

Disertación del Académico Correspondiente Dr. Adolfo A. Coscia

La Tecnología en la agricultura del siglo XXI

Antes de referirme al tema séame permitido agradecer tanto el honor que me ha sido discernido como las inmerecidas palabras del Presidente Dr. Ras y de mi padrino académico el Ing. Agr. Reichart, así como también vuestra amistosa presencia.

Comprendo que el tema de esta exposición: "La Tecnología en la Agricultura del siglo XXI", además de complejo, tiene mucho de futurología y cuando se intenta incursionar en los hechos que nos habrá de deparar el futuro debemos ser concientes de nuestras propias limitaciones.

De cualquier manera, aún en un enfoque panorámico como el que haremos esta tarde, estimamos que es un ejercicio útil por cuanto nos ayuda a tomar conciencia sobre los factores y tendencias que están en juego y sobre la magnitud del problema a enfrentar.

Comenzaremos por una rápida reseña retrospectiva de lo acontecido durante este siglo XX en las tres áreas centrales del tema a desarrollar: evolución de la población mundial; respuesta de la agricultura a los cambios poblacionales y por último, lo acontecido en el campo de la tecnología. Los cambios operados en esas áreas nos ayudarán a visualizar mejor lo que debería acontecer en el campo de la tecnología agraria en el próximo siglo o por lo menos en su primera mitad.

La población mundial a comienzo del siglo XX era de 1.200.000.000 y lo cerraremos con casi 6.000.000.000 o sea cinco veces más. Hemos asistido por tanto a una verdadera "explosión poblacional".

Los grandes avances de la medicina, tanto preventiva como curativa, y de la infraestructura de carácter sanitario (agua corriente, etc.) posibilitaron en buena medida esta expansión.

El crecimiento en la actualidad es del orden de 90.000.000 de habitantes por año. Para dar una idea concreta, cada año se incrementa a razón de tres Argentinas o también, para tomar un término de comparación más próximo aún, a razón de tres Pergaminos por día.

En opinión de los expertos en la materia en las próximas décadas continuará creciendo aunque muy probablemente lo haga a una tasa más baja, aunque seguirá siendo positiva. Este fenómeno de la población mundial presenta una cierta inercia que induce a prever que difícilmente pueda estabilizarse antes de la segunda mitad del próximo siglo. Se estima, asimismo, que antes de estabilizarse se habrá alcanzado un nivel del orden de los 9.000.000.000 de habitantes.

Veamos a continuación como enfrentó la agricultura a este fuerte aumento de población de los últimos cien años.

Todos los países, incluso los más avanzados, ingresaron a este siglo XX, con una agricultura de tipo tradicional o empírica que se mantuvo prácticamente hasta mediados de siglo. Los rendimientos, aún en los países de occidente, eran muy bajos si se los compara con los actuales. En el maíz oscilaban en torno de los 15 quintales y en el trigo por excepción superaban los 10 quintales. Por otra parte, los países del

viejo mundo carecían totalmente de tierras vírgenes que les posibilitaran expandir la superficie cultivada.

La situación alimentaria, aún de los países occidentales, se mantenía al entrar en éste siglo dentro de un marco de estrechez e incluso, orillando alguna hambruna.

Ante éste panorama surge la pregunta lógica de como se atendieron las crecientes necesidades de alimentos, especialmente del viejo mundo, originadas por el incremento poblacional de la primera mitad de este siglo. La solución vino a través de un hecho realmente trascendental para la humanidad como lo fue la incorporación de dos nuevos continentes: América y Oceanía, poseedores entonces de enormes extensiones de tierras vírgenes de alta fertilidad. La revolución tecnológica operada a través del motor a vapor en los medios de transportes, tanto marítimos como terrestres, a partir de fines del siglo pasado posibilitó a estos nuevos continentes ingresar en el comercio de ultramar de granos y otros alimentos, abasteciendo así a los países del viejo mundo.

Estos nuevos continentes gravitaron en el problema que se está considerando a través de dos vías distintas. Como grandes proveedores de granos, particularmente a través de EE.UU., Argentina, Canadá y Australia que en pocos años se constituyeron en los principales exportadores mundiales y, en segundo lugar, absorbiendo grandes contingentes de inmigrantes, descomprimiendo así a los países del viejo mundo.

El aporte del nuevo mundo fue perdiendo importancia relativa, por lo menos para los países occidentales, con el comienzo hacia mediados de este siglo, de un nuevo proceso que en pocos años tomó gran protagonismo

en la historia de la humanidad: la revolución tecnológica de la agricultura y el consiguiente gran incremento de la producción de alimentos y otras materias primas de ese origen.

Este proceso comenzó en los países desarrollados más concretamente en América del Norte y Europa Occidental, y desde hace dos o tres décadas se incorporaron parcialmente otros países como los de Extremo Oriente, la India, etc.

La Argentina participó del mismo prácticamente desde sus mismos comienzos a mediados de siglo, aunque nuestra política económica seguida a partir de la segunda guerra no posibilitó su desarrollo a pleno.

El aumento de los rendimientos de los distintos granos fue realmente significativo. Citaremos como ejemplo el caso del maíz en EE.UU. por la enorme importancia de la superficie cultivada. En ese país durante décadas y décadas y hasta los años de pre-guerra el rendimiento medio a nivel nacional oscilaba en los 1.500 kg. por hectárea o poco más. Actualmente se encuentra en los 7.500 kg. o sea cinco veces más. En muchos países de Europa los incrementos fueron similares.

Los resortes básicos de la revolución tecnológica del agro fueron los agroquímicos, la genética y la mecanización. Los dos primeros tuvieron gran impacto sobre los rendimientos y el último influyó particularmente en un menor requerimiento de mano de obra, aunque también posibilitó una agricultura más productiva.

El consumo de fertilizantes químicos en particular pasó, a nivel mundial, de cuatro millones de toneladas en 1950 a ciento cincuenta millones en la actualidad o sea que se incrementó en casi cuarenta veces en poco más de cuatro décadas. En materia de

plaguicidas químicos el aumento no sólo fue espectacular en lo cuantitativo sino también en lo cualitativo, dadas las innovaciones y la diversidad de productos de que se dispone actualmente.

A su vez, prácticamente todas las especies que cultiva el hombre tuvieron en el último medio siglo el "toque" mágico de la genética moderna, y es así como hoy se dispone de híbridos y variedades con un potencial de rendimiento muy superior a los que se cultivaban en la primera parte de éste siglo.

A partir de los años cincuenta, por tanto, la producción mundial de alimentos creció en forma espectacular, aunque grandes regiones se mantuvieron aún marginadas de estos avances. Lo cierto es que la gran mayoría de quienes estaban vinculados a la agricultura hace algunas décadas vivieron un período de deslumbramiento por todo lo que estaba posibilitando esta nueva gama de recursos de la tecnología. Para muchos estábamos frente a una verdadera panacea que alejaba a la humanidad para siempre del fantasma del hambre.

En resumen, grandes masas humanas pasaron a gozar en pocas décadas de un nivel de bienestar material en el plano alimentario que nunca habían soñado nuestros abuelos, aunque sin desconocer que aún existen de 800 a 1.000 millones de habitantes subalimentados.

Sin embargo, desde hace unas dos décadas o poco más empezaron a percibir en algunos medios científicos y agronómicos de avanzada, afines en su mayoría a la vertiente agroecológica, la presencia de una serie de puntos débiles, y hasta negativos, de ese proceso aparentemente espectacular que se dio en llamar la "revolución tecnológica" y comenzó a ponerse en

dudas la posibilidad de su mantenimiento indefinido en el futuro.

Muy pronto, a medida que avanzaban las observaciones, se puso en evidencia que se estaba aumentando significativamente la producción pero a costa de hipotecar, en el largo plazo, la productividad de los recursos naturales (suelo, agua, etc.), el equilibrio biológico y la calidad del medio ambiente.

Entre los aspectos más negativos que comenzaron a observarse en este nuevo proceso productivo pueden mencionarse los relacionados con el suelo y los agroquímicos.

Podríamos citar muchísimos ejemplos de deterioro del suelo a nivel mundial pero nos referiremos solamente al caso de la cuenca del río Arrecifes, a la cual pertenece buena parte del partido de Pergamino. Esta cuenca abarca 1.250.000 hectáreas de las cuales el 50 % o más ya están afectadas en mayor o menor grado por el proceso de erosión hídrica y la consiguiente pérdida de productividad; nos estamos refiriendo a las mejores tierras del país.

La degradación de los suelos normalmente no obedece a procesos naturales inevitables. Existen para la gran mayoría de los casos recursos técnicos que pueden atemperar e incluso neutralizar esos procesos, pero es necesario que se tome mayor conciencia y se adopten las mejores técnicas en cada caso.

El uso irracional de los agroquímicos tiene una importancia aún mayor desde este punto de vista. Su empleo masivo comenzó a mediados de este siglo y se expandió enormemente en pocas décadas, muy particularmente en los países desarrollados. En los últimos cincuenta años el consumo mundial aumentó más de cuarenta

veces, como ya se expresó anteriormente. Fueron sin duda el principal motor de esta nueva agricultura, particularmente en grandes áreas de los países desarrollados, aunque a un alto costo para los recursos naturales. A juzgar por la experiencia recogida hasta el presente, el empleo de los agroquímicos y en particular de los plaguicidas, presenta algo así como dos tiempos en su apreciación o evaluación:

- En el primero, que por lo general abarca el año agrícola en que se los emplea, son de efectos realmente espectaculares en la gran mayoría de los casos, aunque en los plaguicidas en particular pueden manifestarse también sus efectos tóxicos en el corto plazo si no se los maneja adecuadamente.

- En el segundo tiempo o sea en el mediano y largo plazo afloran gradualmente los efectos negativos, que por cierto son de gran importancia, tales como la contaminación del agua (superficial y subterránea) y el medio ambiente; la alteración del equilibrio biológico, la acumulación de los efectos tóxicos sobre el hombre, principalmente a través de los alimentos; la creación de resistencia en las plagas; la reducción e incluso, extinción de especies animales útiles al hombre, etc.

Estos efectos negativos fueron subestimados en los primeros años del empleo masivo de los plaguicidas, pero dado su carácter acumulativo, en muchas regiones fueron alcanzados muy pronto niveles realmente preocupantes.

Debe reconocerse, en este sentido, que importantes centros de investigación y las grandes empresas productoras de plaguicidas en la actualidad están haciendo importantes esfuerzos para atemperar la toxicidad de estos productos, si bien sin resultados concluyentes aún.

Frente a la magnitud de los problemas que se están mencionando, EE.UU. fue uno de los países que lideró la reacción: el National Research Council de ese país creó en 1984 un Comité para que se abocara al problema, analizara su importancia y sus tendencias y propusiera las posibles soluciones.

Este Comité generó un amplio informe que fue publicado en 1989, bajo el título de "Agricultura Alternativa", cuyas conclusiones y propuestas tuvo un fuerte impacto conceptual no solamente en EE.UU. sino también en otros países, particularmente en los de agricultura desarrollada.

Comienza por reconocer que la agricultura norteamericana tuvo grandes éxitos en las últimas cuatro o cinco décadas. Advierte, sin embargo, que ese éxito no fue gratuito, señalando una serie de aspectos negativos, algunos de los cuales ya fueron mencionados, tales como:

1) La agricultura moderna se transformó a través de los agroquímicos en una muy importante fuente de contaminación del agua, tanto de la que se encuentra en superficie como de la subterránea.

2) La erosión o pérdida de suelo se acentuó en forma muy marcada en muchos casos.

3) La resistencia de las plagas a los plaguicidas sigue aumentando.

4) El problema de la contaminación de los alimentos por los plaguicidas y productos veterinarios aún no encuentra solución.

5) La ruptura del equilibrio biológico y la desaparición de especies útiles al hombre se sigue acentuando.

A estos problemas específicos de la agricultura habría que agregarle, además, los de carácter general que puedan derivarse de las alteraciones

climáticas por el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono, etc., difíciles de evaluar por ahora.

El diagnóstico sobre las consecuencias que está generando la revolución tecnológica de la agricultura en los últimos 50 años no es muy alentador por cierto. Se cuestiona en particular el hecho de que vulnera o deteriora los recursos productivos naturales y el medio ambiente o sean los pilares en los cuales se apoya la agricultura, comprometiendo, por tanto, la posibilidad de su plena continuidad o sostenibilidad en el futuro.

La propuesta de dicho organismo es incursionar más en profundidad en lo que se ha dado en llamar las agriculturas alternativas, englobando bajo esta denominación genérica a distintos tipos como la de bajos insumos, la orgánica, la biológica, la regenerativa, etc., actualmente muy poco difundidas en Occidente y casi desconocidas entre nosotros.

Esta propuesta de modificar en forma sustancial los principios y las prácticas o técnicas en que se basa la agricultura actual parecería una solución difícil de concretar, por lo menos en un período relativamente corto. Pero ello es prueba, también, de la gran preocupación que existe en los medios académicos y en los líderes agrarios de los países de avanzada por este problema. Es que el futuro de la agricultura constituye en buena medida el futuro de la humanidad y por lo tanto no debe comprometerse.

Pasando a los países subdesarrollados el panorama presenta una mayor diversidad de facetas. En las áreas que adoptaron la "revolución verde" o sea la tecnología de occidente los problemas no difieren, en lo sustantivo, de los países desarrollados, a los cuales terminamos de hacer referencia,

aunque el grado de intensidad es menor dado que su adopción es más reciente.

Donde aún prevalece la agricultura tradicional que es la que tiene mucho mayor predominio desde el punto de vista de la superficie que abarca, el problema central se origina por la fuerte expansión demográfica y la creciente "presión" sobre los recursos naturales, que en muchos casos compromete seriamente el mantenimiento de su potencial productivo. La deforestación se presenta en términos irreversibles en muchas regiones, especialmente en las semiáridas, constituyendo el problema más dramático en extensas regiones subdesarrolladas del mundo por su impacto en la destrucción del suelo y en el deterioro del medio ambiente.

Uno de los casos más dramáticos en este sentido es el de los países africanos vecinos al Sahara por el rápido avance del proceso de desertificación de tierras que hasta no hace muchos años eran de uso agrícola o pastoril. Esas tierras tenían capacidad para dar sustento en condiciones de equilibrio ecológico a una determinada cantidad de habitantes, pero con el desborde poblacional aumentó la presión extractiva y se rompió ese equilibrio. En esos países la producción de granos por habitante está disminuyendo en forma significativa desde hace 30 años.

Esta situación de penuria alimentaria, a su vez, crea una fuerte presión emigratoria hacia los países con mayores recursos, con toda una secuela de consecuencias sociales, laborales, urbanísticas, etc. Precisamente la actual emigración del norte de Africa hacia países europeos está generando problemas muy serios, tal como los que se manifestaron recientemente en Francia.

En esta región de Latinoamérica, a su vez la fuerte erosión de los suelos del altiplano boliviano por el aumento de la población puede ser también una de las causas que contribuye a su fuerte emigración a países vecinos, particularmente al nuestro.

Consiguientemente, el futuro de la agricultura, tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, presenta signos realmente inquietantes y por otra parte, la población sigue aumentando.

¿De qué recursos disponemos para enfrentar este problema? Básicamente uno: perfeccionar al máximo la tecnología agraria disponible y explotar nuevas alternativas más productivas y racionales que aún pueden encontrarse en estado potencial.

Es fundamental, por otra parte, que el desarrollo tecnológico futuro ponga el mayor énfasis posible en la compatibilización de dos grandes objetivos que deben conjugarse en todo momento: generar mayor producción - que por otra parte ya se está logrando - y preservar al máximo el potencial productivo de los recursos naturales productivos, que aún es una especie de asignatura pendiente.

Solamente apostando fuerte a un desarrollo tecnológico racional la humanidad podrá salir airoso de esta especie de encrucijada a que la están llevando los actuales acontecimientos históricos que están signando nuestra época.

La ciencia y la tecnología encierran aún un gran potencial y tienen un largo camino por recorrer. Casi a diario nos sorprenden con nuevos logros en todos los órdenes de la vida, incluso el agrario.

En ciertas líneas de investigación, como la biotecnología, íntimamente relacionada con la agricultura, los

avances de los últimos tiempos fueron y son realmente espectaculares y nada indica que habrán de detenerse en el futuro. La inteligencia es el único recurso infinito que el Creador ha puesto en nuestras manos y si hacemos un uso racional de él no podremos menos que ver el porvenir con un razonable optimismo.

Para cumplir con este propósito es necesario asignar una fuerte prioridad a la investigación agraria, abarcando en lo posible todo el espectro de los conocimientos que se relacionan con esta actividad básica para la humanidad, que por otra parte lo será mucho más en el futuro a medida que aumente la población.

No hay que perder de vista en este sentido que, a diferencia de otras ramas del desarrollo tecnológico en que una innovación o un logro puede incluso llegar a aplicarse a nivel mundial, en la agricultura cada región necesita, dadas sus diferentes características agroecológicas, de su propia investigación y experimentación para elevar gradualmente su nivel tecnológico.

La actividad privada habrá de jugar sin dudas un papel de creciente importancia en este terreno. Pero debe tenerse en cuenta, sin embargo, que existe una amplia gama de líneas de investigación, muchas de ellas de gran importancia estratégica, que por su propia naturaleza no tienen la posibilidad de ser privatizadas. El Estado debe asumirlas necesariamente por cuanto, así sean exitosos sus resultados, no tienen la posibilidad de traducirse en un producto comercializable, no interesando por tanto a la actividad privada.

Debe tenerse muy presente en todo momento, por otra parte, que todo logro tecnológico, en última instancia, no es más que una herramienta, si bien muy

poderosa como quedó demostrado en los últimos 50 años. Pero quien la usa es el productor. Consiguientemente es él quien debe conocer todas sus posibilidades y aplicarlas a conciencia, para lo cual es necesario un alto grado de profesionalismo, máxime en el futuro en que tendrá que manejarse con tecnologías más complejas y más afinadas.

Resumiendo lo expuesto, el panorama agrario para este nuevo siglo presenta algunos componentes inquietantes por cierto. Los principales son:

- * La población mundial sigue aumentando en forma sostenida, aunque a un ritmo que puede descender.

- * La disponibilidad de tierras fértiles ociosas es mínima.

- * Los avances tecnológicos del agro operados en los países desarrollados en el último medio siglo, si bien significaron un fuerte incremento de las producciones, no ayudan a preservar

los recursos naturales y el medio ambiente.

- * En grandes áreas de los países subdesarrollados sigue vigente la agricultura tradicional, hoy inadecuada para proporcionar alimentos suficientes para una población que sigue creciendo.

En conclusión, frente a este panorama cargado de nubarrones la humanidad no puede equivocarse el camino a seguir por cuanto está en juego el futuro de su propia subsistencia.

En este sentido pareciera no vislumbrarse otra solución válida que una enérgica y decidida profundización de la investigación tecnológica, complementada a su vez con una política que asegure su aplicación en la mayor medida posible. Quiera el destino que no nos equivoquemos en la senda a seguir.

Muchas gracias a todos Uds. por la amable atención y renuevo mi reconocimiento por el honor recibido.