

---

*Enrique Mateu Tortosa (\*)*

---

*Difusión de nuevas tecnologías en  
la agricultura valenciana,  
siglo XIX (\*\*)*

La recuperación de la fertilidad de la tierra es una de las tareas más importantes en el conjunto de los trabajos agrícolas. El agricultor debe, una vez recogidas las cosechas, proveer a sus campos de aquellos elementos nutritivos que las plantas han consumido durante su crecimiento. El cómo hacerlo constituye un capítulo fundamental en la historia de la agricultura. En el pasado la producción agrícola dependía —además de las condiciones climatológicas óptimas, tierras de labor abundantes y población numerosa— de las propias disponibilidades de abonos y de la eficacia de las prácticas agrícolas recuperadoras de la fertilidad de la tierra. El auge y decadencia de las civilizaciones antiguas estaban sujetas al mantenimiento de la fertilidad de los campos que aseguraban la continuidad de las cosechas. En Europa, actualmente, el problema es bien distinto. El uso de abonos se ha vuelto tan amplio que genera grandes excedentes agrícolas cuya subvención y almacenamiento re-

---

(\*) Universidad de Valencia.

(\*\*) Este artículo es parte de una investigación que llevo a cabo en el *Institute of Agricultural History* en la Universidad de Reading, durante el curso 1991-1992, merced a una beca concedida por la *Generalitat Valenciana*. Debo agradecer la ayuda que me han prestado los miembros del Institute y especialmente la del doctor Collins. También me han sido muy útiles los comentarios que sobre el tema me han hecho los profesores Salvador Calatayud y Javier Vidal, así como las sugerencias que he recibido del profesor Martínez Alíer.

sulta gravoso para los presupuestos de la CEE. Pero, a su vez, el consumo masivo de abonos genera problemas de contaminación cuya óptima solución exige cuantiosos gastos. Tenemos, pues, una duplicidad en los gastos: primero por unos excedentes producidos gracias al uso abusivo de abonos y después por descontaminar el agua del exceso de los mismos (1).

Uno de los cambios históricos más importante en las tareas agrícolas y uso de los abonos ocurre en la primera mitad del siglo XIX. Dos hechos lo atestiguan: el nacimiento y desarrollo de la química agraria y la introducción de los guanos. Ambos posibilitaron la fabricación y uso de abonos minerales a partir del último tercio del siglo XIX, lo cual supuso cambios importantes en la agricultura, transporte, finanzas y organización empresarial durante este mismo período y primer tercio del siglo XX.

Para subrayar mejor las variaciones en las prácticas agrícolas de fertilización y uso de los abonos en Valencia durante la primera mitad del siglo XIX hemos diseñado dos modelos, uno que llamaremos tradicional y que corresponde al siglo XVIII valenciano y otro posterior que definiremos como semi-industrial y que se sitúa entre 1840 y 1880. La comparación de ambos modelos resaltarán mejor los cambios ocurridos tanto en dichas prácticas agrícolas como en los abonos empleados en ambos períodos.

El marco general de nuestro artículo es el de las agriculturas europeas, principalmente la inglesa cuyo liderazgo es indiscutible. Las innovaciones en el abonado que se dieron en Valencia están enmarcadas dentro del conjunto europeo y durante los períodos señalados. El grado de avance o no de la agricultura valenciana no se mide únicamente por su comparación con las otras europeas, sino que debe valorarse dentro de su entorno físico, político y social, lo que introduce importantes matizaciones a la simple comparación. En todo

---

(1) Este tema lo he desarrollado en mi artículo «Agricultura y medio ambiente» *Revista Valenciana d'Estudis Autònoms*, nº 14, 1992.

caso, y, por el momento, nuestro objetivo aquí es definir y analizar los cambios en las prácticas agrícolas y uso de abonos e inscribirlos dentro del contexto más amplio europeo.

## **1. LA AGRICULTURA TRADICIONAL (1750-1840)**

La agricultura valenciana del siglo XVIII se integra dentro del conjunto de agrosistemas europeos donde no se produjo la revolución agrícola. Sin embargo, esto no quiere decir que la agricultura valenciana hubiera alcanzado un estado estacionario de producción, consumo y población. Por el contrario, producción y población aumentaron claramente.

El sistema de fertilización del campo valenciano era cerrado y su mantenimiento estaba basado mayoritariamente en las combinaciones de rotaciones de cultivo y barbecho. No seguía las tendencias europeas más modernas de aumentar la ganadería y con ella las disponibilidades de estiércol. Al contrario, fue la tendencia opuesta la que se impuso y la ganadería no tuvo ninguna importancia. A su vez la ausencia de industrialización valenciana justificaría la falta de materias fertilizantes procedentes de la industria. Por otro lado, la demanda de abonos aumentó con la agricultura intensiva de regadío, al tiempo que la recolección de basuras y excrementos se extendía a ciudades y pueblos donde alcanzaba gran importancia. Todas estas características definen al sistema agrícola valenciano como tradicional.

A continuación ampliaremos la descripción y el análisis del modelo estudiando los flujos de materiales e información.

### **1.1. Abonos orgánicos, minerales y fertilización natural**

En una agricultura tradicional los abonos se obtenían en su mayoría de las ciudades y de la ganadería. Durante el siglo XVIII las agriculturas europeas más avanzadas promovieron las rotaciones de cultivos que permitían un mayor incremento

de la ganadería y con ello el aumento de la cantidad de estiércol disponible. Estas rotaciones tenían, además, el objetivo de fertilizar la tierra y también, por supuesto, de aumentar la producción de cereales panificables. La agricultura valenciana no siguió esta opción, puesto que la presión demográfica, las condiciones físicas del país y el marco socio-económico potenciaron un incremento de las tierras cerealícolas, huertas y arboledas frente a una muy pobre ganadería.

La falta de importancia de la ganadería valenciana es patente en los textos más conocidos, como los de Cavanilles y Valcárcel, cuya escasez subrayan. La pugna entre ganaderos y agricultores se salda siempre en favor de estos últimos. Bastan, como muestra, las disputas por el aprovechamiento de las tierras pantanosas de la Albufera entre ganaderos y arroceros. A pesar de contar los primeros con derechos seculares y estar apoyados por las autoridades municipales valencianas —preocupadas por el abastecimiento de carne a la ciudad—, los intereses de los cultivadores de arroz se impusieron al de los ganaderos y autoridades, cerrando así una posible, vía de transformación en pastos de las lindes de la Albufera (2).

La preocupación por la utilización de basuras y excrementos procedentes de las ciudades creció durante el siglo XVIII. El ejemplo más significativo fue el de la ciudad de Valencia, donde los labradores de la Huerta se encargaban de recoger las basuras, limpiar albañales y barrer las calles y caminos (3).

Los abonos minerales (cal, yeso, marga, arcilla, arenas) fueron poco utilizados en la agricultura valenciana. Aunque los miembros de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia conocían sus propiedades fertilizantes, no acertaron en su explotación y promoción. Su falta de preparación científica y la ausencia de transporte eficaz fueron li-

---

(2) La documentación sobre esta pugna puede consultarse para el año 1753 en el A.G.S., *Secretaría de Hacienda*, L. 847.

(3) Ya a finales de siglo, la Económica de Valencia promovió un concurso de ideas para la limpieza y mejor aprovechamiento de las basuras de la ciudad, que fue ganado por el Marqués de Torre de Carrus (M. Torre de Carrus (1788)).

mitaciones difíciles de superar durante muchos años. Tales eran las dudas que tenían sobre la naturaleza de la marga y sus variedades, que nombraron una comisión encargada de traer distintos tipos de margas inglesas con las que buscar semejanzas con las valencianas (4).

La fertilización natural comprende las distintas rotaciones de cultivos que se combinan con períodos más o menos largos de barbechos. Con el fin de mantener la fertilidad de la tierra, las rotaciones alternaban sus cultivos cuyo orden respondía al nivel y características esquiladoras que éstos tuvieran.

En las rotaciones tenían una gran importancia los abonos verdes o vegetales, que consistían en el cultivo de ciertas plantas, para después, en algunos casos, cortarlas y enterrarlas y, de esta forma, fertilizar la tierra. Esta práctica, muy antigua, ya era usada por los romanos mediante el cultivo de altramuces, habas, lentejas, guisantes, y conocida por los agricultores valencianos que la emplearon más tarde en el cultivo del arroz (5). En otros muchos casos, las leguminosas se plantaban para preparar mejor las cosechas posteriores de trigo o para servir de forraje a la ganadería. También se empleaban antes de proceder a sembrar cultivos que eran muy esquiladores pero altamente lucrativos como el cáñamo (6).

El barbecho consistía en dejar sin cultivar la tierra durante un período de tiempo, en el cual el ganado pastaba y abonaba los campos, que así recuperaban su fertilidad. También se realizaban trabajos con el fin de destruir las malas hierbas y preparar la próxima siembra. No hay, pues, que definir el barbecho como un período de inactividad completa e improductivo. La disminución del barbecho, primer objetivo de la agricultura del XIX, se hizo mediante el cultivo de plantas forrajeras y praderas, a la vez que se procedía a la estabula-

---

(4) De la importancia de estos abonos se hacen eco tanto Valcárcel como C. Boutelou en sus respectivas obras. La propuesta de traer margas inglesas fue hecha por la Comisión de Agricultura de la Económica de Valencia en 1795 (T. Glick (1980), pp. 34-35).

(5) C. Boutelou (1817), p. 142; E. Mateu (1987), p. 55.

(6) J. A. Valcárcel (1765-1795) v. 9, p. 340.

ción del ganado. Las exigencias de mayor abonado se cubrieron primero con el aumento del estiércol y la importación de abonos orgánicos; y la introducción de abonos minerales después. Por el contrario, las condiciones físicas de la cuenca mediterránea no permitían el abandono del barbecho hasta que quedara asegurada la provisión de abono no procedente de la ganadería.

## 1.2. Transmisión de conocimientos agronómicos

Las mejoras en las prácticas agrícolas tradicionales se transmitían principalmente por los cauces tradicionales campesinos. La influencia que los ilustrados tuvieron en el desarrollo de las tareas agrícolas fue reducida, a pesar de la profusión de folletos, libros de agricultura y ensayos agronómicos. Un ejemplo de ello lo tenemos en Valencia con el cultivo del arroz que, dada su importancia económica y extraordinaria insalubridad, atraía el interés de las autoridades e ilustrados. A mediados del siglo XVIII, los experimentos del propietario Francisco de Lago permitieron reducir la insalubridad, introduciendo algunos cambios en su cultivo. Los escritos de Lago fueron más tarde recogidos por Valcárcel en un opúsculo, que destacaba las ventajas tanto económicas como sanitarias de dicha experiencia. Al mismo tiempo, el Conde de Aranda, por aquel entonces Presidente del Consejo en Madrid y concededor del problema por haber sido Capitán General de Valencia, promovía la aplicación de dichos cambios, no sólo por un interés humanitario, sino probablemente con el fin de extender el cultivo —mediante las nuevas técnicas— a otras regiones españolas. A pesar del gran esfuerzo que se despliega, la propagación del cultivo del arroz a riegos, que así es como se llamaba esta práctica, fue un fracaso (7).

A principios del siglo XIX, cuando en Europa la influencia de la química se dejaba ya sentir en los estudios de suelos y abonos, los principales agrónomos españoles continuaban

---

(7) F. Lago (s/f); J. A. Valcárcel (1768); E. Mateu (1987), pp. 58-66.

siendo botánicos con escasa preparación química. Sus trabajos, excelentes en su materia, estaban dentro de la tradición de sus maestros, centrados en las tareas clasificatorias de las plantas o en el estudio y aclimatación, en los jardines botánicos, de las especies traídas de ultramar. Claudio Boutelou ya en 1817 señalaba la importancia de la química en la producción de abonos y valoraba como fundamental la experimentación. Pero se encontraba aún lejos de las discusiones teórico-prácticas europeas del momento (8).

Para Valcárcel la agricultura era un arte y aunque también una ciencia, esto último en un segundo plano. Conocedor del Nuevo Método a través de la obra de Hall, ésta le pareció importante pero con defectos, que él intentó mejorar adaptándola a la realidad española. De hecho, lo que escribió al final fue un completo tratado sobre la agricultura española de su tiempo (9).

### **1.3. Limitaciones y posibilidades de la agricultura valenciana**

La población valenciana durante el siglo XVIII aumentó considerablemente gracias a las mayores disponibilidades de alimentos. Durante ese tiempo también se incrementaron las superficies cultivadas mediante continuas roturaciones. Lo mismo ocurre con la frecuencia de los cultivos en las tierras alrededor de las ciudades gracias al abono procedente de las mismas. Simultáneamente, la construcción de acequias y las obras de drenaje pusieron al alcance de los campesinos tierras de mayor fertilidad, donde el cultivo del arroz propició cambios económicos y sociales importantes.

Los límites de este modelo de desarrollo agrario estaban en el mantenimiento de la fertilidad de la tierra y en las características socioeconómicas de Valencia. La falta de abono

(8) C. Boutelou (1817), p. 118.

(9) Sobre Valcárcel hay dos trabajos publicados, uno el ya citado de T. Glick, y el más reciente de E. Lluch y Ll. Argemi (1985).

implicaba el uso de barbechos amplios que limitaban los aumentos de producción. En las zonas irrigadas, esta carencia de abono la suplían los campesinos introduciendo prácticas de abonado consistentes en rotaciones de cultivos. No había incremento ganadero sustancial porque las tierras disponibles se necesitaban para el cultivo de cereales, componente básico de la dieta valenciana, cuyo bajo nivel de consumo promovía una escasísima demanda de productos ganaderos como la carne y la leche.

La nula importancia de la ganadería valenciana, durante los siglos XVIII y XIX, la diferencia de las avanzadas agriculturas del norte de Europa, donde la provisión de abonos se realizaba mediante sustanciales incrementos ganaderos. Valencia si quería superar las barreras anteriormente expuestas tendría que suplir la carencia de abonos mediante importaciones del exterior.

Frente a estas limitaciones hay otras cuestiones que sugieren las posibilidades que la agricultura valenciana tenía para romper con ellas y desarrollarse.

En primer lugar, las transformaciones en regadío estaban educando al campesino en procesos técnicos agrícolas de mayor complejidad, iniciándolo en el camino de la especialización agrícola. El cultivo del arroz implicaba un correcto manejo del agua y constituía un verdadero aprendizaje en las técnicas de regadío.

En segundo lugar, amplios sectores agrícolas estaban entrando en el ámbito del comercio internacional. En este caso, la extensión de la vid y la fabricación de pasas en las comarcas de la Marina convertían a Denia en un centro comercial estrechamente vinculado a Inglaterra.

Y, por último, Valencia contaba con instituciones e individuos al corriente de los avances agronómicos de la Europa del norte. La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia y los textos de J. A. Valcárcel son buena prueba de ello.

## 2. LA AGRICULTURA SEMI-INDUSTRIAL (1840-1880)

La agricultura semi-industrial cubre la etapa intermedia entre la tradicional del siglo XVIII y la plenamente industrial de finales del XIX, durante la cual se produce la llamada «Segunda Revolución Agrícola» (10). Aunque en este período continuaban en vigor muchas de las técnicas agrícolas del anterior siglo, dos hechos nuevos la definen: el uso del guano y el desarrollo de la química agraria. La conjunción de ambas fue lo que permitió posteriormente el inicio de la producción y consumo de abonos minerales, que junto a la más tardía motorización agrícola constituyeron, durante el siglo XX, los dos componentes técnicos que definen la agricultura industrial.

Durante el período de 1840 a 1880, la agricultura inglesa fue la más avanzada de Europa. Como tal, hizo un mayor uso del guano (cuadro 1) y de la experimentación agrícola que el resto de países. Dos hechos bastarán para probar estas afirmaciones: el control que la Banca Gibbs ejerce sobre la mayor parte del mercado mundial del guano (11), y Rothamsted, dirigida por Lawes y Gilbert, uno de los centros de experimentación agrícola más importante de Europa.

La relevancia del guano y su interrelación con la química agraria no pasaron desapercibidos para los agrónomos ingleses de mediados de siglo, que observaron cómo el uso del guano como abono abría la carrera de la fabricación de los abonos minerales. Al mismo tiempo, en 1840, la publicación de la obra de Liebig *Organic Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology* inició la larga relación entre la química y la agricultura. Como consecuencia de todo ello surgió un nuevo modelo de relaciones en el que los comerciantes proveían de abonos procedentes de otros países y los agricultores recogían los beneficios (12).

(10) F. M. L. Thompson (1968).

(11) Las investigaciones históricas sobre el guano cuentan con dos obras fundamentales que compendian lo mucho escrito sobre el tema: la más antigua de J. V. Levin (1960), y otra más reciente de W. M. Mathew (1981), en donde se resumen todos sus trabajos anteriores.

(12) J. C. Nesbit (1856), p. 507.

**CUADRO 1**  
**Importaciones británicas de guano peruano (tm.)**

1841.....	2.062	1861.....	161.566
1842.....	14.123	1862.....	69.390
1843.....	1.859	1863.....	196.704
1844.....	16.475	1864.....	113.086
1845.....	14.101	1865.....	210.784
1846.....	22.410	1866.....	109.142
1847.....	57.762	1867.....	164.112
1848.....	61.055	1868.....	155.766
1849.....	73.567	1869.....	199.122
1850.....	95.083	1870.....	243.434
1851.....	199.732	1871.....	142.365
1852.....	86.293	1872.....	74.401
1853.....	106.312	1873.....	135.895
1854.....	221.747	1874.....	94.346
1855.....	255.535	1875.....	86.042
1856.....	177.016	1876.....	156.864
1857.....	264.230	1877.....	111.835
1858.....	302.207	1878.....	127.813
1859.....	49.064	1879.....	44.325
1860.....	122.459	1880.....	55.530

*Fuente:* Estadísticas comerciales en *Parliamentary Accounts and Papers* citados en W. M. Mathew, *The House of Gibbs and the Peruvian Guano Monopoly*. London. Royal Historical Society. 1981.

En Valencia, durante este período, se perfeccionaron las prácticas tradicionales de abonado del siglo anterior con mejoras en la rotación de cultivo. Pero la innovación fundamental fue la introducción del guano en los cultivos más rentables como el arroz y los naranjos. Este hecho, de naturaleza compleja, fue la causa y efecto de la vinculación de la agricultura valenciana a la economía europea, y con el tiempo posibilitó cambios en el propio sector agrícola que ayudaron a superar sus limitaciones (13).

Sobre el guano tenemos una primera aproximación con el artículo de E. Giralt que enmarca convenientemente el tema en los primeros años. También encontraremos más datos, reflexiones y estadísticas en la excelente tesis de licenciatura de B. Porqueres (14).

(13) Para conocer el desarrollo de la agricultura valenciana durante el siglo XIX ver los libros de R. Garrabou (1985) y S. Calatayud (1989).

(14) E. Giralt (1978); B. Porqueres (1975), a la que agradezco la amabilidad de permitirme su consulta y utilización.

## 2.1. Guano

Los primeros yacimientos de guano estaban situados en las costas e islas próximas de Perú y Chile. Sus propiedades como abono ya eran conocidas por los incas, aunque su uso no aumentó durante la colonización española. Fue Humboldt quien, después de su viaje a América, lo descubrió para Europa a principios del siglo XIX. Sin embargo, su explotación se iniciará más tarde con el fin de cubrir las necesidades de abonado que la agricultura inglesa tenía durante los años treinta, y ayudar a sostener la expansión del tráfico comercial británico con Sudamérica.

El primer cargamento de guano que llegó a Valencia, en septiembre de 1844, procedía de la isla de Ichaboe, en la costa occidental africana. Los documentos de la Económica de Valencia notificaban que uno de sus miembros, el comerciante Francisco Llano, había traído de dicha isla un cargamento de guano, cuya composición iba a mandar analizar, y que ponía a disposición de los agricultores. Con lo cual pretendía prestar un servicio a la agricultura valenciana, puesto que era conocido, en Inglaterra, el gran poder fertilizador de dichos guanos. La Real Sociedad, en escueta nota, se limitaba a dar las gracias a Llano por el envío de este abono (15).

Con este intercambio de notas se abría para Valencia el comercio y uso del guano, el más importante abono de mediados del siglo XIX. Si leemos con atención el informe de Llano apreciaremos alguna inexactitud y cierta vaguedad en el texto. La ortografía de la isla es incorrecta, "Ichiboe" para Llano, y su situación imprecisa, al norte del cabo de Buena Esperanza. También desconocemos si el cargamento vino directamente desde Ichaboe o si lo hizo desde cualquier puerto británico. Tanta imprecisión no debe extrañarnos si tenemos en cuenta las características que rodeaban este tráfico. A finales de 1842, dos comerciantes de Liverpool, John Rae y Norman McLeod, enviaban tres barcos a recoger guano a la

---

(15) F. Llano (1844-1845), pp. 139-151 y 156.

isla de Ichaboe. La operación, llevada en secreto, adolecía de toda preparación. Los tres barcos se dirigieron hacia una isla cuya exacta localización geográfica desconocían y de la cual sólo tenían vagas noticias transmitidas por marineros norteamericanos. Sólo uno de ellos, el «Ann» de Bristol, con exagerada buena suerte, consiguió llegar, y en julio de 1843 estaba de vuelta con 175 tm. de guano. El secreto duró muy poco y ese mismo año llegaban gran número de barcos a Ichaboe para explotar los nuevos yacimientos descubiertos (16).

La explotación del guano de Ichaboe avanzó a buen ritmo durante 1844, y ya en el mes de agosto su precio experimentó una baja a causa de la competencia del guano peruano y del natural descenso de la demanda de abonos por ser el momento de la cosecha (17). Por tanto, no debe extrañarnos que Llano aprovechara esta circunstancia para introducirlo en Valencia. Durante este corto tiempo el guano africano significó una seria amenaza para el peruano ya presente en Inglaterra. Para la casa Gibbs los recientes descubrimientos en Africa rompían su monopolio mundial y ponían en peligro su privilegiada situación en el mercado europeo. Después de haber corrido el riesgo de introducir este nuevo abono, otros, en este caso los comerciantes del guano africano, iban a beneficiarse de su esfuerzo. Pero no todo fueron desventajas, la masiva oferta de guano africano amplió el mercado con nuevos consumidores y, este hecho, a la larga, beneficiaría las ventas del peruano (18).

La explotación de los yacimientos de Ichaboe terminó tan rápido como había empezado, en el año 1845 estaban agotados. El comercio del guano africano no sólo benefició a la agricultura, sino que resolvió momentáneamente la sobreoferta de transporte marítimo inglés. Fue, pues, en ese primer momento, el transporte el que impulsó las importaciones europeas de guano. Del mismo modo, fue también relevante para Valencia fomentar sus importaciones inglesas, ya que

---

(16) R. Craig (1964), pp. 25-55.

(17) R. Craig (1964), p. 49.

(18) W. M. Mathew (1981), pp. 58 y 64.

aseguraba convenientemente las ya crecidas exportaciones valencianas a dicho país. Además, para los comerciantes valencianos como para los ingleses, el guano tenía un apreciable valor especulativo en el mercado europeo, tan falto de abonos. En definitiva, era un alto valor realizable si se sabía esperar la coyuntura favorable de precios.

La introducción del guano en Valencia no estuvo exenta de dificultades, comprensibles si tenemos en cuenta que era una materia absolutamente desconocida. Pero muy pronto se hicieron las primeras experiencias, entre las que destacarían las realizadas por Polo y Bernabé en sus cultivos de Burriana, Villarreal y Almenara, en los cuales el guano obtuvo resultados inmejorables (19).

El monopolio del guano que ejercía la compañía White, Llano y Vagüe terminará cuando, en 1847, la casa Trenor fue nombrada agente importador de la compañía londinense Antony Gibbs & Sons. La cantidad importada de guano por Valencia durante ese año y los más inmediatos no fue muy grande. Pero tuvo el efecto de conectarla firmemente con el comercio internacional de abonos, e iniciar a los Trenor en un negocio que iba a revolucionar muy pronto no sólo la agricultura y el comercio, sino también la industria química.

Entre los años 1852 y 1855 los mercados de EE.UU., Francia y España escaparon del control de los Gibbs y fueron ofrecidos a un grupo de comerciantes peruanos. Sin embargo, sólo se hicieron cargo del estadounidense, mientras que Francia se adjudicó a Montané y España al financiero español Cristóbal Murrieta; quien se había establecido ya hacía tiempo en Londres como banquero, y había participado en operaciones de préstamos al gobierno peruano. Gracias a lo cual pudo acceder al comercio del guano cuando la casa Gibbs fue excluida del mercado español (20).

Durante el contrato con Murrieta, sus agentes en España fueron: Arrigunaga en Cádiz, Morand en Denia, y Llano y

---

(19) F. Polo de Bernabé y Borrás (1846).

(20) W. M. Mathew (1981), p. 104.

White en Valencia. Aunque puede afirmarse que casi la totalidad del guano que importaba España llegaba a las costas valencianas. Hacia 1856, el gobierno peruano sospechaba que Murrieta ejercía prácticas fraudulentas con precios y adulteración del guano, lo que motivó la anulación del contrato a su muerte y la entrada otra vez de la casa Gibbs en el mercado español, que proveyó al valenciano hasta la nueva concesión al comerciante peruano Zaracondegui en noviembre de 1859. Aunque ésta tardó en hacerse efectiva algunos años (21).

En 1861 el contrato que la casa Gibbs tenía con el gobierno peruano finalizó y no fue renovado. Las exportaciones de guano en manos de los ingleses fueron entregadas a un grupo de comerciantes peruanos asociados bajo el nombre de Compañía de Consignatarios Nacionales. En 1869 esta concesión pasó a manos del financiero francés Dreyfus quien, asociado años más tarde con el banquero inglés Schroeder, la mantuvo hasta 1875, cuando los mejores yacimientos de guano habían sido agotados (22). Durante todos estos años, la casa Trenor tuvo el monopolio de las ventas de guano en España (23).

El monopolio del comercio del guano peruano fue una de sus características más determinantes. Los gobiernos sucesivos de la República del Perú consideraban a éste como un bien nacional que era cedido mediante contratos a compañías comerciales que se encargaban de su distribución en Europa y EE.UU. Así, pues, el guano peruano que llegaba a España lo hacía siempre a través de alguna compañía extranjera (Gibbs, Murrieta, Consignatarios Nacionales, Dreyfus & Schroeder), a cuyos agentes españoles (Morand, Trenor) adjudicaban el monopolio de las ventas en España. Por lo cual, las importaciones de guano peruano dependían no solamente de la evolución de la agricultura valenciana, sino también de

---

(21) W. M. Mathew (1981), pp. 110-111 y 191-192.

(22) H. Bonilla (1974), p. 23.

(23) Una parte del archivo de la casa Trenor ha sido rescatada y está conservada en el Archivo (A) Municipal (M) de Vinalesa (V).

los intereses comerciales de sus distribuidores en España, y en última instancia de las casas extranjeras, con negociaciones frecuentes con los gobiernos peruanos, en las cuales los contratos del guano eran las contrapartidas a los créditos concedidos. Es por todo ello, por lo que el guano adquiría niveles altamente especulativos con precios altos y escaseces coyunturales que escapaban al control de los agricultores (24).

La amplia aceptación en Valencia del guano (cuadro 2) se explica por diversas causas. En primer lugar, la expansión de la agricultura valenciana durante la década de los 40, con la revitalización del sector arrocerero y la introducción de los cítricos. Esta recuperación agrícola necesitaba de abonos para afianzar su desarrollo y el guano vino a cubrir esa necesidad.

CUADRO 2  
Importaciones españolas de guanos (tm.)

1849.....	1.897	1865.....	14.329
1850.....	6.081	1866.....	49.406
1851.....	4.561	1867.....	61.627
1852.....	9.209	1868.....	8.412
1853.....	692	1869.....	16.589
1854.....	13.413	1870.....	21.759
1855.....	23.195	1871.....	26.645
1856.....	26.124	1872.....	7.497
1857.....	1.754	1873.....	34.309
1858.....	41.579	1874.....	26.965
1859.....	8.552	1875.....	33.779
1860.....	5.036	1876.....	57.304
1861.....	16.019	1877.....	32.343
1862.....	36.314	1878.....	17.438
1863.....	40.465	1879.....	34.854
1864.....	7.686	1880.....	45.246

Fuente: Cuadro General de Comercio Exterior de España con sus posesiones ultramarinas y potencias extranjeras (1849-1855) y Estadística General del Comercio Exterior de España (1856-1880), citados en B. Porqueres *Importación y utilización de abonos en los Países Catalanes. 1849-1919*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona. 1975.

Su introducción también fue posible gracias a factores comerciales. El triunfo de la Revolución Industrial en Inglaterra no sólo representó la exportación de manufacturas y materias

(24) W. M. Mathew (1981); H. Bonilla (1974).

para la producción de energía, sino que también impulsó las importaciones inglesas. Su demanda de alimentos movilizaron aquellos países europeos con potencialidad productora y facilidades en el transporte (25). La expansión comercial inglesa en la Valencia del siglo XIX no fue más que la consecuencia de la industrialización y del libre acceso al mercado británico. Las exportaciones de pasas a Inglaterra junto con las importaciones de bacalao que realizaban durante los años 30 las casas Llano, White, Morand y Trenor precedieron y sirvieron de base para la formación de las redes comerciales que permitirían más adelante el inicio de las importaciones de guano (26). Con el paso del tiempo, los Trenor, a través del guano, fueron introduciéndose en un sistema comercial más complejo, en el que la tradicional conexión anglo-española fue ampliándose al comercio ultramarino con barcos estadounidenses e italianos, conectándose todo ello con el transporte marítimo más pequeño del Mediterráneo occidental (27).

Con la introducción del guano en la agricultura valenciana empezará también la fabricación de guanos artificiales. Estos no son más que abonos orgánicos que tratan de imitar al guano peruano, del cual toman su nombre. A diferencia del estiércol, los guanos artificiales se fabricaban mezclando distintas sustancias fertilizantes, cuya composición y manipulación se guardaba en secreto. Aunque las instalaciones necesarias eran mínimas, la maquinaria inexistente y los conocimientos de fabricación tradicionales, nos encontramos ya frente a una actividad desligada del ámbito agrícola. Si hasta entonces el agricultor había producido o captado las materias de abonado, ahora los abonos empezarán a ser producidos fuera de su esfera por comerciantes, cuyos objetivos no serán agrícolas sino manufactureros. El siguiente paso se dará, durante la década de 1860, cuando los licenciados en química

---

(25) F. M. L. Thompson (1989), pp. 184-224.

(26) La irrupción del comercio inglés y su competencia con el francés en el Mediterráneo junto a la relación que esto guarda con el guano y la Casa Gibbs, me fueron sugeridas por el profesor J. Vidal a quien agradezco su amabilidad.

(27) A. M. V. «Movimientos de buques. Sus descargas y fletes. Guano. 1866-1867 y 1872-1876».

empiecen la fabricación de abonos, y apliquen a ésta sus conocimientos científicos. El caso de Luis Justo y Villanueva, en Barcelona, ilustraría este importante avance en la producción de abonos.

El agricultor valenciano aceptó con rapidez el guano al comprobar los aumentos en rendimientos de sus producciones. Además, las similitudes que el guano tenía con respecto a los abonos orgánicos, que se habían utilizado desde siempre, facilitaba su introducción. Las mejoras en el transporte con la construcción de los ferrocarriles ayudaron también a su expansión. Y, por último, el esfuerzo publicitario para dar a conocer este nuevo abono, preludio de las extraordinarias campañas propagandísticas de las compañías de abonos del siglo XX, también ayudó a su difusión.

## 2.2. Los inicios de la química agraria

El crecimiento extraordinario de la población europea durante el siglo XIX conllevó una mayor preocupación por las disponibilidades de alimentos, pero cuya producción podría llevar al agotamiento del suelo. La riqueza y poder de un estado se identificaban con el número de habitantes, que dependían directamente de la propia producción de alimentos. Una baja en la fertilidad de la tierra por una mala práctica agrícola traería una disminución de la población y, en consecuencia, la decadencia de su cultura y sociedad (28).

Liebig, acorde con el anterior enfoque, describe la historia de la humanidad y sus principales civilizaciones subrayando la relación entre la población, los alimentos y la fertilidad de la tierra. Una excesiva presión demográfica sobre los recursos acompañada de prácticas agrícolas inadecuadas llevaría al agotamiento del suelo, en consecuencia, a la disminución de alimentos y, finalmente, al colapso de la civilización (29). Pero todo ello no era para Liebig más que una introducción a

(28) L. Grandeau (1879), pp. 15-22.

(29) Liebig dedica todo un capítulo, el 6º, a ilustrar con ejemplos históricos las anteriores afirmaciones. J. Liebig (s/f).

los problemas que presentaba la agricultura europea de mediados del siglo XIX, con claros indicios de un próximo agotamiento. Liebig consideraba que las malas prácticas agrícolas llevarían al agotamiento del suelo, seguido de una disminución en la producción que haría imposible el mantenimiento de la población. Dos ejemplos importantes ilustraban esta teoría: por una parte, la posible disminución de la calidad de la remolacha azucarera y, por otra, las malas cosechas de patatas en Alemania e Irlanda en 1847 (30).

Liebig consideraba que el agotamiento de la tierra podría evitarse con un correcto abonado, para lo cual era necesario estudiar, mediante la química, la composición de los suelos y los elementos que necesitaba cada planta para su desarrollo. Si el agricultor restituía con el abonado aquellos elementos que la cosecha sustraía a la tierra, el agotamiento de ésta podía evitarse y así legarla a las futuras generaciones en idénticas condiciones en que se había recibido (31). Para que esto ocurriera era necesaria una contabilidad de los elementos que formaban el suelo que, copiando el método industrial, contabilizara los *inputs* de los elementos químicos que intervinieran en una cosecha (32). Sin duda es ésta una idea precursora de las modernas y ecológicas contabilidades de materiales y energía. Liebig subrayaba también los problemas que pueden surgir de la aplicación del cálculo económico que no contemple la disminución del valor de la tierra por agotamiento de su fertilidad y sólo precise los aumentos en las rentas de propietarios y agricultores (33).

La química agraria se formó en la unión de los avances químicos con el crecimiento de una agricultura cada vez más necesitada de abonos (34). Los tres pilares sobre los que se

---

(30) J. Liebig (s/f), p. 10 y 131-132.

(31) J. Liebig (s/f), pp. 129-130. En este punto Liebig se adelanta a una discusión muy actual sobre los derechos que las futuras generaciones tienen a unos recursos y un medio ambiente no contaminado.

(32) J. Liebig (s/f), p. 9.

(33) J. Liebig (s/f), p. 25 y 132-133.

(34) Una visión muy interesante del nacimiento de la química agraria la encontramos en el libro de J. Martínez Alier (1984).

sustentará serán los conocimientos científicos, la experimentación en los laboratorios y las prácticas agrícolas. Aunque los avances en la química eran mayores en Alemania y Francia que en Inglaterra, fue el químico inglés H. Davy, en 1813, quien con su obra *Elements of Agricultural Chemistry* definió con mayor precisión esta nueva disciplina, relacionando el crecimiento y nutrición de las plantas con la constitución de los suelos, abonos necesarios y alimentos producidos (35).

J. B. Boussingault (1802-1887) puede considerarse como el verdadero introductor de la química en la agricultura. Fue el primero en aplicar la cuantificación, mediante el método experimental, al estudio de la nutrición de las plantas y la composición de los abonos. En sus propiedades de Bechelbron se instaló el primer laboratorio en Europa con el objetivo de aplicar el análisis químico a los problemas de la fertilidad del suelo. El uso de abonos así como la rotación de cultivos fueron tratados como flujos de inputs para producir alimentos. La actividad agraria, desde entonces, se asemejará más a una fábrica donde se contabilizan con precisión los inputs-abonos para producir outputs-alimentos y así poder establecer los correspondientes balances químico y nutritivo al final de cada cosecha. La obtención de nitrógeno por las plantas fue uno de los temas más importantes de sus investigaciones. Muy pronto, en 1837-1838, sus experimentos le mostraron la importancia de las aportaciones de nitrógeno de las leguminosas. En 1859, Boussingault pudo sugerir la posibilidad de la intervención de microorganismos en la fijación del nitrógeno en la tierra. Sin embargo, la vida de Boussingault no estuvo dedicada exclusivamente a las ciencias química y agronómica. En su juventud viajó a América del Sur, donde acompañó al general Bolívar en sus campañas militares. Después, en Francia, la Revolución de 1848 le llevó a la Asamblea Constituyente, y permaneció allí hasta la caída de la República, manteniendo posiciones moderadas. Lo cual no impidió su posterior colaboración con el gobierno imperial.

---

(35) E. J. Russell (1966), pp. 67-68.

Semejante trayectoria siguen los primeros años de la vida de J. Liebig (1803-1873), que se convertiría por méritos científicos y personalidad en el padre de la naciente química agraria. Durante su estancia como estudiante en la universidad defendió ideas liberales que le ocasionaron enfrentamientos con las autoridades y su marcha a París, donde permaneció desde 1822 a 1824. Allí conoció a Humboldt, que tuvo gran importancia en su formación, proporcionándole la más importante oportunidad de su vida, al recomendar su entrada en el laboratorio de Gay-Lussac. Quizá también, a la vez que Boussingault, tuvo conocimiento de la existencia del guano, y esto le sugeriría la idea de unir química y agricultura (36). Autor de la teoría mineral y del principio de restitución aplicado a la nutrición de las plantas, abrió con su formulación la carrera de la producción de abonos minerales. Empeñado en que Alemania se pusiera a la cabeza de su fabricación, que por sus más avanzados conocimientos químicos le correspondía, no pudo evitar que Inglaterra se adelantara en la producción de abonos minerales al disponer de una agricultura e industria más avanzadas (37).

Los fuertes consumos ingleses de huesos primero y de guano después, junto al peligro de un rápido agotamiento de ambos, impulsaron la aparición de las primeras fábricas de superfosfatos y de laboratorios para analizar la composición de los distintos abonos. Una muestra de ello son las fábricas de superfosfatos de Lawes en Deptford Creek y Barking Creek y los laboratorios de análisis químico para abonos que se promovieron en Inglaterra durante ese período. Entre ellos destaca el dirigido por A. Voelcker, dependiente de la Royal Agricultural Society, que publicaba los resultados en su célebre *Journal of Royal Agricultural Society*.

La situación en España era muy distinta. Aunque C. Bou-

---

(36) La idea de poner en relación aspectos de las vidas de Boussingault y Liebig está tomada del ya citado libro de Martínez Alier.

(37) El contraste entre los avanzados conocimientos alemanes y el liderazgo inglés en la fabricación de los fertilizantes a mediados del siglo XIX queda subrayado en J. Mokyr (1990), pp. 79-82. Puede explicarse el anterior contraste mediante las diferencias entre evolución científica y tecnológica, ver G. Basalla (1991), pp. 42-43.

telou, en su obra de 1817, citó el uso de la química como parte importante en los avances del abonado, hay que esperar a la segunda mitad del siglo XIX para que surjan los primeros trabajos importantes sobre química agraria. Dos son las figuras que polarizaron estos conocimientos, de un lado, Luis Justo y Villanueva, cercano a las ideas de Boussingault y Rohart, partidario de los abonos azoados; y, por otro, Ramón Torres Muñoz de Luna, defensor de la teorías de Liebig.

Luis Justo y Villanueva (1834-1880) ejerció una gran influencia en la agricultura catalana de su tiempo. Ya en 1861 impartía clases de química agraria en la Escuela Industrial de Barcelona y cursos para el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro. En 1867 dicho Instituto instaló bajo su dirección un laboratorio de análisis agrícola, cuyos resultados publicó la revista de la sociedad, de idéntica forma a como lo hacían las sociedades agrícolas europeas más prestigiosas. En 1863 fundó la primera fábrica de abonos española en Hospitalet que llevaba el nombre de La Agricultura Catalana, con gran difusión en los ámbitos catalán y valenciano (38).

Ramón Torres Muñoz de Luna (1822-1890) fue el representante de las teorías de Liebig en España. Discípulo suyo, mantuvo con su maestro estrechas relaciones de intercambio científico que le permitieron difundir la química agraria en España. Torres Muñoz de Luna no sólo destacó en esta disciplina, sino que también lo hizo en el conjunto de los conocimientos químicos generales con numerosas publicaciones. Para Torres Muñoz de Luna la prosperidad de las naciones se cimenta en la agricultura, y ésta no puede desarrollarse sin el concurso de los abonos. Dejando a un lado los problemas sociales y políticos y su admiración por las soluciones propugnadas por Fermín Caballero, le preocupa mucho la falta de abonos en la agricultura española. Defensor de los abonos minerales y conocedor de los yacimientos españoles de fosfatos, propugnó su explotación y posterior consumo en España. En esto como en todo, siguió la reivin-

---

(38) B. Porqueres (1975), pp. 72-75.

dicación de Liebig, que había observado cómo, primero en forma de huesos y después de fosfatos, los abonos estaban afluyendo a Inglaterra desde Europa (39). A pesar de sus esfuerzos, los fosfatos de Logrosán terminarían por exportarse a Inglaterra en el último tercio del siglo y España perdería la oportunidad de aprovechar esta magnífica fuente de fertilizantes (40).

### 3. CONCLUSIONES

Las importaciones de guano permitieron superar la escasez secular valenciana de abonos. Sin necesidad de acudir a la ganadería, como principal fuente de abono, el guano hizo posible el aumento de los rendimientos agrícolas; y lo que es quizá más importante: el incremento de la superficie cultivada mediante la disminución del barbecho y la puesta en cultivo de nuevas tierras.

A mediados del siglo XIX, el circuito cerrado de la producción agrícola valenciana se rompió. El abonado de la tierra, que hasta entonces quedaba dentro del ámbito controlado por el agricultor, se interrumpió con la introducción del guano. A partir de ese momento, la producción de abonos no estuvo completamente en manos de los agricultores, sino que dependió del comercio internacional primero y de la fabricación industrial mucho después. El agricultor ya no solamente estaba unido al mercado por el lazo de la venta de sus productos, sino que también compraba en él sus abonos.

El guano llegó a Valencia a través de una infraestructura comercial vinculada a Inglaterra. Las condiciones agrícolas valencianas y la demanda inglesa en plena revolución indus-

---

(39) Torres Muñoz de Luna publicó una memoria sobre la importancia para la agricultura de los fosfatos que fue premiada por la Real Academia de Ciencias en 1862. Otros autores premiados en este mismo tema y concurso fueron Saenz Díez, Manjarres, y Hidalgo de Tablada. La difusión de las ideas de Liebig así como las suyas propias la hace Torres Muñoz de Luna en un libro publicado en 1868.

(40) Sobre la explotación de Logrosán y la posterior producción de superfosfatos en España ver J. Nadal (1986).

trial propiciaron las tempranas importaciones valencianas de guano. Pero, a su vez, este lucrativo comercio de fertilizantes estrechó aún más los lazos financieros y comerciales valencianos con Inglaterra, conectándola ya definitivamente con el comercio europeo de su época.

En el mercado interior, el guano propició la formación de redes de venta de abonos, captación de productos agrícolas y la introducción de la propaganda en el campo. El marketing constituyó años más tarde el departamento más importante de las empresas de abonos.

Junto a ello, con la publicidad del guano, gana importancia la difusión de nuevos conocimientos agronómicos entre los agricultores. Las publicaciones agrícolas crecieron en número durante la segunda mitad del siglo potenciadas por las asociaciones de agricultores, comerciantes y fabricantes de abonos.

La agricultura comercial valenciana se consolidó con la introducción del guano que llevó aparejada el cálculo científico de sus elementos de fertilización y los resultados obtenidos en las cosechas. Su uso representó un gasto que hubo que justificar con la elección de eficaces prácticas agrícolas para la obtención de cosechas bien remuneradas en los mercados nacional e internacional. Con el guano creció la organización y el cálculo económico en la empresa agrícola cada vez más semejante a la industrial.

Por último, el guano abrió las grandes expectativas de la fabricación de abonos. En primer lugar, con los abonos orgánicos que trataron de imitarlo. Después, su previsible escasez impulsó la fabricación de abonos minerales en Europa. Sin embargo, no ocurrió lo mismo en Valencia, donde la producción fue escasa. Por el contrario, Inglaterra se convirtió muy pronto en el principal fabricante de abonos nitrogenados europeos. Desde allí, y en virtud de sus relaciones comerciales con Valencia, llegaron a ésta los abonos minerales que sustituyeron al guano, convirtiéndola a finales del siglo XIX en la gran importadora y consumidora de España.

## BIBLIOGRAFIA

- Archivo General de Simancas (A.G.S.). *Secretaría de Hacienda*. Legajo 847.
- Archivo Municipal de Vinalesa (A.M.V.): «Movimientos de buques. Sus descargas y fletes. Guano. 1866-1867 y 1872-1876».
- BASALLA, G. (1991): *La evolución de la tecnología*. Barcelona. Crítica.
- BONILLA, H. (1974): *Guano y burguesía en el Perú*. Lima. I.E.P.
- BOUTELOU, C. (1817): *Elementos de Agricultura*. Madrid
- CALATAYUD, S. (1989): *Capitalismo agrario y propiedad campesina*. Valencia. Edicions Alfons el Magnánim.
- CRAIG, R. (1964): «The African guano trade». *Mariner's mirror*: 25-55 p.
- GARRABOU, R. (1985): *Un fals dilema. Modernitat o endarreriment de l'agricultura valenciana. (1850-1900)*. Valencia. Edicions Alfons el Magnánim.
- GIRALT, E. (1978): *Dos estudios sobre el País Valenciano*. Valencia. Al-mudín.
- GLICK, T. (1980): *Historia de la agricultura*. Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
- GRANDEAU, L. (1879): *Cours d'Agriculture de l'Ecole forestiere*. Paris.
- LAGO, F. (s/f): «Discurso sobre la agricultura que hace don Francisco de Lago, en respuesta a un caballero de la Corte». Manuscrito. Biblioteca Universidad de Valencia.
- LEVIN, J. (1960): *The Export Economies*. Cambridge. Mass.
- LIEBIG, J. (s/f): *Les lois naturelles de l'agriculture*. Bruxelles. Libraire Agricole d'Emile Tarlier.
- LLANO, F. (1844-45): «El guano como abono». *B. E.*, III: 149-151 p.
- LLUCH, E. y LL. ARGEMI (1985): *Agronomía y fisiocracia en España*. Valencia. Edicions Alfons el Magnánim.
- MARQUÉS DE TORRE DE CARRUS (1788): «Discurso sobre lo útil y aun lo necesario que ser para los campos de la huerta de esta ciudad, el estiércol y polvo que se saca de sus calles, perjudicial a la salud pública que permanezca en ellas». Archivo Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1984): *L'ecologisme i l'economia*. Barcelona. Edicions 62.
- MATEU, E. (1987): *Arroz y paludismo. Riqueza y conflictos en la sociedad valenciana del siglo XVIII*. Valencia. Edicions Alfons el Magnánim.

- MATEU, E. (1992): «Agricultura y medio ambiente». *Revista valenciana d'estudis autonòmics*, 14: 147-167 p.
- MATHEW, W. M. (1981): *The House of Gibbs and Peruvian Guano Monopoly*. London. Royal Historical Society.
- MOKYR, J. (1990): *Twenty-Five Centuries of Technological Change*. London. Harwood Academic Publishers.
- NADAL, J. (1986): «La debilidad de la industria química española en el siglo XIX. Un problema de demanda». *Moneda y Crédito*, nº 176: 33-70 p.
- NESBIT, J. (1865): «On Peruvian Guano». *Farmer's Magazine*, 9: 507-516 p.
- POLO DE BERNABÉ Y BORRAS, F. (1846): *Memoria sobre el guano y su aplicación para varias cosechas en el Reino de Valencia*. Valencia. Benito Monfort.
- PORQUERES, B. (1975): *Importación y utilización de abonos en los Países Catalanes. 1849-1919*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona.
- RUSSELL, E. (1966): *A History of Agricultural Science in Great Britain*. London. George Allen & Unwin Ltd.
- THOMPSON, F. M. L. (1968): «The Second Agricultural Revolution, 1815-1880». *Economic History Review*, nº 21: 63-77 p.
- THOMPSON, F. M. L. (1989): «La revolución en la agricultura mundial» en A. Briggs. *El siglo XIX. Las contradicciones del progreso*. Madrid. Alianza Editorial.
- TORRES MUÑOZ DE LUNA, R. (1868): *Estudios químicos sobre economía agrícola en general y particularmente sobre la importancia de los abonos fosfatados*. Madrid.
- VALCÁRCEL, J. (1765-1795): *Agricultura general y gobierno de la casa de campo, en que por extenso se trata de todos los bienes del campo con los nuevos descubrimientos y métodos*. Valencia.
- VALCÁRCEL, J. (1768): *Instrucción para el cultivo del arroz al modo de otros granos con riego a días determinados y sin riego artificial en mano*. Valencia.

#### RESUMEN

A finales del siglo XIX se inicia en Europa el uso masivo de abonos minerales con repercusiones muy importantes en la agricultura, y que en la actualidad se extienden también al terreno medio ambiental. El inicio de los cambios en el abonado se produce

en la segunda mitad del siglo XIX, y es el resultado de la explotación europea de recursos ultramarinos y del desarrollo de la química agraria. Valencia con una agricultura avanzada y conectada al comercio inglés se unirá tempranamente al consumo de fertilizantes, lo cual acelerará los cambios que se producirán en su economía durante dicho siglo.

#### RÉSUMÉ

Vers la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle nous assistons à l'utilisation massive des engrais minéraux, dont les répercussions, très importantes dans l'agriculture, s'étendent aujourd'hui également au domaine de l'environnement. Les transformations dans les engrais s'amorcent pendant la seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle et elles découlent de l'exploitation européenne des ressources d'outre-mer et du développement de la chimie agricole. Valencia, grâce à son agriculture avancée et à ses rapports avec le commerce anglais, s'est jointe très tôt à l'utilisation des engrais, circonstance qui a accéléré les changements apparus dans son économie pendant ce siècle.

#### SUMMARY

Mineral fertilisers started to be used massively in Europe at the end of the 19th century, which had a very significant impact on agriculture. The use of mineral fertilisers is now also affecting the environment. The use of fertilisers started to change in the second half of the 19th century as a result of Europeans operating overseas resources and the development of farm chemistry. Valencia, which had an advanced agriculture and trade links with Great Britain, started to use fertilisers at an early date, which brought about accelerated economic change in that century.

