

La "revolución verde" servirá para demarcar dos épocas de la producción agrícola del presente siglo. A ella se han referido múltiples autores de distintos sectores, volcando sus conceptos, algunas veces encontrados, en diferentes escritos donde se analizan sus resultados y efectos, tanto desde el punto de vista técnico como del político. Después de la euforia de ese debate inicial, decantadas sus consecuencias y contando ahora con mayor información sobre sus alcances, se pueden aprovechar sus enseñanzas y evitar sus errores para hacer una proyección al próximo siglo.

El trabajo consagrado de muchos científicos, realizado durante varios años en diversos aspectos biológicos de los cultivos de arroz y trigo, contribuyó para que los fitomejoradores pudieran construir plantas con una arquitectura muy especial, de tallos cortos y fuertes para admitir, sin volcarse, más semillas de mayor peso en sus espigas. Si estas plantas se siembran en buenos suelos, protegidas de las plagas, y si se les suministra suficiente fertilizante y agua, incrementan sustancialmente los rendimientos por unidad de superficie.

Las variedades de trigo generadas bajo ese concepto en el Centro Internacional de Maíz y Trigo —CIMMYT— en México, se dispersaron rápidamente por varios países asiáticos deficitarios de ese cereal y, paralelamente, las nuevas variedades de arroz producidas bajo el mismo concepto en el International Rice Research Institute —IRRI— en Filipinas, se diseminaron en ese continente. Al avance espectacular en la producción de arroz y trigo, durante la segunda parte de la década de los 60, bajo una agricultura con mecanización, riego e insumos y con las nuevas variedades de esos cultivos, se le denominó "revolución verde". Este hecho permitió reevaluar los postulados malthusianos.

El Dr. Norman Borlaug, premio Nobel de la Paz y uno de los científicos en quien se ha simbolizado el esfuerzo biológico para llegar a esos avances, comentaba ante una audiencia de fitomejoradores en 1979, durante el Segundo Simposio de Mejora-

miento de Plantas en Iowa: "UN SUMINISTRO ADECUADO DE COMIDA es la primera necesidad para una vida decente". Sin embargo y pese a los esfuerzos de los últimos 10 años, mientras él pronunciaba esas palabras morían de hambre y sufrían de desnutrición miles de seres humanos. Además la grave crisis alimenticia mundial de 1973, opacada únicamente por la crisis energética, sólo salía ese año del déficit mundial gracias a las magníficas cosechas de 1976 y 1977.

El hambre no se debe a la escasez de alimentos a nivel hemisférico, el problema radica más bien en dónde se producen y fundamentalmente cómo se distribuyen. Para 1978 la producción mundial de cereales estaba alre-

dedor de los 1.300 millones de toneladas y la población en 4.000 millones. Si esos cereales se hubieran distribuido uniformemente, representarían más de 65 gramos de proteína y 3.000 calorías diarias por persona, ello sin contar con otras fuentes alimenticias disponibles.

A nivel colombiano, con el esfuerzo conjunto de la Federación de Arroceros, el ICA y el CIAT, se ha demostrado que se puede incrementar significativamente la producción y productividad de arroz aumentando sus rendimientos con nuevas variedades. Pese a ejemplos aislados como éste, los avances logrados en arroz y trigo han sido difíciles de replicar en otros cultivos y esos paquetes de alta tecnolo-

La investigación agrícola después de la revolución verde

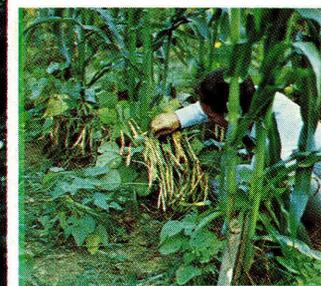


1. Otro tipo de revolución verde: 38% más de cultivos intercalados.

Fotos: Jesús Arias

Santiago Fonseca*

2. Factores genéticos y fisiológicos desconocidos: compatibilidad perfecta del asocio maíz x frijol arbustivo.



gía han llegado prioritariamente a aquellos agricultores con tierra plana, mecanizable y apta para riego, con capital para la compra de insumos, la mayoría costosos y escasos, amén del acceso al crédito y mercadeo.

Una de las consecuencias más tangibles del debate, durante la década de los 70, fue la realización de estudios para indagar qué estaba sucediendo con la nueva tecnología, quiénes la estaban adoptando y cómo se podía incrementar con ella la producción de alimentos en el tercer mundo. Estos estudios han arrojado luces sobre la procedencia de los alimentos en los países en desarrollo, en especial aquellos de consumo directo, dando como resultado que el sector de los pequeños agricultores con economía campesina produce un alto porcentaje de ellos, siendo para el caso colombiano más del 50%.

El campesino latinoamericano opera pequeñas unidades cultivadas en ladera y sin acceso a insumos, capital o mercado y contribuye con una proporción muy alta, no sólo de alimentos de consumo directo sino de la producción del sector en general. Lo hace con sistemas complejos para responder a sus condiciones muy especiales de producción. Su preocupación central es alimentar a su familia en primera instancia y luego, si es posible, producir excedentes. Esa motivación lo lleva a tener dentro de su pequeño predio, un complejo de actividades para disminuir el riesgo de producción. Esta circunstancia, entre otras, hace que la investigación agrícola se oriente al óptimo económico, a la conservación de recursos, a la reducción del riesgo y a la tecnología de menor inversión, lo que la aparta de la investigación donde el cultivo y no el agricultor, es el objeto y razón de la misma. Esta problemática seguramente es uno de los factores por los cuales la tecnología de alto costo y riesgo no ha llegado a ese sector tan rápidamente como se esperaba.

Una primera consecuencia de los efectos de la revolución verde ha sido el reencuentro con el campesino y el reconocimiento de su importancia en el sector, además del estudio de su complejo sistema de producción. Esto

contrasta con los sorprendentes avances biológicos, orientados a aumentar en forma espectacular los rendimientos de las nuevas variedades incrementando así su producción y productividad sin tener muy en cuenta los costos unitarios de producción. Lo anterior destaca aún más la necesidad de realizar paralela y conjuntamente la investigación biológica y socioeconómica.

Al comprobarse que la malnutrición y el hambre, concentradas en las poblaciones del trópico, se debían más a la escasez de alimentos producidos localmente que a la disponibilidad de ellos a nivel mundial, la atención se volcó hacia la generación de tecnología adecuada para incrementar los alimentos de esas localidades. Uno de los esfuerzos en este sentido ha sido la inversión financiera de los países desarrollados en 13 centros internacionales de investigación agrícola, en su mayoría localizados en la zona tropical. Ello, aunque importante, entre otras razones por los cultivos y especies animales con que se trabaja, es sólo una pequeña contribución en relación a la que deben dedicar los países en desarrollo a la producción de sus alimentos.

Los adelantos alcanzados en trigo y arroz, se debieron, entre otros factores, al cúmulo de conocimientos sobre esos cereales y a la concentración de científicos que trabajaron en ellos a nivel mundial, pero siempre con el epicentro en el CIMMYT e IRRI respectivamente. Ello ha demostrado la necesidad de adquirir un profundo conocimiento de los cultivos que se desea mejorar incluyendo desde luego los utilizados en las dietas de las poblaciones de los países en desarrollo. De los esfuerzos nacionales en la investigación de esos cultivos dependerán, en gran parte, el avance y los resultados para lograr la autosuficiencia en alimentos.

Otra consecuencia de los efectos de la revolución verde, que aflora con mayor fuerza en la última parte de la década de los 70, es la presencia de dos enfoques en la investigación agrícola. Uno enfoca el producto, lo estudia minuciosamente y trata de incrementar su producción y productividad

con la introducción de nuevas variedades. El otro enfoque estudia los sistemas de producción, con un diagnóstico rápido de las principales limitantes y la selección de aquellas con más opción de obtener alternativas que causen el mayor impacto en un corto plazo. Los dos enfoques aunque diferentes no son mutuamente excluyentes, por el contrario interactúan en una importante simbiosis y se requiere de ambos para dar el golpe a la malnutrición y al hambre de la población en los trópicos.

El enfoque por producto y disciplina para el caso agrícola sería el monocultivo, el otro enfoque sería interdisciplinario para estudiar los sistemas de cultivos en varios arreglos especiales. Dentro de cada orientación existen variaciones y se están formando escuelas. A nivel colombiano, además de los trabajos en monocultivo que realiza el ICA, se pueden comparar dos formas de organización de la investigación en el sector privado, tomando los cultivos del café y de la caña de azúcar. El primero se realiza por departamentos y secciones siguiendo la orientación de disciplinas, mientras el otro se hace por problemas prioritarios. La investigación con el enfoque de sistemas solamente se inició formalmente en el ICA en 1979, con el establecimiento del programa nacional de cultivos múltiples que por sus resultados se ha elevado a la categoría de división en la reorganización actual.

El enfoque en sistema significa entrenar técnicos en éste y permitirles que su trabajo en multicultivos se desarrolle adecuadamente, por lo general dentro de entidades estructuradas con una orientación hacia la investigación por monocultivo. Requiere además un trabajo conjunto de científicos de varias disciplinas para evaluar todos los aspectos sociales, económicos y culturales, además de la problemática biológica y ecológica de la producción de alimentos. Por lo tanto demanda de científicos sólidamente preparados en sus respectivas disciplinas y que estén dispuestos a compartir sus experiencias de trabajo

* Ingeniero Agrónomo Ph.D. Asesor del Programa Agropecuario de Colciencias y consultor de la FAO.

dentro de una organización de la investigación con condiciones y ambiente propicios para ello.

La investigación bajo estos dos enfoques tiene algunos puntos encontrados que dificultan su ejecución bajo una misma administración. Este hecho se adiciona a la problemática y limitantes de la administración misma que vienen reconociendo los directores nacionales de investigación de los países latinoamericanos.

Cualesquiera que sea el enfoque y los objetivos de la investigación, ella debe contemplar los progresos en diversas áreas, pero especialmente en lo relacionado con la ingeniería genética y en los varios aspectos de los cultivos *in vitro*. El fitomejorador deberá usar estas y otras herramientas a medida que ellas estén disponibles para desarrollar plantas con una arquitectura todavía más eficiente en la transformación de los nutrientes del suelo en alimentos. La investigación debe además, usar o adaptar las metodologías empleadas para producir variedades de alto rendimiento en los cultivos motivo de estudio, para así generar tecnología adecuada a cada sector de la producción.

Para alcanzar las metas optimistas del Primer Congreso Mundial de Alimentos, reunido en Roma en 1974, de que "ninguna persona se acueste con hambre", será necesario intensificar el trabajo de investigación en todos los frentes, pero fundamentalmente en aquellos que den soluciones más rápidas a los países en desarrollo. Ello representa, entre otras cosas, el estudio a fondo de cultivos relativamente desconocidos, realizado en las condiciones del productor y por equipos multidisciplinarios orientados hacia la investigación por sistemas. Para llegar a esa situación se requiere un largo proceso de cambio, donde hasta ahora se están dando los primeros pasos y los cuales deben acelerarse con el auspicio de los enfoques que permitan enfrentar la problemática del nuevo siglo que se avecina. A este proceso paulatino, pero con pasos firmes hacia una investigación agrícola más acorde con la producción de alimentos en el trópico se le puede denominar "la evolución verde". ■

PREMIOS DE CIENCIAS "Alejandro Angel Escobar"

Los doctores Elkin Patarroyo, Moisés Wasserman y María Orfa de Rojas se hicieron acreedores a los premios de ciencias "Alejandro Angel Escobar".

El Doctor Patarroyo fue distinguido por su trabajo "Hacia la síntesis química de una vacuna contra la tuberculosis". Los doctores Wasserman y Rojas fueron galardonados por su investigación "Síntesis de DNA, RNA y proteínas durante el ciclo asexual del parásito *plasmodium falciparum*". Los premiados han contado en varias ocasiones con el apoyo financiero de Colciencias para sus investigaciones.

Recibió mención de honor el economista Salomón Kalmanovitz por su libro "El desarrollo tardío del capitalismo", publicación cofinanciada por Colciencias.

A continuación transcribimos los discursos de los doctores Patarroyo y Wasserman durante el acto de entrega de los premios de ciencias.

PALABRAS DEL DOCTOR MANUEL ELKIN PATARROYO

Julio 17 de 1984

Les agradezco a todos los presentes, esta demostración de amistad y reconocimiento hacia el Departamento de Inmunología del Hospital San Juan de Dios de Bogotá, que hoy ha sido galardonado con el premio de ciencia de la Fundación Alejandro Angel Escobar.

Estamos entregando las fórmulas que nos aproximan aún más, a la creación de la vacuna sintética contra la tuberculosis, pero, al tiempo, nos sentimos estar entregándosela a un país que parece estar vacunado contra la investigación científica y tecnológica. Y cuando decimos a un país, pensamos también en un continente, en nuestra América Latina.

Excúsenme ustedes si la crudeza de mis frases llega a lastimarlos. Desafortunadamente la vida del laboratorio deja ciertas huellas en la persona-

lidad del investigador, las cuales le exigen desmaquillar los objetos de estudio para así conocerlos.

La dependencia tecnológica y científica que los países latinoamericanos parecen tener frente a las naciones industrializadas, es más una actitud del ciudadano que una realidad inexorable. Desde la cuna estamos sometidos, no a las economías poderosas, sino a una pasividad, a un letargo que nos inmoviliza. Creemos y así les hacemos creer a nuestros niños, que estamos determinados, no se sabe por qué designio extranatural, a permanecer como observadores ante los avances de la humanidad sin participar en ellos. Nos hace falta un sacudón que nos permita ser conscientes de nuestra capacidad creativa y de la energía necesaria para emprender las grandes obras de desarrollo que requieren las gentes que habitan en este pedazo de mundo.

Sumada a esta actitud está la de los gobiernos y la de algunos representantes del Estado quienes permanecen adormilados frente a esta realidad y hacen muy poco por atender esta prioridad social.

La capacidad de creación científica hace parte de la riqueza de las naciones, sólo que al igual que el carbón, el petróleo, el café y el ciclismo, hay que invertir en su desarrollo y crecimiento.

Es labor del Estado y esta responsabilidad la compartimos, el permitir las mejores condiciones para que la investigación en todos los aspectos se pueda desarrollar. Si tenemos necesidades y nuestros vecinos africanos y asiáticos también las tienen, deberían ser grandes los aportes para solucionarlas.