



LUIS MÁRQUEZ
Miembro del Club of Bologna

CLUB OF BOLOGNA

QUINCE AÑOS DE ACTIVIDAD



Las actividades del *CLUB OF BOLOGNA*, una organización sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo el de ayudar a definir las estrategias para mejorar la mecanización de la agricultura a nivel mundial, se han difundido poco entre los profesionales de habla española, puede que como consecuencia de que la información más completa de sus actividades aparece en inglés.

Un resumen de lo tratado en la 15ª Reunión del *CLUB OF BOLOGNA*, celebrada la pasada EIMA, fue publicado ya en *agrotécnica*. En las líneas que siguen a continuación se intentan sintetizar los resultados más destacables de los que han sido los trabajos presentados y los debates de las primeras 14 Reuniones, que en cierto modo reflejan mi punto de vista personal a partir

de las conclusiones publicadas en las diferentes sesiones de trabajo del **CLUB BOLOGNA**.

■ Objetivos iniciales

En el momento de la creación se establece como objetivo prioritario el de *definir las estrategias de mecanización a nivel mundial*, convirtiéndose en una referencia.

Como aspectos significativos de las manifestaciones de los asistentes a la primera Reunión se pueden destacar:

- La necesidad de que se distribuyan los documentos para su estudio con antelación suficiente a la celebración de las Reuniones.
- Identificar bien los objetivos de las Reuniones para que éstas no se conviertan en un Congreso más.
- Necesidad de incluir en los trabajos la discusión de políticas de mecanización.
- Buscar soluciones a problemas reales de la agricultura y su mecanización.

Con independencia de las discusiones, inicialmente se plantea elaborar un estudio global con información correspondiente a la mecanización, y a los aspectos que con ella se relacionan, sobre la base de un cuestio-



nario tipo. Han pasado casi 15 años desde entonces, por lo que parece que conviene volver a repasar este documento para su actualización. Los temas tratados a lo largo de estos años se analizan seguidamente.

■ Mecanización para una agricultura sostenible y protección del medio ambiente

Es cierto que en la sociedad de los países industrializados hay una preocupación creciente

por los temas ambientales, pero parecería que la agricultura es el principal foco de contaminación ambiental, y no siempre se pone de manifiesto la importancia del medio agrícola para depurar, de forma natural, muchos de los residuos que genera el medio urbano.

La idea de que la mecanización puede ayudar a reducir los costes de producción hay que considerarla como básica, pero a ella se unen, según las opiniones manifestadas a lo largo de las discusiones, la necesidad de que sirva para minimizar el impacto ambiental de la agricultura.

Se considera interesante mejorar el equipo mecánico e introducir nuevas máquinas para:

- Simplificar las operaciones de trabajo del suelo, indicando que no existen soluciones universales, y reducir su compactación.
- Aumentar la precisión en la aplicación de agroquímicos.
- Aprovechar, con el mínimo impacto ambiental, los residuos ganaderos y urbanos.
- Reducir las pérdidas y aumentar la calidad de los productos en los procesos de recolección.





Se indica que hay:

- Innovaciones que no se comercializan, posiblemente porque las empresas no las consideran rentables.
- Grandes diferencias entre países, en lo que seguramente influye la reglamentación.
- Faltan métodos para cuantificar las ventajas económicas de la reducción del impacto ambiental.
- Dificultad para sustituir los equipos anticuados.

Se da mucha importancia a:

- Las 'tecnologías avanzadas', como la 'Agricultura de Precisión' apoyada en GPSd.
- La aparición de sistemas de gestión avanzados, como el AMS de John Deere.
- El futuro de las tecnologías de información y comunicación (ICTs).
- Al desarrollo de sensores y actuadores.
- Al desarrollo de sistemas de soporte a la decisión.

Se detecta la falta de formación de los usuarios para manejar la tecnología avanzada, proponiendo mejorar el sistema educativo para que los jóvenes no abandonen el campo. Se recomienda adaptar las máquinas a

las condiciones reales de cada país, buscando un equilibrio entre costes de producción y mano de obra disponible.

Hay algunos aspectos que se encuentran poco estudiados, como son, en mi opinión:

- Que la introducción de las nuevas tecnologías obliga a sustituir máquinas que se encuentran en condiciones de uso, con un sobrecoste que no compensa las ventajas de las nuevas tecnologías.
- Que muchos de los nuevos sistemas electrónicos son inestables y necesitan un servicio de asistencia por parte de las empresas, muy difícil de suministrar con oportunidad en la mayoría de las zonas agrícolas.
- Que la mayoría de las tecnologías que se ofrecen no están maduras, ya que falta el conocimiento agronómico que permitiría aprovechar sus ventajas, y este no es extrapolable directamente entre regiones geográficas.
- La falta de capacidad de la red comercial y de asistencia técnica para absorber la cantidad de información que reciben unidas a nuevos productos, que las empresas hacen llegar a un mercado altamente competitivo, donde, con márgenes comerciales muy estrechos, es difícil la supervivencia.

Mecanización por regiones geográficas

Los estudios relacionados con la mecanización de las diferentes áreas geográficas eran unos de los objetivos básicos considerados por el Club.

Al analizar la mecanización de las pequeñas explotaciones, se inician los estudios regionales. En primer lugar el de algunos países de África, en los que se pone de manifiesto el nivel mínimo de la mecanización, basada fundamentalmente en material para manejar a mano.

Seguidamente se analiza, por primera vez, el caso de los países del Este Europeo, región que pasaba de una economía centralizada a la de libre mercado, marcando las dificultades particulares producidas por el cambio en el sector agrícola y en el de producción de máquinas, con las recomendaciones de aumentar la productividad en el trabajo, desarrollando una tecnología apropiada y buscando la cooperación con empresas 'occidentales'

Con las denominaciones específicas de *Estrategias para los países en desarrollo* y *Transferencias de tecnología* se analizan las situaciones del momento en India, Corea del Sur, México, Argelia y Egipto. A finales de 1992, en un Foro Regional para Asia y Oceanía se vuelve sobre China y se da una visión general de la situación en el Sureste Asiático y la particular de Tailandia y Filipinas.

Posteriormente, con la denominación de *Transferencias de tecnología para países en desarrollo* se vuelve sobre Corea del Sur, China e India, apreciándose las grandes diferencias entre estos países, que exigen soluciones totalmente distintas.



Hay otras referencias, incluidas en el apartado de *Empresas de servicio*, a países como Egipto y Jordania, y en *Aspectos generales* referidas a *Niveles tecnológicos requeridos para las diferentes zonas* con el análisis del Sureste Asiático, Este Europeo y Latinoamérica.

Para América Latina hay un estudio monográfico correspondiente a la Reunión celebrada en Brasil, en 2000, aunque sólo se centra en tres países, Argentina, Brasil y México, y de una manera genérica.

En la reunión correspondiente al año 2003 se volvió sobre África, discutiendo sobre el papel del sector privado y de los gobiernos en el desarrollo de una mecanización adaptada a las diferentes situaciones de cada uno de ellos, destacándose la importancia que tenía, en la mayoría de los casos, las tecnologías de riego y para la conservación de las cosechas, así como la necesidad de desarrollar unidades para la gestión en común de la maquinaria.

Resumiendo, se puede indicar que para las áreas en desarrollo se detectan:

- Las dificultades para transferir tecnologías, muy ligados a los

aspectos educativos, institucionales y comerciales.

- La necesidad de colaboración industrial para conseguirlo, sobre la base de beneficio para las empresas participantes.
- Los puntos críticos de la formación de directivos y de disponer de infraestructura industrial.
- La importancia de que las empresas tengan medios de subsistencia, con independencia del apoyo gubernamental.
- Las dificultades que crea la falta de estabilidad política y económica de los países receptores.

LOS FABRICANTES BUSCAN REDUCIR LOS COSTES DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO COMPONENTES COMUNES Y MEDIANTE ACUERDOS

Contratistas en la agricultura

Este asunto se analiza tanto en países desarrollados como en desarrollo. En los primeros permiten bajar los costes de producción; en los segundos son una ayuda a la introducción de la mecanización de la agricultura.

Se pone de manifiesto la necesidad de apoyo oficial para el desarrollo de este servicio en manos privadas, considerando necesaria la intervención directa del Estado excepcional, y de manera compatible con otras formas de utilización de máquinas en común.



Dentro de este mismo apartado se consideran *Las nuevas máquinas para mejorar la eficiencia*, que son las que especialmente demandan los contratistas, destacándose como necesario mejorar:

- La facilidad de mantenimiento.
- La reducción de la compactación que generan las grandes máquinas.
- Los sistemas de guiado automatizado para aumentar la productividad del trabajo.

También la importancia de:

- La formación de directivos y operadores.
- La integración en asociaciones profesionales.
- El fomento de la calidad del trabajo realizado.

Hay unos puntos críticos sobre los que habría que profundizar, como las dificultades administrativas que establecen los países industrializados a los desplazamientos de las máquinas de los contratistas y, en muchos casos, la falta de una reglamentación clarificadora, así como las situaciones de competencia que obligan a trabajar a costes inferiores a los reales, lo que repercute negativamente en la calidad del servicio.

Producción industrial de equipos mecánicos

En diferentes ocasiones se abordan temas relacionados con la producción industrial, aunque se detecta un alejamiento del





sector industrial de cualquier actividad científica. Se han estudiado los temas de *Calidad Total* y *Nuevos criterios para el desarrollo de máquinas*, pero en general los ponentes, como es lógico, dan información sobre las estrategias de sus compañías que ya son conocidas por los competidores

Se puede destacar el interés de todas las empresas en la reducción de los costes de producción, sobre la base de componentes comunes y acuerdos entre empresas que en el mercado aparecen como competidoras y la flexibilidad de la fabricación, especialmente para los productos de demanda estacional.

En la reunión correspondiente al año 2003 se analizaron detenidamente los aspectos que permiten reducir los costes de producción de tractores y máquinas agrícolas, poniéndose de manifiesto la importancia de la organización interna de la fábrica, la modulación y estandarización de los componentes y el papel que toma la electrónica. Se recomienda la 'Ingeniería Simultánea' para reducir los tiempos de desarrollo de las máquinas, la modulación de la electrónica para reducir los costes, y la participación de los concesionarios en la definición y puesta en el mercado de los productos.

ES CONVENIENTE FOMENTAR LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE CULTIVOS ENERGÉTICOS Y SU MECANIZACIÓN

Aspectos generales de la agricultura, de la energía y de la mecanización agraria

En la Reunión correspondiente a 1994 se discuten dos temas que se pueden incluir en este apartado: las *Consecuencias del GATT* y *Energía en la agricultura*.

En la primera de las ponencias se da una visión general de los efectos del GATT (actual OMC) sobre el sector de la mecanización agraria, con una primera aproximación de los cambios en la demanda mundial de máquinas, recomendando, para satisfacer las demandas del mercado en cambio, la producción de máquinas con alta tecnología y también las más sencillas, que

en una gran parte serán fabricadas en países en desarrollo para abastecer el mercado local.

En relación con la energía, la discusión refleja lo que se ha podido escuchar en otros foros y conferencias especializadas, aunque hay dos conclusiones claras: la conveniencia de fomentar los programas de investigación sobre cultivos energéticos y su mecanización y estudiar las mejores opciones para el aprovechamiento de los biocombustibles.

En relación con el estudio dedicado a la *Identificación de los niveles óptimos de mecanización* se pone de manifiesto las ventajas que ofrecen los modernos sistemas de cálculo, pero, a la vez, la dificultad para encontrar datos para validarlos y demostrar su efectividad, y el escaso interés de los agricultores.

Como *Niveles tecnológicos requeridos en las máquinas*, asunto que resulta complementario de lo indicado en la *Mecanización para una agricultura sostenible*, se establecen diferencias claras para lo que serían las máquinas que puede demandar la agricultura de los países desarrollados, y las que demandan los países en vías de desarrollo. Las recomendaciones que se hacen son bastante genéricas, y en muchos casos impuestas por la legislación aplicable en la zona. Hay dos ideas interesantes:

- La potenciación de centros de investigación y desarrollo cofinanciados por varias empresas, a pesar de las dificultades para su funcionamiento.
- La conveniencia de aproximación de la investigación institucional al sector industrial, algo que tampoco resulta fácil.

Se hace un tratamiento especial a la 'mecatrónica', en 1995, que aparece como consecuencia del menor coste y la mayor fiabilidad de los componentes electrónicos, aunque también se pone de manifiesto que se encuentran en una fase de desarrollo inicial.

En la Reunión de 1996 se analizan las *Relaciones entre la industria y los organismos de investigación*, destacando su alejamiento. Como acciones específicas se recomiendan:

- Para los organismos de investigación: generar nuevas ideas basadas en las necesidades de la industria, valorando la importancia del factor tiempo en los desarrollos y fomentando la selección de directivos con experiencia industrial y el nombramiento de consejeros dependientes de la industria.
- Para la industria: la conveniencia de que su personal participe en discusiones nacionales y regionales de investigación, y aproximarse a la universidad para resolver los problemas puntuales, especialmente de las compañías más pequeñas.

También en la Reunión de 1997 se vuelve sobre el *Papel de la electrónica* destacando su importancia creciente en las máquinas de elevadas prestaciones y los avances que se vienen produciendo, aunque todavía en una fase temprana de aplicación generalizada, para el control de la maquinaria, precisamente por la falta de precisión en el conocimiento del sistema suelo-planta-clima.

En la Reunión de 1998 se trata sobre los ensayos oficiales de tractores y máquinas agrícolas, destacando los Códigos de la



EL PERSONAL DE LA INDUSTRIA DEBE PARTICIPAR EN DISCUSIONES DE INVESTIGACIÓN, Y APROXIMARSE A LA UNIVERSIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS

OCDE y la creación de la red de laboratorios europeos ENTAM. Se pone de manifiesto el interés de los ensayos, aunque se destacan las dificultades para ensayar, de manera general, las funciones básicas de las máquinas.

Quedan algunos aspectos en los que habría que profundizar, como la dificultad de valorar el comportamiento de la máquina en condiciones agronómicas cambiantes, lo que afecta de una manera especial a las de trabajo del suelo y de recolección; el coste de unos ensayos sobre modelos de máquinas que ofrecen numerosas variantes y con series de fabricación muy cortas; y los largos periodos de utilización que se necesitan para poner de manifiesto la fiabilidad y la durabilidad de cualquier máquina agrícola.

Calidad y trazabilidad de los alimentos

Se inicia el estudio de este asunto en la Reunión de 1994, en la que, de una manera genérica, se destaca el interés de los consumidores por la calidad de los alimentos, aunque se necesita que esta mejora de la calidad no aumente los costes de producción. También la importancia



de definir, de manera precisa, normas para valorar una 'calidad' que depende de los gustos del consumidor.

En el año 2000 se aborda de nuevo el tema con *Nuevas tecnologías para evaluar la calidad de los productos perecederos de cultivo en fresco*, destacándose, en la revisión general del estado del conocimiento, el interés creciente, y la falta de normas con parámetros de 'calidad' precisos.

En la Reunión de 2002 se vuelve sobre el asunto con el título *Mecanización y trazabilidad de la producción agrícola*, en donde, después de destacar los cambios que se producen en el consumidor y de la importancia de la 'seguridad alimentaria' basada en la trazabilidad de la producción, se vuelve a poner de manifiesto las ventajas que ofrece la microelectrónica para integrar la trazabilidad en la mecanización, aunque también los escasos avances prácticos.

En la reunión del año 2003 se analizan los progresos realizados sobre este asunto, destacándose las posibilidades de la mecanización para ayudar en la trazabilidad y la existencia de normas nacionales e internacionales para llevarla a cabo, destacando la necesidad de que sean grupos multidisciplinares los que ayuden a desarrollarla.



Hay que advertir que es un asunto de interés para los países desarrollados, pero no lo es tanto para los países en desarrollo que tienen la necesidad de producir alimentos abundantes y a bajo coste.

LAS MÁQUINAS TIENEN QUE RESPONDER A LAS EXPECTATIVAS DE LOS COMPRADORES Y FUNCIONAR CORRECTAMENTE

■ Código ético

En la Reunión correspondiente a 2001 se inicia la discusión sobre este asunto, que en un principio se presenta desde la perspectiva de lo que aplican las empresas en alguna de sus fábricas.

En la Reunión de 2002 se presentan unas ideas básicas a las que deben de responder los Códigos Éticos que aplicarían las empresas en cada país; estas ideas pueden formularse como sigue:

- Disponer de centros de producción en los que se cumpla la normativa de seguridad laboral y ambiental, incluyendo toda la cadena comercial y de asistencia técnica al comprador.
- Necesidad de que las máquinas respondan a las expectativas de los compradores y funcionen correctamente (seguridad y salud y función agrícola), suministrando equipos de calidad, fiables y conformes a las especificaciones técnicas que publican.
- Suministrar información apropiada sobre las máquinas que pueda ser utilizadas por los compradores. ■



Una información completa de los trabajos realizados por el **CLUB OF BOLOGNA** se puede encontrar en www.clubofbologna.org.