). «Developments in Food Distribution». En: «The Food Industry: Economics and Policies», J. Burns, et. al. (eds.) Commonwealth Agricultural Bureau, Oxford.
- Hunter, W. G. (1986). «Managing our way to Economic Success: Two Untapped Resources». Center for Quality and Productivity Improvement, University of Wisconsin, Madison.
- Información Comercial Española (I.C.E.) (1988), «Informe sobre el sector alimentario español: hacia la concentración». I.C.E., 14-20 nov., pp. 4.007-4.101.
- Isenberg, F. M. R. (1984). «Some Problems in Maintaining Quality of Fresh Vegetables Moving in National and World Markets Systems». Acta Horticulturae, 154, pp. 169-176.
- Ishaq Nadiri, M. (1970). «Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey». Journal of Economic Literature: diciembre, pp. 1.137-1-177.
- Ishikawa, S. (1979). «Appropriate Technologies: Some Aspects of Japanese Experience». En: «Appropriate Technologies for the Third World Development», E. A. G. Robinson (eds.). McMillan, Londres.
- James, J. y Stewart, F. (1981). «New products: A Discussion of the Introduction of New Products in Developing Countries» Oxford Economic Papers, vol. 33, March n° 1, pp. 81-107.
- James D. D. (1987). «The Economics of Technological progress: A comparison of Non-Institutionalist and Institutionalist Dissent from the Neoclassical Position». Journal of Economic Issues, vol. XXI, n° 2, June, pp. 733-762.
- Janvry, A. de (1973). «A Socioeconomic Model of Induced Inno-

- tions for Argentine Agricultural Development». *Quarterly Journal of Economics*, n° 2.598, p.410-435.
- Janvry, A. de (1974). «Class, Conflicts and Technological in Agriculture». (ciclostilado). Universidad de California, Berkeley.
- Janvry, A. de (1978). «Social Structure and Biased Technical Change in Argentine Agrioculture». En: «Induced Innovation, Technology, Institutions and Development», H. P. Binswanger y V. W. Ruttan (eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, pp. 297-326.
- Janvry, A. de (1981). «The Agrarian Question and Reformism in Latin American». The Johns Hopkins University Press, Londres y Baltimore.
- Janvry, A. de (1985). «Integration of Agriculture in the National and World Economy: Implications for Agricultural Policies in Developing Countries». XIX Congreso Mundial de Economistas Agrarios, Málaga.
- Jenkins, R. (1985). «Internationalization of Capital and the Semi-Industrialized Countries: the Case of Motor Industry». *Review of Radical Political Economics*, vol. 17, n° 1 y 2, Spring Summer, pp. 59-82.
- Johnson, H. G. (1965). «Dinero, Comercio Internacional y crecimiento económico». Rialp, Madrid.
- Johnston, J. E. y Reid, M. S. (1980). «Losses of Flowers Post-Harvest. A Commercial Point of View». *Acta Horticulturae*, 113, pp. 69-72.
- Johnson, G. L. y Rossmiller, G. E. (1985). «Improving Agricultural Decision Making: A Conceptual Framework». En: «Agricultural Sector Planning». G. E. Rossmiller (eds.). Michigan State University.
- Joly, P. B. (1989). «Strategies et performances dans L'industrie des semences». Precepta, Conseil des Analises Strategies.
- Josling, T. E. (1981). «Domestic Agricultural Price Policies and Their Interaction Through Trade», T. E. Josling y A. F. McCalla (eds.). Allanheld Osmun y Co. Publishers Inc. Estados Unidos.
- Juan Y Fenollar, R. (1978). «La formación de la agroindustria en España, 1960-1979». M.º de Agricultura, Madrid.
- Kackar, R. N. (1985). «Off-Line Quality Control, Parameter Desing and the Taguchi Method». *Journal of Quality Technology*, vol. 17, n° 4, Oct., pp. 176-188.
- Kader, A. A., et. al. (1985). «Post Harvest Technology of Horticultural Crops». Universidad de California, Berkerley, USA.

- Kaldor, N. (1957). «Un modelo de desarrollo económico». En: «Ensayos sobre estabilidad y desarrollo económico». Tecnos, Madrid (1969).
- Kaldor, N. y Mirrless, J. A. (1962). «Un nuovo modello di sviluppo económico». En: «Problemi di macroeconomia, vol. III: Ciclo —sviluppo— politica economica», M. G. Mueller (ed.). Eta Kompass, Italia (1969).
- Kamien, M. I. y Schwartz, N. L. (1972). «Market Structure, Rival's Response and the Firm's Rate of Product Improvement». *Journal of Industrial Economics*, vol. 20, pp. 159-172.
- Kamien, M. I. y Schwartz, N. L. (1975). «Market Structure and Innovation: A Survey». *Journal of Economic Literature*, n° 13, marzo, pp. 1-37.
- Kamien, M. I. y Schwartz, N. L. (1978). «Potential Rivalry, Monopoly Profits and the Pace of Inventive Activity». *Review of Economic Studies*, vol. 45, pp. 547-557.
- Kamien, M. I. y Schwartz, N. L. (1982). «Market Structure and Innovation». The Press Syndicate of the University of Cambridge. Australia.
- Kaplinsky, R. (1984). «Automation. The Tecnology and Society». Longman Group Limited, Inglaterra.
- Katz, J. M. (1976). «Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente». Fondo de Cultura Económica, México.
- Katz, M. y Shapiro, C. (1985). «On the Licensing of Innovations». *Rand Journal of Economics*, vol. 16, n° 4, Winter, pp. 504-520.
- Katz, M. y Shapiro, C. (1987). «R & D Rivalry Licensing or imitation». *The American Economic Review*, vol. 77, n° 3, pp. 402-421.
- Kay, N. (1988). «The R and D Function: Corporate Estrategy and Structure», en «Technical Change and Economic Theory», Dosi, G. et. al. (eds.). Pinter Publishers, Londres.
- Kaynak, E. (1986). «Food Marketing Systems: Developed Country Practices». *Food Marketing*, vol. 1,1, pp. 15-25.
- Kennedy, Ch. (1964). «Induced Bias in innovation and the Theory of Distribution». *The Economic Journal*, Sept., vol. LXXIV, n° 295, pp. 541-547.
- Kennedy, Ch. (1973). «A Generalisation of the Theory of Induced Bias in technical Progress». *The Economic Journal*, March, pp. 48-57.
- Kennedy, Ch. Thirlwall, A. P. (1972). «Surveys in Applied Econo-

- mics: Technical Progress». *The Economic Journal*, March, pp. 11-72.
- Keynes, R. M. (1936). «Teoría general del empleo, el interés y el dinero». Fondo de Cultura Económica, México (1975).
- Keyworth, G.A. (1983). «Federal R & D and Industrial Policy». *Science*, vol. 220, pp. 1.122-1.125.
- Kislev, Y. y Peterson, W. (1978). «Prices, Technology and Farm Size». *Journal of Political Economy*, vol. 90, n° 31. pp. 578-595.
- Knight, F. H. (1970). «L'organizzazione economico sociale». En: «Problemi di microeconomia», W. Breit y H. M. Hochman (eds.). Etas Kompass, Italia.
- Kopp, R. j. (1981). «The Measurement of Productive Efficiency: A reconsideration». *Quarterly journal of Economics*, August, pp. 477-503.
- Koshland, D. E. (1986). «To Lift the Lamp Beside the Research Door». *Science*, vol. 233, n° 4.764, pp. 609.
- Krieger M. L. (1978). «Licensing and Technology Dependence in the Andean Group». *World Development*, vol. 6, pp. 447-459.
- Krueger, A. O. (1980). «Trade Policy as an Input Development». *American Economic Review*, vol. 70, n° 2, pp. 288-292.
- Krueger, A. O. (1984). «Trade Policies in Developing Countries». En: «Handbook of International Economics», R. W. Jones y P. B. Kenen (eds.). Elsevier Science Publishers, Holanda.
- Krugman, P. (1980). «Scale Economies, Product Differentiation, and the Patern of Trade». *The American Economic Review*, vol. 70, n° 5, Dec., pp. 950-959.
- Kuhn, T. S. (1975). «La estructura de las revoluciones científicas». Fondo de Cultura Económica, México.
- Kuhn, T. S. (1982). «La tensión esencial». Fondo de Cultura Económica, México.
- Kuznetz, S. (1976). «Modern Economic Growth». Yale University, New Haven y Londres.
- Lall, S. (1981). «Developing Countries in the International Economy». The MacMillan Press, Ltd., Londres.
- Lall, S. (1982a). «Developing Countries as Exporters of Technology». The MacMillan Press Ltd., London.
- Lall, S. (1982b). «The Emergence of Third World Multinationals: Indian Joint Ventures Overseas». *World Development*, vol. 10, n° 2, pp. 127-146.
- Lall, S. (1983). «The New Multinationals: the Spread of Third World Enterprises». John Wiley & Sons, Londres.

- Lancaster, K. (1966a). «A New Approach to Consumer Theory». *Journal Polity Economic*, pp. 132-157.
- Lancaster, K. (1966b). «Change and Innovation in the Technology of Consumption». *American Economic Review*, pp. 14-21. *Papers and Proceedings*, May.
- Lancaster, K. (1975). «Socially Optimal Product Differentiation». *The American Economic Review*, Sept., pp. 567-585.
- Landes, D. S. (1976). «The Unbound Prometheus». Cambridge University Press, London.
- Lassibille, G. (1986). «El papel del capital humano en la agricultura española». *Agricultura y Sociedad* n° 40, julio-sept., pp. 37-66.
- Lauret, F. (1970). «Evolution of Market Channels for Fruits and Vegetables». *Acta Horticulturae*, vol. 25. Sept., pp. 73-80.
- Lecraw, D. J. (1979). «Choice of Technology in Low-Wage Countries: A Nonneoclassical Approach». *The Quarterly Journal of Economics*, Nov. pp. 631-654.
- Lee, E. (1979). «Egalitarian Peasant Farming and Rural Development: the Case of South Korea». En: «Agrarian Systems and Rural Development», D. Ghai y A. Rahman (eds.). MacMillan Press, Ltd. Londres.
- Lee, E. (1988). «The Role of the Government and R & D Infrastructure for Technology Development». *Technological Forecasting Social Change*, vol. 33, pp. 33-54.
- Leibenstein, H. (1966). «Allocative Efficiency vs. X-Efficiency». *American Economic Review*, vol. LXI, junio, pp. 392-415.
- Leibenstein, H. (1977). «X-Efficiency, Technical Efficiency and Incomplete Information Use: A Comment». *Economic Development and Cultural Change*, vol. 2562, pp. 311-316.
- Leibenstein, H. (1979). «A Branch of Economics is Missing: Micro-Micro Theory». *Journal of Economic Literature*, vol. XVII, June, pp. 477-502.
- Leibenstein, H. (1982). «The Prisoners' Dilemma and the Invisible Hand: An Analysis of Intrafirm productivity». *American Economic Review. Papers and Proceedings*: May, vol. 72, n° 2, pp. 92-97.
- Levin, R. C. (1978). «Technical Change, Barriers to Entry and Market Structure». *Económica*, vol. 45, pp. 347-361.
- Lewis, W. A. (1954). «Economic Development with Unlimited Supplies of Labour». *Manchester School*, vol. 22, n° 2, pp. 137-191.
- Lim, L. y Fong Pang, E. (1982). «Vertical Linkages and multinacio-

- nal Enterprises in Developing Countries». *World Development*, vol. 10, n° 7, pp. 585-595.
- Lipton, M. (1968). «The Theory of the Optimising Peasant». *Journal of Development Studies*, vol. 4, pp. 327-351.
- Lipton, M. (1978). «Inter-Farm, Inter-Regional and Farm-Non-Farm Income Distribution: the Impact of the New Cereal Varieties». *World Development*, vol. 6, n° 3, pp. 319-337.
- Lipton, M. (1986). «Why Poor People Stay Poor». En: «Rural Development», J. Harriss (ed.). Hutchinson University library for Africa, London.
- Lipton, W. J. (1980). «Interpretation of Quality Evaluations of Horticultural Crops». *HortScience*, vol. 15 (1), Feb., pp. 64-66.
- Lockheed, M.; Jamison, D. y Lau, L. (1987). «Farmer Education and Farm Efficiency: Reply». *Economic Development and Cultural Change*, pp. 643-644.
- Lombardi, P. (1986). «Ortofrutticoli: la posizione italiana nella Comunità e l'allargamento mediterráneo». *La Questione Agraria*, n° 23, pp. 127-152.
- Lombardi, P. y Mariani, A. (1987). «Una applicazione della constant market share analysis al mercato ortofrutticolo della C.E.E.: un confronto Italia, Spagna, C.E.E. a otto». *Rivista di Economia Agraria*, vol. XLII, n° 2, pp. 165-203.
- López Bellido, L. (1987). «La investigación hortícola en España». En: «Nuevas tecnologías en cultivos de invernadero», por L. López Bellido y J. E. Castillo García. E.T.S.I.A. de Córdoba.
- Loveridge, R. y Mok, A. L. (1979). «Theories of Labour Market Segmentation: A Critique». *Martinus Nishoff Social Sciences Division*, La Haya.
- Lower, M. D. (1987). «The Concept of Technology Within the Institutional Perspective». *Journal of Economic Issues*, vol. XXI, n° 3, Sept., pp. 1.147-1.177.
- Luoto, L. (1984). «Effects of Growing Media on the Postharvest Quality of Tomatoes and Cucumbers». *Acta horticulturae*, 163, pp. 237-244.
- Mackintosh, M. (1977). «Fruit and Vegetables as an International Commodity: the Relocation of Hortofructicultural Production and Its Implications for the Producers». *Food Policy*, Nov., pp. 277-292.
- Mackintosh, M. (1980). «The Impact of New-Introduced State Farming on the Surrounding Rural Economy: A Case Study of Bud-Senegal 1971-76». P.H.D. Thesis. Sussex University, Inglaterra.

- Macías, V. A. (1985a). «Aproximación a la historia económica contemporánea de Canarias (1800-1960)». En: Geografía de Canarias, Tomo VI. Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife.
- Macías, V. A. (1985b). «Algunas consideraciones sobre la economía entre 1900-1936». Geografía económica de Canarias. Interinsular Canaria, S. C. de Tenerife.
- Maizel, A. (1984). «A Conceptual Framework for Analysis of Primary Commodity Markets». World Development, Vol. 12, n° 1, pp. 25-41.
- Mandel, E. (1972). «Late Capitalism». Verso Edition, Londres.
- Marion, W. y N.C. 117 Committee, (1986). «The Organization and Performance of the U.S. Food System». Lexington, M.A. Estados Unidos.
- Marx, K. (1885). «El Capital» Libro III. Fondo de Cultura Económica (1974).
- Marx, K. (1867-1885). «El Capital» Libro I, vol. I y II, Libro II. Ed. Grijalbo, S.A., Barcelona (1976).
- McCain, R. A. (1974). «Induced Bias in Technical Innovation Including product innovation in a Model of Economic Growth». The Economic Journal, Dec., pp. 959-966.
- McCalla, A. F. (1977). «Strategies in International Agricultural Marketing: Public (vs.) Private Sector». Symposium on International Trade and Agriculture. Arizona, April, Universidad de California.
- McCalla, A. F. (1981). «Structural and Market Power Considerations in Imperfect Agricultural Markets». En: «Imperfect Markets in Agricultural Trade», J. E. Josling y A. F. McCalla (eds.). Allanheld, Osmun y C. O. Publishers, Inc. Estados Unidos.
- McCalla, A. F. (1985). «Agriculture in an Interdependent and Uncertain World: Implications for Markets and Prices». Conference of the International Association of Agricultura Economists, Málaga, Spain.
- McCalla, A. F. y Josling, T. E. (1985). «Agricultural Policies and World Markets». McMillan Publishing Company, Londres.
- McEwan, A. (1984). «¿Interdependence and Instability: Do Levels of Output in the Advanced Capitalism Countries Move Up and Down Together?» Review of Political and Radical Economics, vol. 16, n° 2 y 3, pp. 57-81.
- McLewin, Ph. J. (1986). «The Cockroaches of Paterson: A Study of Labour Conflict and Technological Change». Review of Radical and Political Economic, vol. 18, n° 3, pp. 23-43.

- Mansfield, E. (1968). «The Economics of Technical Change». W. W. Norton, Nueva York.
- Mansfield, E. (1972). «Contribution of R & D to Economic Growth in the United States». *Science*, vol. 175, n° 4.021, pp. 477-486.
- Mansfield, E. (1979). «El cambio técnico y la tasa de imitación». En: «Economía del cambio tecnológico», por N. Rosenberg. Fondo de Cultura Económica, México.
- Mansfield, E. (1980). «Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing». *The American Economic Review*, Dec., vol. 70, n° 5, pp. 863-932.
- Mansfield, E. (1981). «Composition of R & D Expenditures: Relationship to Size Firm, Concentration and Innovative Output». *The Review of Economics and Statistics*, pp. 610-615.
- Mansfield, E.; Schwartz, M. y Wagner, L. (1981). «Imitation Costs and Patents: and Empirical Study». *Economic Journal*, 91, Dec., pp. 907-918.
- Marjit, S. (1987). «Trade in Intermediates and the Colonial Pattern of Trade». *Económica*, vol. 54, mayo, pp. 173-184.
- Marion, B. W. y Mueller, W. F. (1983). «Industrial Organization, Economic Power and the Food System». En: «Future Frontiers in Agricultural Marketing Research», por B.W. Marion, et.al. Iowa State, University Press.
- Marton, K. (1986). «Technology Transfer to Developing Countries Via Multinationals». *World Economy*, vol. 9, n° 4, Dec., pp. 409-426.
- Martin, J. P. y Page, J. J. (1983). «The Impact of Subsidies on X-Efficiency in Industry: Theory and an Empirical Test». *The Review of Economics and Statistics*, vol. LXV, n° 4, Nov., pp. 608-617.
- Martin González, C. y Romero, L. R. (1983). «Principales dificultades en el diagnóstico de la situación tecnológica de la economía española». *Economía Industrial*, marzo-abril, pp. 157-168.
- Matthews, R. C. O. (1984). «Darwinism and Economic Change». *Oxford Economic Papers*, vol. 36, Suplem., pp. 91-117.
- Mathews, R. C. O. (1986). «The Economics of Institutions and the Sources of Growth». *The Economic Journal*, n° 96, Dec., pp. 903-918.
- Maxwell, S. J. y Singer, H. W. (1981). «Food Aid to Developing Countries: A Survey». En: «Recent Issues in World Development», P. P. Streeten y R. Joly (eds.). Pergamon Press, Oxford.
- Maylon, P., et. al. (1984). «Coming Full Circle: Farmers Participation

- in the Development of Technology». International Development Research Centre.
- Mellor, J. N. (1976). «The New Economics of Growth». Cornell University. Estados Unidos.
- Michalet, Ch. A. (1980). «From Unequal Industrial Development to Unequal Scientific and Technological Development: The Role of Multinational Corporation in the International Transfer of Technology». En D. Ernst (ed.). «The New International Division of Labour, Technology and Underdevelopment: Consequences for the Third World». Campus Verlag, Frankfurt.
- Minot, N. W. (1986). «Contract Farming and Its Effects in Less Developed Countries». Department of Agricultural Economics, Michigan State University.
- Mitra A. (1977). «Terms of Trade and Class Relations». Frank Cass Company Limited, Inglaterra.
- Mohammadi, S. B. (1981). «American Capitalism and Agricultural Development». En: «Science and Agricultural Development», L. Bush (ed.). Allanheld, Osmun Publishers, Estados Unidos.
- Mollard, A. y Mounier, A. (1981). «El Estado: de la industrialización a la regresión de la agricultura». Agricultura y Sociedad, n° 20, p. 29-50.
- Molnar, J. y Clonts, H. (1983). «Transferring Food Production Technology to Developing Nations, Economic and Social Dimensions». Westview Press. Boulder, Colorado.
- Morawetz, D. (1974). «Employment Implications of Industrialisation in Developing Countries: A Survey». The Economic Journal, Sept., pp. 491-543.
- Morawetz, D. (1976). «Elasticities of Substitution in Industry: what do we Learn from Econometric Estimates?». World Development, vol. 4, n° 1, pp. 11-15.
- Morehouse, W. (1982). «Opening Pandora's Box: Technology and Social Performance in the Indian Tractor Industry». En: «The Economics of New Technology in Developing Countries», F. Steward y J. James (eds.). Frances Pinter, Londres.
- Morris, L. L.; Strand, L. L. y F. Adamicki, F. (1980). «Factors Affecting Ripening and Quality of Mature Green Tomatoes». Acta Horticulturae, 116, pp. 133-138.
- Moss, S. (1981). «An Economic Theory of Business Strategy». Martin Robertson & Company Ltd., Oxford.
- Mounier, A. (1981). «Crisis e Industrias Agrícolas y Alimentarias. Ha-

- cia nuevas leyes de evolución de agricultura». *Agricultura y Sociedad*, n° 20, pp. 225-264.
- Mowery, D. C. y Rosenberg, N. (1989). «Thechnology and the Pursuit of Economic Growth». Cambridge University Press, New York.
- Nelson, R. (1959). «La economía sencilla de la investigación científica básica». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (eds.). Fondo de Cultura Económica, México. pp. 136-150 (1979).
- Nelson, R. (1980). «Production Sets, Technological Knowledge and R & D: Fragile and Overworked Contracts for Analysis of Productivity Growth?». *Innovation and Tecnological Progress*, vol. 70, n° 2, pp. 62-71.
- Nelson, R. (1981). «Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead ends and New Departures». *Journal of Economic Literature*, vol. XIX. Sept., pp. 1029-1064.
- Nelson, R. y Langlois, R. (1983). «Industrial Inovation Policy Lessons from American History». *Science*, vol. 219, Feb., pp. 814-818.
- Nelson, R. y Winter, S.G. (1982). «An Evolutionary Theory of Economic Change». The Belknap Press of Harvard University Press, Estados Unidos.
- Nelson, R. (1988). «Institutions Supporting Technical Change in the United States» en «Technical Change and Economic theory», Dosi, G. et alt. (eds.) Pinter Publisher, Londres.
- Nichols, R. (1980). «Role of Ethylene in Flower Senescence». *Acta Horticulturae*, n° 113, pp. 11-18.
- Nishimizud, M. and Robinson, S. (1984). «Trade Policies and Productivity Change in Semi-Industrialized Countries» *Journal of Development Economics*, 16, pp. 177-206.
- Orduña Diez, L. (1987). «El desarrollo económico del Japón: ¿un modelo de oferta?». *Información Comercial Española*, diciembre, pp. 117-125.
- Ostendorf, A. D. (1968). «Moves Toward Concentration and Changes in Competition in Fruits and Vegetable Marketing». *Acta Horticulturae*, vol.13.
- Ostendorf, A. D. (1973). «Functional and Instrumental Aspects of Storage for Vegetable Marketing». *Acta Horticulturae*, vol. 38, Sept., pp. 561-582.
- Owen, W. F. (1966). «The Double Development Squeeze in Agriculture». *American Economic Review*, vol. LVI, marzo, pp. 43-70.
- Ozawa, T. (1979). «International Investment and Industrial Structu-

- re: New Theoretical Implications from the Japanese Experience». Oxford Economic Papers, vol. 31, March, n° 1, pp. 72-92.
- Paba, S. (1986). «Brand-Naming» as an Entry Strategy in the European White Goods Industry». Cambridge Journal of Economics, vol. 10, pp. 305-318.
- Pack, H. (1982). «Productivity During Industrialization: Some Latin American Evidence». En: «The Economics of New Technology in Developing Countries», F. Steward y J. James (eds.). Frances Pinter Publishers, Londres.
- Padberg, D. I. y Thorpe, D. (1973). «Channels of Grocery Distribution: Changing Stages in Evolution. A comparison of U.S.A. and U.K.» Presented to the Conference of the Agricultural Economics Society, April.
- Palma, G. de. (1981). «Dependency a Formal Theory of Underdevelopment or a Metodology for the Analysis of Concrete Situations of Undervelopment?». En: «Recent Issues in World Development?». En: «Recent Issues in World Development». P. Streeten y R. Jolly (eds.). Pergamon Press, Oxford.
- Palma, G. de (1983). «Dependency and Development: A Critical Overview». En: «Dependency Theory and Overview», D. Seers (ed.).
- Palla Sagües, O. (1988). «El comercio exterior español de frutas y hortalizas». Información Comercial Española, Agosto-Sept., pp. 121-140.
- Pantastico, E. B. (1976). «Fisiología de la post-recolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales». Compañía Editorial Continental, S. A. México.
- Pasinetti, L. (1973). «Variazioni nel saggio del profitto e mutamenti di tecnica». En: «Prezzi relativi e distribuzione del reddito», P. Sylos Labini (ed.). Ed. Boringhieri, Italia.
- Pavitt, K. Y. y Walds, S. (1971). «The Conditions of Success in Technological Innovation». O.E.C.D., Paris.
- Pavitt, K. (1984) «Sectoral Patterns of Technical Change. towards a Taxonomy and a Theory», Research Policy, vol. 13.
- Pearce, A. (1977). «Technology and Peasant Production. Reflections on a Global Study». Development and Change, vol. 8, pp. 125-159.
- Pearce, A. (1980). «Seeds of Plenty, Seeds of Want». Clarendon Press, Oxford.
- Peinado Gracia, M. L. (1985). «Tamaño de la industria alimentaria

- y participación de las multinacionales en el sector». *Agricultura y Sociedad*, n° 34, enero, marzo, pp. 181-197.
- Penrose, E. (1973). «International Patenting and the Less-Developed Countries». *The Economics Journal*, Sept., pp. 768-786.
- Peron, J. Y. y Lefebvre, J.M. (1984). «Fertilization and Irrigation in Relation to the Quality of Vegetables». *Acta Horticulturae*, n° 163, pp. 283-295.
- Perney, F. (1972). «Les conditions de relation de l'avantage cooperatif dans l'agriculture française d'anford'lau». *Universiti des Sciences Sociales*, Grenoble.
- Phillips, A. (1966). «Patents, Potential Competition, and Technical Progress». *American Economic Review*, n° 56, pp. 301-311.
- Pickett, J. (1977). «The Work of the Livingstone Institute on 'Appropriate' Technology». *World Development*, vol.5, n° 9/10, pp. 773-776.
- Porter, M. E. (1988). «La competencia en las industrias globales. Un marco conceptual». *Información Comercial Española*, n° 658, junio, pp. 71-100.
- Porter, M. E., y Fuller, M. B. (1988). «Coaliciones y estrategia global». *Información Comercial Española*, n° 658, junio, pp. 101-120.
- Poulantzas, N. (1975). «Poder político y clases sociales en el estado capitalista». Siglo XXI, Madrid.
- Prebish, R. (1964). «Nueva política comercial para el desarrollo». Fondo de Cultura Económica, México.
- Press, F. (1982). «Rethinking Science Policy». *Science*, vol. 218, octubre, pp. 28-30.
- Prince, T. L. y Robertson, Y y Chatfield, L. F. (1976). «Factors Affecting the Marketability of Roses». *Journal of American Society of Horticultural Science*, n° 103 (3), pp. 388-393.
- Putterman, L. (1986). «The Economic Nature of the Firm: Overview». En: «The Economic Nature of the Firm: A Reader», L. Putterman (ed.). Cambridge University Press.
- Rae, A. N. (1982). «Policy Issues in Market Structure and Performance in Export Horticulture». Centre for Agricultural Policy Studies, Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Raghavan, G. S. V. y Garipet, Y. (1984). «Structure and Instrumentation Aspects of Storage Systems». *Acta Horticulturae*, 157, pp. 5-30.
- Rama, R. (1984). «Las empresas transnacionales y la agricultura de

- los países en desarrollo: el caso de México». *Agricultura y Sociedad*, n° 33. octubre-diciembre, pp. 123-157.
- Reinganum, J. F. (1982). «A Dynamic Game of R and D: Patent Protection and Competitive Behavior». *Econometrica*, vol. 50, n° 3, pp. 671-688.
- Reynolds, L. G. (1975). «Agriculture in Development Theory». The Economic Growth Center, Yale University, New Haven y Londres.
- Ricardo, D. (1973). «Principios de economía política y tributación». Ed. Ayuso, Madrid.
- Richardson, J. D. (1971). «Constant Market Share Analysis of Exports Growth». *Journal of International Economics*, May.
- Riskin, C. (1979). «Intermediate Technology in China's Rural Industries». En: «Appropriate Technologies for the Third World Development», E. A. Robinson (ed.). McMillan Press, Londres.
- Ritson, Ch. (1985). «Economic Aspects of the Behaviour of Food Consumers». En: «Agriculture Marketing Environment» Ch. Ritson y E. Warren (eds.). Potato Marketing Board, Oxford, Newcastle.
- Robinson, J. (1954). «L'accumulazione del capitale». Edizioni di Comunità, Milano, Italia (1961).
- Robinson, J. (1956). «Teoría del capital en la actualidad». *Revista Española de Economía*, Año III, n° 3, Spt.-Dic., pp. 317-329 (1973).
- Robinson, J. (1969). «The Economics of Imperfect Competition». Redwood Burn T & D, Inglaterra.
- Robinson, E. A. G. (1979). «The Availability of Appropriate Technologies». En: «Appropriate Technologies for the Third World Development», E. A. G. Robinson (ed.). McMillan, Londres.
- Rodríguez Brito, V. (1985). «La agricultura de exportación en Canarias (1940-1980)». Consejería de Agricultura y Pesca, Gobierno de Canarias.
- Rodríguez, Z. M. y Soria, R. (1989). «Concentración e internacionalización de la industria alimentaria española». *Agricultura y Sociedad*, 52, pp. 65-94.
- Roe, Y. (1983). «Risks and Information: Farm Level Impediments to Transforming Traditional Agriculture». En: «Transferring Food Production to Developing Nations: Economic and Social Dimensions», J. J. Molnar y H. A. Clonts (eds.). West View Press/Boulder, Colorado.
- Rogers, M.N. (1973). «An Historical Overview of Post-Harvest

- Physiology Research of Cut Flowers». *Hortscience*, vol. 8 (3), Jun., pp. 189-194.
- Rogers, E. M. y Svenning, L. (1979). «La modernización entre los campesinos». Fondo de Cultura Económica, México.
- Rosenberg, N. (1972). «Technology and American Economic Growth». M.E. Sharpe, Inc. Armonk, New York.
- Rosenberg, N. (1976). «Perspectives on Technology». Cambridge University Press, Londres.
- Rosenberg, N. (1982). «Inside the Blackbox: Technology and Economics». Cambridge University Press, Inglaterra.
- Rosenberg, N. y Frishtak, C. (1986). «La innovación tecnológica y los ciclos largos». *Papeles de la economía española*, n° 28, pp. 162-172.
- Rosensteins-Rodan, P. N. (1978). «Problemas de la industrialización de Europa Oriental y Sur Oriental». En: «La economía del subdesarrollo». A. N. Agarwala y S. P. Singh (eds.). Ed. Tecnos, Madrid.
- Rosenzweig, M. R. (1982). «Agricultural Development Education and Innovation». En: «The Theory and Experience of Economic Development. Essays in Honour of Sir W. Arthur Lewis», Gersovitz, et. al. (eds.). George Allen Unwin, Londres.
- Rothwell, R. y Zegveld, W. (1985) «Reindustrialisation and Technology», Longman, Lancashire.
- Roxborough, I. (1983). «Theories of Underdevelopment». The MacMillan Press Ltd., Londres.
- Rudnicki, R. M. y Goszczynska, D. Nowak, J. (1986). «Storage of Cut Flowers». *Acta Horticulturae*, 186, pp. 285-296.
- Rugman, A. M. (1987). «Estrategias de competitividad internacional». *Información Comercial Española*, n° 643, marzo, pp. 65-72.
- Ruttan, V. W. (1975). «Technology Transfer, Institutional Transfer and Induced Technical and Institutional Change in Agricultural Development». En: «Agriculture in Development Theory», L. G. Reynolds (ed.). The Economic Growth Center, Yale University, New Haven and Londres.
- Ruttan, V. W. (1978). «Induced Institutional Change». En: «Induced Innovation, Technology, Institutions and Development», H. P. Binswanger y V. W. Ruttan (eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore y Londres, pp. 327-357.
- Ruttan, V. W. (1986). «Induced Institutional Innovation». En: «Technology Human Capital and the World Food Problem», A. V. Hublod (eds.). Miscellaneous Publications, Minnesota University.

- Salter, W. E. G. (1969). «Productivity and Technical Change». Cambridge University Press.
- Sah, R. y Stiglitz, J. (1987). «The Invariance of Market innovation to the Number of Firms». *Rand Journal of Economics*, vol. 18, n° 1, Spring, pp. 98-108.
- Sánchez Muñoz, M. P. (1984). «La dependencia tecnológica española: contratos de transferencia de tecnología entre España y el exterior». Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- Sánchez Padrón, M. (1985). «Tecnología y desarrollo. El estudio de un caso: el riego por goteo en el cultivo de la plantanera en Canarias». Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, Facultad de Ciencias Económicas. Canarias.
- Sans Prats, J.A. (1977). «La crisis de la agricultura canaria». Excma. Mancomunidad de Cabildos de Las Palmas.
- Sans Prats, J. A. (1981). «Sobre la funcionalidad de la agricultura canaria en el proceso de desarrollo». En: «Canarias ante el cambio». Universidad de La Laguna, Tenerife.
- Sarris, A. M. (1983). «European Community Enlargement and World Trade in Fruits and Vegetables». *American Journal of Agricultural Economics*. May, pp. 235-245.
- Sarris, A. H. y Schmitz, A. (1981). «Price Formation in International Agricultural Trade». En: «Imperfect Markets in Agricultural Trade», T. E. Josling y A. F. McCalla (eds.). Allandheld, Osmun y C.O. Publishers Inc., Estados Unidos.
- Schelling, T. C. (1956). «An Essay on Bargaining». *The American Economic Review*, vol. XLVI, n° 3, pp. 281-306.
- Scherer, F. M. (1967). «Research and Development Resource Allocation Under Rivalry». *Quarterly Journal of Economics*, vol. LXXXI, n° 3, pp. 359-394.
- Scherer, F.M. (1982). «Inter-Industry Technology Flows and Productivity Growth». *Review of Economics and Statistics*, vol. LXIV, nov., pp. 627-634.
- Scherer, F. M. (1986). «Innovation and Growth: Schumpeterian Perspectives» M. I. T. Press, Estados Unidos.
- Schmitter, Ph. (1985). «Neo-corporatism and the State». En: «The Political Economy of Corporatism», W. Grant (ed.). McMillan Publishers, Londres.
- Schmitz, A. (1977). «Implications of Prospective International Commodity Trade Agreements and Change in Marketing Structures for Farm Income Levels and Stability». Paper Presented for Farm Income Levels and Stability». Paper Presented for Farm and

- Food Policy Symposium, Kansas City, Universidad de California.
- Schmitz, A. y McCalla, A.F. (1981). «Analysis of Imperfections in International Trade: the Case of Grain Export Cartels». En: «Imperfect Markets in Agricultural Trade», T. Josling y A. F. McCalla (eds.). Estados Unidos.
- Schmookler, J. (1962). «Fuentes económicas de la actividad inventiva». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg. Fondo de Cultura Económica (ed.). México (1979).
- Schotter, A. (1987). «La Economía de libre mercado». Ariel, S. A, Barcelona.
- Schultz, T. W. (1964). «Transforming Traditional Agriculture». Yale University Press, New Haven y Londres.
- Schultz, T. W. (1965). «La organización económica de la agricultura». Fondo de Cultura Económica, México.
- Schumpeter, J. A. (1928). «La inestabilidad del capitalismo». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica, México (1979).
- Schumpeter, J. A. (1934). «Teoría del desenvolvimiento económico». Fondo de Cultura Económica, México (1976).
- Shumpeter, J. A. (1942). «Capitalismo, socialismo y democracia». Oikos Tau, Madrid (1977).
- Schweikhardt, D. B. y Bonnen, J. T. (1986). «Policy Conflicts in Agricultural Research: Historical Perspective». En: «The Agriculture Research Enterprise A System in Transition», L. Bush (ed.). West View Press. Boulder, Colorado, USA.
- Semerena, J. J. A. y Nieto, M. D. (1986). «Empirical Estimates of Marxian Categories in México». Review of Radical and Political Economics, vol. 18, n° 4, pp. 32-46.
- Sen, A. K. (1966). «Peasants and Dualism with or without Surplus Labour». The Journal of Political Economy, n° 74, Oct. pp. 425-450.
- Sen, A. K. (1969). «La selección de técnicas: un aspecto de la teoría del desarrollo económico planificado». Fondo de Cultura Económica, México.
- Sen, A. K. (1974). «On Some Debates in Capital Theory». En: «Resources, values and Development», A. K. Sen (ed.). Basil Blackwell Publisher Ltd. Oxford (1984).
- Sen, A. K. (1975). «Employment Technology and Development». Oxford University Press, Oxford.
- Shaw, B. (1987). «Technology and Military Criteria: Broading in the Theory of Innovation». Technological Forecasting and Social Science, vol. 31, n° 3, May, pp. 239-256.

- Simon, H. (1978). «Rationality as Process and as Product of Thought». *American Economic Review*, Vol. 68, May, n° 2, pp. 3-16.
- Smith, C. N. (1975). «Shifting Comparative Advantage for Floricultural Products in the Americas». *Acta Horticulturae*, vol. 55, Sept. pp. 121-126.
- Solow, R. (1957). «El cambio técnico y la función de producción agregada». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica, México (1979).
- Stallmann, J. I. y Schmid, A. (1987). «Property Rights in Plants: Implications for Biotechnology Research and Extension». *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 432-437.
- Staren, G. L. (1986). «Post-Harvest Research on Ornamentals in the Netherlands». *Acta Horticulturae*, N°198, p.19-23.
- Stevens, R. D. (1983). «Inducing Development at the Micro-Level: Theory and Implications for Technology Transfer Strategies». En: «Transferring Food Production Technology to Developing Nations», J. J. Mollnar y H. W. Clonts (eds.). West View Press, Boulder Colorado.
- Stevenson, R. (1980). «Measuring Technological Bias». *The American Economic Review*, March, Vol. 70, n° 1, p.162-173.
- Stewart, F. (1972). «Choice of Technique in Developing Countries». *Journal of Development Studies*, pp. 99-121.
- Stewart, F. (1978). «Tecnología y subdesarrollo». Fondo de Cultura Económica, México.
- Stewart, F. (1981). «International Technology Transfer: Issues and Policy Options». En: «Recent Issues in World Development», P. Streeten y R. Jolly (eds.). Pergamon Press, Oxford.
- Stewart, F. (1984). «Facilitating Indigenous Technical Change in Third World». En: «Technological Capability in the Third World», M. Fransman y K. King (eds.). MacMillan Press, Ltd.
- Stewart, F. (1985). «Macro-Policies for Appropriate Technology: An Introductory Classification». *International Labour Review*, vol. 122, n° 3, May-June, pp. 279-293.
- Stigler, G. J. (1961). «The Economics of Information». *Journal of Political Economy*, 69, pp. 213-225.
- Stiglitz, J. E. (1975). «The Theory of 'Screening', Education and the Distribution of Income». *The American Economic Review*, vol. 65, n° 3, pp. 283-300.
- Stiglitz, J. E. (1986). «Theory of Competition, Incentives and Risk». En: «New Development in the Analysis of Market Structure», J.

- Stiglitz y G. F. Mathewson (eds.). The McMillan Press, Ltd., Londres.
- Stiglitz, J. E. (1987). «The Causes and Consequences of the Dependence of Quality on Price». *Journal of Economic Literature*, vol. XXV, March, 48 págs.
- Stoneman, P. (1983). «The Economic Analysis of Technological Change». Oxford University Press, Londres.
- Street, J. (1987). «The Institutional Theory of Economic Development». *Journal of Economic Issues*, vol. XXI, n° 4, Dec. pp. 1.861-1.887.
- Streeten, P. (1972). «Trade Strategies for Development: Some Themes for the Seventies». En: «Trade Strategies for Development», P. Streeten (ed.). MacMillan, Inglaterra.
- Streeten, P. y Jolly, R. (1981). «Recent Issues in World Development». Pergamon Press, Oxford.
- Subramaniam, S. K. (1987a). «Planning Science and Technology for National Development: the Indian Experience». *Technological Forecasting and Social Science*, vol. 31, n° 1, marzo, pp. 87-102.
- Subramaniam, S. K. (1987b). «Technology, Productivity and Organization». *Technological Forecasting and Social Science*, vol. 31, n° 4, julio, pp. 359-371.
- Succar, P. (1987). «International Technology Transfer». *Journal Development Economics*, Vol. 26, pp. 375-396.
- Sylos Labini, P. (1973). «Prezzi relativi e distribuzione del reddito». Boringhieri, Torino, Italia.
- Sylos Labini, P. (1966). «Oligopolio y progreso técnico». Oikos-Tau, Barcelona.
- Swan, P. (1972). «The Influence of Monopoly on Product Innovation: Rejoinder». *Quarterly Journal of Economics*, pp. 346-349.
- Tanburn, J. (1981). «Food Distribution: Its Impact on Marketing in the '80s». Central Council for Agricultural and Horticultural Cooperation, Londres.
- Teece, D. (1988). «Technological and the Nature of the Firm», en «Technical Change and Economic Theory», Dosi, G. et. al. (eds.). Pinter Publishers, Londres.
- Teitel, S. (1984). «Technology Creation in Semi-Industrial Economies». *Journal of Development Economics*, vol. 16, p.39-61.
- Teitel, S. (1987). «Science and Technology Indicators, Country Size and Economic Development: An International Comparison». *World Development*, vol. 15, n° 9, pp. 1.225-1.235.
- Thakaran, P. M. K. (1983). «Intra Industry Trade: Empirical and Met-

- hological Methods». Elsevier Science Publishing Company, Holanda.
- Thirlwall, A. y Bergevin, J. (1985). «Trends, Cycles and Asymmetries in Terms of Trade of Primary Commodities from Developed to less Developed Countries». *World Development*, vol. 8, n° 1, pp. 100-127.
- Timm, G. (1979). «Analysis of Projection of the Flower Demand of Private Households in Germany». *Acta Horticulturae*, n° 97, Sept., pp. 223-231.
- Titos Moreno, A. (1987). «Los recursos para I+D en Ciencias Agrarias: Análisis de la situación española entre los años 1978-1983». *Agricultura y Sociedad*, julio-sept., pp. 201-219.
- Tolley, G. S.; Thomas, V. y Wong, Ch. M. «Price Policies and the Developing Countries». The Hopkins University Press, Baltimore y Londres.
- Ugarte, J. L. (1987a). «El super-milagro coreano y sus amenazas». In: *Formación Comercial Española*, Feb., pp. 93-106.
- Ugarte, J.L. (1987b). «Alcance y límites de la internacionalización en las economías contemporáneas». *Información Española*, Sept., pp. 147-163.
- Usher, A. P. (1955) «Cambio técnico y formación de capital», en «Economía del cambio tecnológico», Rosenberg (ed.). N. Fondo de Cultura Económica, México (1979).
- Vaitsos, C. (1977). «Distribución del ingreso y empresas transnacionales». Fondo de Cultura Económica.
- Van del Bulcke, D. (1987). «El comercio intra-empresa en las empresas multinacionales». *Información Comercial Española*, n° 643, marzo, pp. 52-64.
- Veer de, J. (1986). «Políticas agrarias nacionales, excedentes e inestabilidad internacional». *Agricultura y Sociedad*, n° 38/39, pp. 49-68.
- Vernon, R. (1966). «La inversión internacional y el comercio internacional». En: «Economía del cambio tecnológico», N. Rosenberg (ed.). Fondo de Cultura Económica, México (1979).
- Vernon, J. y Gussen, P. (1974). «Technical Change and Firm Size: the Pharmaceutical Industry». *The Review of Economics and Statistics*, vol. LVI, pp. 294-301.
- Villarreal, J. (1976). «Tomatoes in the Tropics».
- Vitelli, G. (1982). «La caótica economía del cambio tecnológico: una sistematización a partir de la selección de técnicas». *El trimestre económico*, julio-sept., pp. 645-701.

- Walker, W. B. (1979). «Industrial Innovation and International Trading Performance». Greenwich, Connecticut JAI Press Inc.
- Woll, S. P. (1980). «A Plough in Field Awaiting: Western Agribusiness in Third World». Universal Press, Nueva Inglaterra.
- Volland, G. (1987). «A Comprehensive Theory of Long Wave Cycles». *Technological Forecasting and Social Change. An International Journal*, Vol. 32, n° 2, sept. pp. 123-145.
- Watada, A. E. (1980). «Quality Evaluation of Horticultural Crops - The Problem». *Hortscience*, Vol. 15 (1), feb. pp. 47-50.
- Wesphal, L.; Ree, Y. y Pursell, G. (1984). «Sources of Technological Capability in South Korea». En: «Technological Capability in the Third World», M. Fransman y K. King (eds.). MacMillan, Hong-Kong.
- White, L. (1972). «A Note on the Influence of Monopoly on Product Innovation». *Quarterly Journal of Economics*, pp. 342-345.
- White, L. (1978). «The Evidence on Appropriate Factor Proportions for Manufacturing in Less Developed Countries: A Survey». *Economic Development and Cultural Change*, pp. 27-59.
- Wilson, J. (1986). «The Political Economy of Contract Farming». *Review of Radical Political Economics*, vol. 18, n° 4, Winter, pp. 47-70.
- Wilson, R. (1977). «The Effect of Technological Environment and Product Rivalry on R & D Effort and Licensing of Inventions». *The Review of Economics and Statistics*, vol. LIX, pp. 171-178.
- Williamson, O. E. (1971). «The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations». *American Economic Review*, 61, pp. 112-123.
- Williamson, O. E. (1975). «Markets and Hierarchies Analysis and Antitrust Implications: A Study in the Economics of Internal Organization». The Free Press, Nueva York.
- Williamson, O. E. (1983). «Credible Commitments: Using Hostages to Support Exchange». *The American Economic Review*, Sept., vol. 73, n° 4, pp. 519-540.
- Williamson, O. E. (1986). «Economic Organization: Firms, Markets and Policy Control». Wheatsheaf Books, Sussex, Inglaterra.
- Williamson, O. E. (1986). «Vertical Integration and Related Variations on A Transaction-Cost Economics Theme». En: *New Development in the Analysis of Market Structure*, J. Stiglitz y G. Mathewson (eds.). The MacMillan Press, Ltd, Londres.
- Williamson, O. E. (1987). «Kenneth Arrow and the New Institutio-

- nal Economics». En: «Arrows and the Foundations of the Theory of Economic Policy, G. R. Feiwel (ed.). MacMillan Press.
- World Bank, (1986). «World Development Report». Oxford University Press, Oxford.
- Young, L. (1979). «Uncertainty, Market Structure and Resource Allocation». Oxford Economic Papers, vol. 31, March, n° 1, pp. 47-59.



**PUBLICACIONES DEL MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION,  
AGRUPADAS EN SERIES**

*SERIE ESTUDIOS*

1. *La innovación tecnológica y su difusión en la agricultura*. Manuel García Ferrando. 1976.
2. *La explotación agraria familiar*. Varios autores. 1977.
3. *Propiedad, herencia y división de la explotación agraria. La sucesión en el Derecho Agrario*. José Luis de los Mozos. 1977.
4. *El latifundio. Propiedad y explotación. Siglos XVIII-XX*. Miguel Artola y otros. 1978.
5. *La formación de la agroindustria en España (1960-1970)*. Rafael Juan i Fenollar. 1978.
6. *Antropología de la ferocidad cotidiana: supervivencia y trabajo en una comunidad cántabra*. Javier López Linage. 1978.
7. *La conflictividad campesina en la provincia de Córdoba (1931-1935)*. Manuel Pérez Yruela. 1978.
8. *El sector oleícola y el olivar: oligopolio y coste de recolección*. Agustín López Ontiveros. 1978.
9. *Propietarios muy pobres. Sobre la subordinación política del pequeño campesino (la Confederación Nacional Católica Agraria. 1917-1924)*. Juan José Castillo. 1979.
10. *La evolución del campesinado: la agricultura en el desarrollo capitalista*. Miren Etxezarreta. 1979.
11. *La agricultura española a mediados del siglo XIX (1850-1870). Resultados de una encuesta agraria de la época*. Joaquín del Moral Ruiz. 1979.
12. *Crisis económica y empleo en Andalucía*. Titos Moreno y José Javier Rodríguez Alcaide. 1979.
13. *Aprovechamientos en común de pastos y leñas*. Manuel Cuadrado Iglesia. 1980.
14. *Prensa Agraria en la España de la Ilustración. El semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos (1797-1808)*. Fernando Díez Rodríguez. 1980.
15. *Agricultura a tiempo parcial en el País Valenciano. Naturaleza y efectos del fenómeno en el regadío litoral*. Eladio Arnalte Alegre. 1980.

16. *Las agriculturas andaluzas*. Grupo ERA (Estudios Rurales Andaluces). 1980.
17. *El problema agrario en Cataluña. La cuestión Rabassaire (1890-1936)*. Albert Balcells. 1980.
18. *Expansión vinícola y atraso agrario (1870-1900)*. Teresa Carnero i Arbat. 1980.
19. *Propiedad y uso de la tierra en la Baja Andalucía. Carmona, siglos XVIII y XX*. Josefina Cruz Villalón. 1980.
20. *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX*. François Herán. 1980.
21. *Investigación agraria y organización social. Estudio sociológico del INIA*. Manuel García Ferrando y Pedro González Blasco. 1981.
22. *Energía y producción de alimentos*. Gerald Leach. 1981.
23. *El régimen comunal agrario de los Concejos de Castilla*. José Manuel Mangas Navas. 1981.
24. *La política de aceites comestibles en la España del siglo XX*. Carlos Tió. 1982.
25. *Campesinos y campesinos de la Andalucía mediterránea*. Christian Mignon. 1982.
26. *Agricultura y capitalismo. Análisis de la pequeña producción campesina*. Emilio Pérez Touriño. 1983.
27. *La venta de tierras baldías. El comunitarismo agrario y la Corona de Castilla durante el siglo XVI*. David E. Vassberg. 1983.
28. *Propiedad agraria y sociedad rural en la España mediterránea. Los casos valenciano y castellano en los siglos XIX y XX*. Juan Romero González. 1983.
29. *Estructura de la producción porcina en Aragón*. Javier Gros. 1984.
30. *El boicot de la derecha y las reformas de la Segunda República*. Alejandro López. 1984.
31. *Corporatismo y agricultura. Asociaciones profesionales y articulación de intereses en la agricultura española*. Eduardo Moyano Estrada. 1984.
32. *Riqueza y propiedad en la Castilla del Antiguo Régimen (la provincia de Toledo en el siglo XVIII)*. Javier María Donézar. 1984.
33. *La propiedad de la tierra en España. Los patrimonios públicos*. José Manuel Mangas Navas. 1984.
34. *Sobre agricultores y campesinos. Estudios de Sociología Rural de España*. Eduardo Sevilla-Guzmán (coordinador). 1984.

35. *La integración de la agricultura gallega en el capitalismo. El horizonte de la CEE.* José Colino Sueiras. 1984.
36. *Economía y energía en la dehesa extremeña.* Pablo Campos Palacín. 1984.
37. *La agricultura valenciana de exportación y su formación histórica.* Juan Piqueras. 1985.
38. *La inserción de España en el complejo soja-mundial.* Lourdes Viladamiú Canela. 1985.
39. *El consumo y la industria alimentaria en España.* María Luisa Peinado Gracia. 1985.
40. *Lecturas sobre agricultura familiar.* Manuel Rodríguez Zúñiga y Rosa Soria Gutiérrez (coordinadores). 1985.
41. *La agricultura insuficiente.* Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1985.
42. *La lucha por la tierra en la Corona de Castilla.* Margarita Ortega. 1986.
43. *El mercado del café.* Enrique Palazuelos Manso y Germán Granda. 1986.
44. *Contribución a la historia de la Trashumancia en España.* Pedro García Martín y José María Sánchez Benito. 1986.
45. *Crisis y modernización del olivar.* Juan Francisco Zambrana Pineda. 1987.
46. *Pequeña y gran propiedad agraria en la depresión del Guadalquivir* (2 tomos). Rafael Mata Olmo. 1987.
47. *Estructuras y regímenes de tenencia de la tierra en España (II Coloquio de Geografía Agraria).* 1987.
48. *Eficacia y rentabilidad de la agricultura española.* Carlos San Juan Mesonada. 1987.
49. *Desarrollo agrícola y teoría de sistemas.* José María Martínez Sánchez. 1987.
50. *Desarrollo rural integrado.* Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1988.
51. *La ganadería mesteña en la España borbónica (1700-1836).* Pedro García Martín. 1988.
52. *Sindicalismo y política agraria en Europa. Las organizaciones profesionales agrarias en Francia, Italia y Portugal.* E. Moyano Estrada. 1988.
53. *Las políticas agrarias.* C. Servolín. 1988
54. *La modernización de la agricultura española (1956-1986).* Carlos San Juan (compilador). 1989.
55. *El mayorazgo en la historia económica de la región murciana, ex-*

- pansión, crisis y abolición (siglos XVII-XIX)*. M.<sup>a</sup> Teresa Pérez Pícazo. 1990.
56. *Cambio rural en Europa*. Arkleton Research. 1990.
  57. *La agrocuidad mediterránea*. Francisco López-Casero Olmedo (compilador). 1990.
  58. *El mercado y los precios de la tierra: funcionamiento y mecanismos de intervención*. Consuelo Varela Ortega (coordinadora). 1988.
  59. *Análisis institucional de políticas agrarias (recopilación de lecturas)*. José M.<sup>a</sup> García Álvarez-Coque. 1990.
  60. *Significado espacial y socioeconómico de la concentración parcelaria en Castilla y León*. Milagros Alario Trigueros. 1991.
  61. *Valdelaguna y Coatepec (permanencia y funcionalidad del régimen comunal agrario en España y México)*. Carlos Giménez Romero. 1991.
  62. *Del Señorío a la República de indios (El caso de Toluca: 1500-1600)*. Margarita Menegus Bornemann. 1991.
  63. *El mercado de productos fitosanitarios*. Manuel M.<sup>a</sup> Dávila Zurita y José Buendía Moya. 1991.
  64. *Los campesinos navarros ante la guerra napoleónica*. Joseba de la Torre Campo. 1991.
  65. *Liberalización, Ajuste y Reestructuración de la Agricultura española*. Luis V. Barceló. 1991.
  66. *Del catolicismo agrario al cooperativismo empresarial. Setenta y cinco años de la Federación de Cooperativas navarras, 1910-1985*. Emilio Majuelo Gil y Angel Pascual Bonis. 1991.
  67. *Las políticas limitantes de la oferta lechera. Implicaciones para el sector lechero español*. Manuela Castillo Quero. 1992.
  68. *Hitos históricos de los Regadíos Españoles*. A. Gil Olcina y A. Morales Gil (coordinadores). 1992.
  69. *Economía del Agua*. Federico Aguilera Klink. 1992. (compilador).
  70. *Propiedad y explotación campesina en la España contemporánea*. Varios. Ramón Garrabou (coordinador). 1992.
  71. *Tierra, trabajo y reproducción social en una aldea gallega (siglos XVIII y XX)*. J. M. Cardesín. 1992.

#### SERIE CLASICOS

- *Agricultura General*. Gabriel Alonso de Herrera. Edición crítica de Eloy Terrón. 1981.

- *Colectivismo agrario en España*. Joaquín Costa. Edición crítica de Carlos Serrano. 1983.
- *Aldeas, aldeanos y labriegos en la Galicia tradicional*. A. Vicenti, P. Rovira y N. Tenorio. Edición crítica de José Antonio Durán Iglesias. Coedición con la Junta de Galicia. 1984.
- *Organización del cultivo y de la sociedad agraria en Galicia y en la España atlántica*. Valeriano Villanueva. Edición, estudios preliminares y notas de José Antonio Durán Iglesias. 1985.
- *Progreso y miseria*. Henry George. Estudio preliminar de Ana María Martín Uriz. 1985.
- *Las comunidades de España y del Perú*. José María Arguedas. Prólogo de J. V. Murra y J. Contreras. Coedición con el ICI. 1987.
- *De los trabajos del campo*. L. J. M. Columela. Edición y estudio preliminar de A. Holgado. Coedición con SIGLO XXI. 1988.
- *Diccionario de Bibliografía Agronómica*. Braulio Antón Ramírez. Presentación de A. García Sanz. 1988.
- *Correo General de España*. Francisco Mariano Nipho. Estudio introductorio de Fernando Díez R. 1988.
- *Libro de Agricultura*. Abu Zacaría Iahia. Traducción al castellano de Josef A. Banqueri. Estudio preliminar y notas de J. E. Hernández Bermejo y E. García Sánchez. Coedición con el Ministerio de Asuntos Exteriores. 1988.
- *Agricultura e Ilustración: Antología del Pensamiento Agrario Ilustrado*. Compilador, Lluís Argemí. 1988.
- *Diccionario Histórico de las Artes de Pesca Nacionales*. A. Sáñez Reguart. Introducción de J. C. Arbex. 1988.
- *Campesinos y Pescadores del norte de España*. Frédéric Le Play. Edición, introducción y notas de José Sierra. Postfacio de R. Domínguez. 1990.
- *Canales de Riego de Cataluña y Reino de Valencia*. F. Jaubert de Passá. Edición preparada por J. Romero González y J. Mateu Bellés. 1991.

#### SERIE TECNICA

- *La técnica y tecnología del riego por aspersión*. Pedro Gómez Pompa.
- *La energía solar, el hombre y la agricultura*. José J. García Badell. 1982.

- *Fruticultura. Fisiología, ecología del árbol frutal y tecnología aplicada*. Jesús Vozmediano. 1982.
- *Bases técnicas y aplicativas de la mejora genética del ganado vacuno lechero*. V. Calcedo Ordóñez. 1983.
- *Manual para la interpretación y aplicación de tarifas eléctricas en el sector agrario*. Rafael Calvo Báguena y Pedro Molezún Rebellón. 1985.
- *Patología e higiene animal*. Manuel Rodríguez Rebollo. 1985.
- *Animales y contaminación biótica ambiental*. Laureano Saiz Moreno y Carlos Compaire Fernández. 1985.
- *La agricultura y el ahorro energético*. José Javier García Badell. 1985.
- *El espacio rural en la ordenación del territorio*. Domingo Gómez Orea. 1985.
- *La informática, una herramienta al servicio del agricultor*. Primitivo Gómez Torán. 1985.
- *La ecología del árbol frutal*. Fernando Gil-Albert Velarde. 1986.
- *El chopo y su cultivo*. J. Oresanz. 1987.
- *Bioclimatología animal*. J. Fernández Carmona. 1987.
- *Técnica y aplicaciones agrícolas de la Biometanización*. Muñoz Valero, Ortiz Cañavate y Vázquez Minguela. 1987.
- *Turbo BASIC. Gestión de base de datos*. García Badell, J. L. 1990.
- *D Base IV. Lenguaje del investigador*. García Badell, J. L. 1991.
- *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Allué-Andrade, J. L. 1990.
- *La planificación rural*. D. Gómez Orea. 1991.

## SERIE RECOPILACIONES BIBLIOGRAFICAS

- N.1. *Antropología Marítima*. José Pascual Fernández.
- N.2. *Agricultura contractual y coordinación vertical en el sector agrario: áreas de investigación y análisis bibliográfico*. Javier Sanz Cañada (1988).
- N.3. *La propiedad pública de la tierra en España (1950-1988)*. Ester Sáez Pombo/Carlos Manuel Valdés (1989).
- N.4. *Arrendamientos rústicos*. Bernardo Roselló Beltrán (1989).
- N.5. *Espacios y actividades de ocio en el ámbito rural*. Alfonso Muñoz Mendigorrí (1990).
- N.6. *Difusión de tecnología, capacitación y extensión agraria en España*.

- ña y en Europa. *La cuestión de las nuevas tecnologías y su repercusión en la agricultura*. Joaquín Farinós Dasi (1986).
- N.7. *Usos agrarios en áreas periurbanas*. Celedonio Fernández Blanco (1988).
- N.8. *La vitivinicultura en España (1750-1988)*. Juan Luis Pan-Monjo González (1989).

### SERIE CEE

#### — Principales disposiciones de la CEE:

- *Sector agromoneterario*.
- *Sector algodón* (2.ª Edición).
- *Sector arroz* (2.ª Edición).
- *Sector azúcar* (2.ª Edición).
- *Sector de carnes de ovino y caprino*.
- *Sector carne porcino* (2.ª Edición).
- *Sector de la carne de vacuno*.
- *Sector cereales* (2.ª Edición).
- *Sector forrajes* (2.ª Edición).
- *Sector frutas y hortalizas frescas* (2.ª Edición).
- *Sector frutas y hortalizas transformadas* (3.ª Edición).
- *Sector guisantes, habas y haboncillos* (2.ª Edición).
- *Sector leche y productos lácteos* (2.ª Edición).
- *Sector legislación veterinaria* (2.ª Edición).
- *Sector lino y cáñamo* (2.ª Edición).
- *Sector lúpulo* (2.ª Edición).
- *Sector materias grasas* (2.ª Edición).
- *Sector plantas vivas* (2.ª Edición).
- *Sector productos agrarios transformados*.
- *Sector tabaco* (2.ª Edición).
- *Sector vino* (2.ª Edición).
- *Política de Estructuras* (2.ª Edición).
- *Política vitivinícola en España y en la Comunidad Económica Europea*. L. M. Albisu y P. Arbona. 1986.
- *El sector avícola en España y en la CEE*.
- *El sector del tomate para conserva en España y en la CEE*. 1987.
- *Política agraria común y conservación de la cubierta vegetal*. 1989.
- *Aplicación de la P.A.C. en España (campaña 1991-92)*. 1991.
- *Ganado ovino y caprino en el área de la CEE y en el mundo*. C. Esteban. 1990.

- *Glosario de términos agrarios comunitarios* (2 tomos). J. Encinas González y otros.
- *La reforma de los fondos estructurales en el sector agrario español*. MAPA, 1991.

### COLOQUIOS HISPANO-FRANCESES

- *Supervivencia de la montaña* (Madrid, 1980). Casa de Velázquez. MAPA. 1981.
- *Espacios litorales* (Madrid, noviembre 1981). Casa de Velázquez. MAPA. 1982.
- *Espacios rurales* (Madrid, abril 1983) (2 tomos). Casa de Velázquez. MAPA. 1984.
- *Agricultura periurbana* (Madrid, septiembre 1988). Casa de Velázquez. MAPA. 1988.
- *Supervivencia de los espacios naturales* (Madrid, febrero 1988). Casa de Velázquez. MAPA. 1989.

### OTROS TITULOS

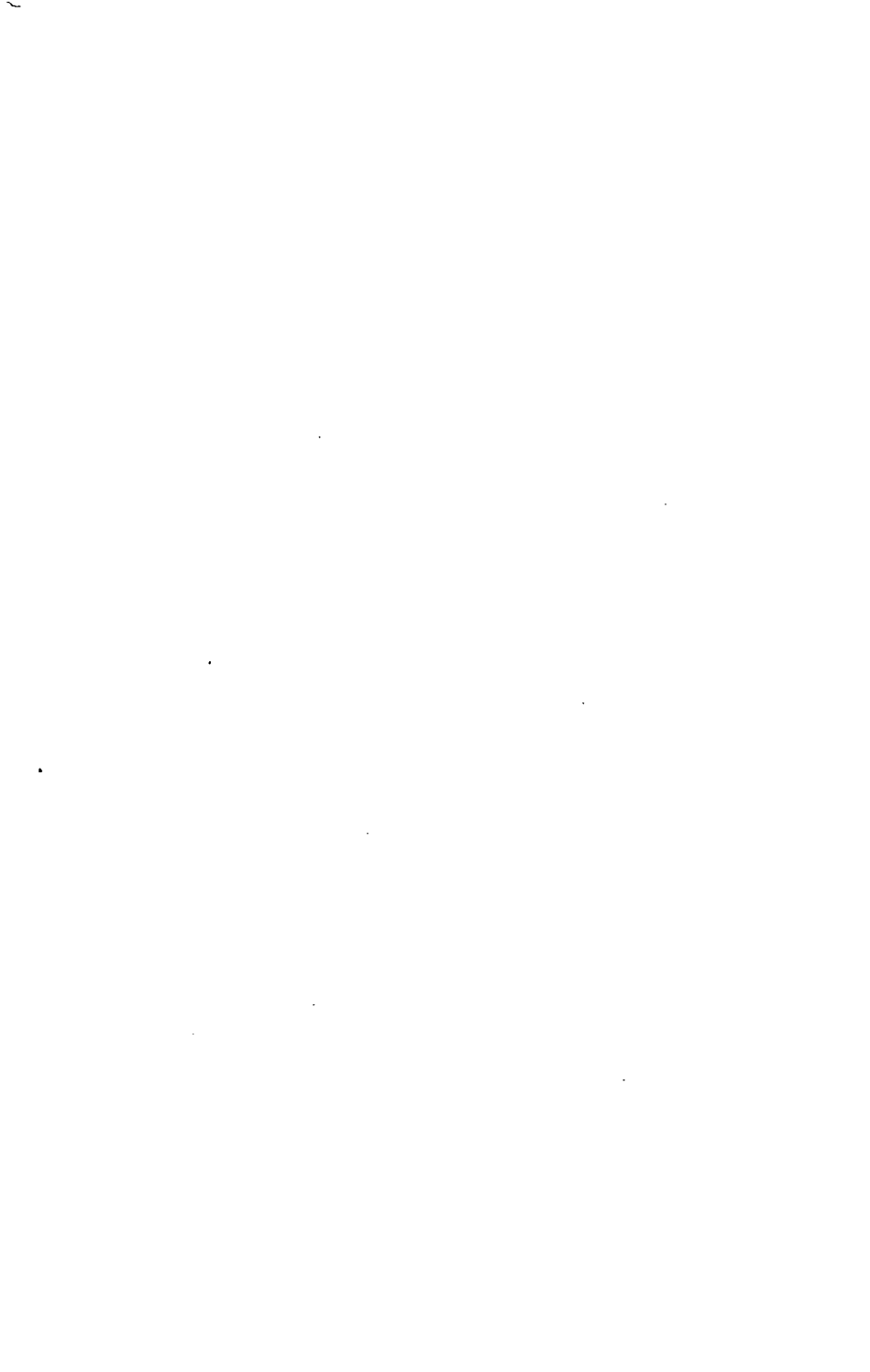
- *Madrid verde*. J. Izco. MAPA. 1984.
- *La problemática de la pesca en el nuevo derecho del mar*. J. R. Cervera Pery. 1984.
- *Agricultura, pesca y alimentación. Constitución, Estatutos, Traspasos, Jurisprudencia Constitucional, legislación de las Comunidades Autónomas*. MAPA. 1985.
- *Sociedad rural y juventud campesina*. J. J. González y otros. MAPA. 1985.
- *Historia del Merino*. Eduardo Laguna. MAPA. 1986.
- *La Europa azul*. J. J. Cabrera y J. Macau. MAPA. 1986.
- *Desamortización y Hacienda Pública* (Jornadas Universidad Internacional Menéndez Pelayo). MAPA. 1986.
- *Pesqueros españoles*. J. C. Arbex. MAPA. 1987.
- *Supervivencia en la Sierra Norte de Sevilla. Equipo pluridisciplinar franco-español*. MAPA. 1987.
- *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. P. Campos Palacín y M. Martín Bellido. MAPA. 1987.
- *Catálogo denominación especies acuícolas foráneas* (1 tomo). 1987.
- *La sardina, un tesoro de nuestros mares*. MAPA. 1985.
- *Los pescados azules de nuestras costas*. MAPA. 1983.

- *Las raíces del aceite de oliva*. MAPA. 1983.
- *Una imagen de calidad, los productos del Cerdo Ibérico*. MAPA. 1984.
- *Una fuente de proteínas, alubias, garbanzos y lentejas*. MAPA. 1984.
- *Atlas de las frutas y hortalizas*. J. Díaz Robledo. 1981.
- *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Políticas y Técnicas en la Ordenación del Espacio Rural*. Volúmenes I, II y III. MAPA. MOPU. MAP. 1987. 1990 y 1991.
- *Extensión de cultivos en España en el siglo XVIII*. Felipa Sánchez Salazar. MAPA. SIGLO XXI. 1988.
- *El Palacio de Fomento*. J. C. Arbex. MAPA. 1988.
- *Acuicultura y Economía*. Coordinadores: G. Ruiz, R. Esteve y A. Ruiz. 1991. MAPA. Universidad de Málaga.
- *Economía y sociología de las comunidades pesqueras*. Varios autores. MAPA. Universidad de Santiago. 1989.
- *Estructuras Agrarias y Reformismo Ilustrado en la España del siglo XVIII*. Varios autores. MAPA. 1989.
- *Los Pastores de Cameros*. L. V. Elías y C. Muntión. Gobierno de La Rioja. MAPA. 1989.
- *Técnicas de análisis de datos multidimensionales*. Lucinio Júdez Asensio. MAPA. 1989.
- *Specilegia Zoológica*. P. S. Pallás. Estudio Preliminar de R. Alvarado. MAPA. 1988.
- *Estructura de las Explotaciones Agrarias en España 1982*. Luis Ruiz Maya y otros (tomos 1, 2, 3 y 4). MAPA. 1989.
- *El buen gusto de España*. Ana de Letamendia, Lourdes Plana y Gonzalo Sol. MAPA. 1991.
- *Consumo Alimentario en España* (2 tomos). MAPA. 1991
- *La Alimentación en España*. MAPA. 1992.
- *Historia natural y moral de las Aves* (1.ª parte). Edición facsímil. ICONA. 1989.
- *Un viaje a la Antártida*. IEO. MAPA. 1990.
- *España, encrucijada de culturas alimentarias*. E. Terrón. 1991.
- *Diccionario multilingüe de especies marinas*. 1992.
- *Catálogo de investigadores en Ciencias y Tecnologías marinas*. 1992.
- *Subericultura*. J. Vieira Natividade. 1991. Edición preparada por P. Campos Palacín.
- *Los montes de España en la historia*. E. Bauer. 1991.
- *Flora agrícola*. E. Sánchez Monge. 1991.
- *Ministerio de Fomento. Sede del MAPA*. 1991.

- *Situación socioprofesional de la mujer en la agricultura española* (T. I: Recopilación bibliográfica y T. II: La mujer en las estadísticas oficiales). J. Vicente-Mazariegos y F. Porto. 1991.
- *El trabajo rural en España (1876-1936)*. V. Rodríguez Labandeira. Coedición con Anthropos.
- *Estadísticas históricas de la producción agraria española, 1859, 1935*. Grupo de Estudios de Historia Rural. 1991.
- *Historia de los regadíos en España (...a.c., 1931)*. AL. MUDAYNA. 1991.
- *La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVIII-XX)*. L. del Moral Ituarerte. Coedición con la Universidad de Sevilla y la Junta de Andalucía.
- *La expedición botánica al virreinato del Perú (1777-1788)*. Edición a cargo de: Antonio González Bueno. MAPA (ICONA)-CSIC (Real Jardín Botánico) y Comisión Quinto Centenario, 1988. 2 tomos.
- *Flora Huayaquilensis*. Coordinador: Manuel Fernández Rivilla. MAPA (ICONA)-CSIC (Real Jardín Botánico). Quinto Centenario-Universidad Central Quito (Ecuador), 1989. 2 tomos (1 de ilustraciones).
- *Una historia del tabaco en España*. Javier López Linage y Juan Hernández Andréu. Agencia Nacional del Tabaco/CETER-SA-MAPA, 1990.
- *Moxos (descripciones exactas e historia fiel de los indios, animales y plantas de la provincia de Moxos en el virreinato del Perú)*. Por Lázaro de Ribera (1786-1794). Edición de Mercedes Palau y Blanca Saiz. MAPA (ICONA-I.N.S.P.V.).
- *La Agricultura viajera (Cultivos y manufacturas de plantas industriales y alimentarias en España y en la América Virreinal)*. Edición a cargo de Joaquín Fernández Pérez e Ignacio González Tascón. CSIC-MAPA-CETARSA-TABACALERA, S.A.-LUNWERG, S.A. Editores, 1990.
- *Intercambio y difusión de plantas de consumo entre el nuevo y el viejo mundo*. Julia García Paris. MAPA (Servicio de Extensión Agraria), 1991.
- *Flora Ilustrada (Láminas botánicas de las expediciones a América y Filipinas en el siglo XVIII)*. MAPA/Real Jardín Botánico, 1991 (2.ª Edición).
- *El Ganado Español, un descubrimiento para América*. Eduardo Laguna Sanz. MAPA (SGT), 1991.

- *De papa a patata (La difusión española de un tubérculo andino)*. Javier López Linage, ed. MAPA-AECI-Quinto Centenario, 1991.
- *La vitivinicultura americana y sus raíces*. Coordinador General: Luis Hidalgo. MAPA.









En una economía mundial en la que la producción adquiere cada vez una dimensión más global, el desfase tecnológico es una importante variable explicativa de la composición de los flujos de mercancías y de la división internacional del trabajo. La reciente experiencia de Japón y de los Nuevos Países Industriales constituye una evidencia empírica de cómo una selectiva política de importación, aprendizaje y adaptación de innovaciones pueden constituir una base de conocimiento para un posterior alcance de la frontera tecnológica.

La agricultura no es ajena a este tipo de especialización y la capacidad tecnológica es uno de los factores determinantes de la competitividad de las agriculturas nacionales en el mercado internacional; capacidad tecnológica condicionada, a su vez, por la integración agro-industrial y por las políticas de investigación y desarrollo.

La intención de este libro es analizar los factores que sustentan la competitividad de las agriculturas regionales y nacionales en el largo plazo y, entre ellos, uno de primer orden: la capacidad tecnológica. Para ello, tras una revisión de los aspectos de la teoría del cambio técnico más relacionados con la transferencia de tecnología, se elige una aplicación particular: el comercio internacional hortofrutícola, haciendo especial referencia al mercado CE y a la participación de España en el mismo. Además, el estudio del proceso de adaptación de innovaciones post-recolección aporta un caso real de aprendizaje y mejora tecnológica.

PUBLICACIONES DEL



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION**

**SECRETARIA GENERAL TECNICA**

Centro de Publicaciones

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 Madrid