

El desarrollo económico nacional comprende, entre otros muchos aspectos, la necesidad de un crecimiento simultáneo del volumen físico de la producción y de la capacidad económica de compra. En esta dinámica, el desarrollo tecnológico es uno de los elementos claves.

En la organización social de libre empresa, la rentabilidad es requisito indispensable para que las innovaciones sean adoptadas. Debido a ello, se espera que el cambio tecnológico eleve la producción física y el ingreso neto de los productores, y logre el abaratamiento de los productos en beneficio del consumidor.

La discusión de los impactos indirectos de la tecnología no es tan frecuente y, cuando se da, suele reducirse a los aspectos negativos de la sustitución de empleo por maquinaria en una actividad específica. Se olvida que el cambio tecnológico puede inducir la aparición de muchas actividades nuevas, generar empleos mejor remunerados y estables y, por último, a través de menores precios, contribuir a la expansión del mercado interno, a un crecimiento en términos reales de la demanda efectiva global que repercute en la totalidad de la economía.

Para una política tecnológica que aspire a estos resultados, es de vital importancia precisar qué tipo de cambio tecnológico se debe promover. Una tecnología dependiente suele dejar los beneficios indirectos en el exterior, donde genera empleos, y los problemas en el país que la adopta: en él aparece un desempleo tecnológico sin contrapartida, escasez de divisas para sostener una producción para su mercado interno que exige importaciones cuantiosas y una serie de obstáculos que limitan el cambio técnico a los productores grandes y con mayores recursos de capital. Pero la tecnología puede diseñarse para resolver los problemas del país de acuerdo con sus recursos y posibilidades, minimizando los efectos indeseables.

La historia reciente muestra que en Colombia no se ha prestado sufi-

HACIA UN CAMBIO DE POLITICA EN LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

CEGA*

ciente atención al desarrollo tecnológico en el sector agropecuario y que, por el contrario, ha sido víctima de diversos prejuicios implícitos en la justificación de muchas medidas de política económica.

En un país subdesarrollado, se razona, la mano de obra es abundante y no se deben promover técnicas intensivas en capital. En consecuencia, no se estimula el uso de insumos químicos y se abandona el desarrollo de la mecanización agrícola con lo cual la producción interna es costosa, no compete en el exterior y el país queda abocado a una situación en la cual es creciente el gasto de divisas para suplir la oferta doméstica casi estancada.

El campesino, se dice, es un elemento atrasado que debe desaparecer algún día para abrir campo a la moderna explotación agrícola; no hay esperanzas de modernizar sus técnicas e incorporarlo al proceso de desarrollo, pero como no hay suficiente empleo urbano para ellos, deben quedarse en su parcela produciendo alimentos baratos para sustentar un crecimiento industrial que algún día resolvería sus problemas.

Lo que ocurre entonces es que la agricultura empresarial encuentra su propia dinámica de crecimiento, sea por iniciativa de los productores mismos, sea de las empresas vendedoras de insumos o bien por circunstancias accidentales, y sustituye progresivamente a los campesinos. Estos, abandonados a su suerte, se empobrecen gradualmente

dejan de ser una demanda efectiva para la industria y terminan por no estar en capacidad de producir alimentos baratos, sino todo lo contrario. Las opciones de desarrollo de productos que requieren mucha mano de obra, de mercados nuevos y de formas organizativas que podrían incorporar a los campesinos al mercado nacional y mejorar su nivel de vida, no se investigan ni promueven, dejando así que, tarde o temprano, la agricultura empresarial o el comercio organizado las descubran y desarrollen en beneficio propio.

Las técnicas de producción, se presume, son atrasadas e ineficientes; el acentismo y la tradición son causa de que haya baja productividad y, con esta visión del país de comienzos del siglo, se insiste en que todo esfuerzo debe dirigirse a la capitalización rápida de las fincas y a la educación forzada por una asistencia técnica obligatoria. Todo se centra en la producción directa y ninguna atención se presta a los procesos post-cosecha, al almacenamiento, a la búsqueda y a la segmentación de los mercados. Lo que se consigue es una producción estrangulada por ineficiencias de comercialización y bruscas fluctuaciones de precios.

El país debe modernizarse, no podemos perder tiempo en inventar la rueda, se afirma, y se importan hábitos de consumo, productos de zona templada y técnicas a la última moda. Se pretende dar un gran salto, conseguir que todas las fincas sean modelos internacionales de técnica moderna.



Los resultados de esta actitud imitativa son múltiples. Se sustituyen productos autóctonos por otros que no están adaptados al trópico y no rinden productividades aceptables. No se investigan nuevos productos que fueron tradicionales en alguna región del país y quizá pudieran conquistar mercados externos. Se asiste pasivamente a la destrucción de las reservas ecológicas, sin preocuparse por averiguar qué productos útiles podrían obtenerse de esa flora y de esa fauna; sólo las multinacionales investigan ese reservorio para extraer fármacos y otros químicos que luego compran pagando patentes y regalías.

Se adoptan técnicas diseñadas para otros niveles de precios relativos y para unos recursos de capital que de pocos disponen. Se importan "paquetes" tecnológicos completos, incluyendo variedades o razas, insumos y nutrientes, incurriendo en sobrecostos por importación que impiden una producción competitiva.

En definitiva, las actitudes y los prejuicios mencionados, junto con otros más, han contribuido en buena parte a que hoy se tenga una agricultura empresarial restringida a unos pocos productos con mercado relativamente estable, un sector campesino marginado y menospreciado, un mercadeo que obstaculiza la distribución y la producción, unos precios internos altos que deterioran el salario real y frenan el desarrollo urbano, una dependencia progresiva de insumos importados y una capacidad de exportación bien exigua.

Frente a esta situación, son muchos los cambios de política que requiere el sector agropecuario para constituirse en elemento transformador de la estructura económica. La política tecnológica es una de las más importantes por su profundo impacto, nocivo o benéfico a mediano y largo plazo.

El desarrollo tecnológico agropecuario, tal como lo concebimos, es la aplicación efectiva del conocimiento a la solución de los problemas concretos de producción y transformación, así como a la búsqueda de nuevas opciones y actividades factibles.

Las condiciones para hacerlo efectivo y viable exigen plantear los problemas en su contexto social y económico. Es necesario tener en cuenta las limitaciones de recursos físicos y de capital, así como recordar que sólo serán adoptadas las alternativas que mejoran el ingreso o la rentabilidad.

En el sistema de libre empresa, el beneficio y no las ventajas sociales ni los deseos de los consumidores, decide la adopción. El papel del investigador consiste en buscar e identificar soluciones y opciones nuevas, pero su actividad no es éticamente neutral. A él le corresponde escoger, entre las líneas que prometen beneficio privado, aquellas que sugieran mayores beneficios sociales. La rentabilidad es un requisito, pero no un fin que justifique cualquier medio.

El criterio de beneficio social justifica la organización de una investigación sin ánimo de lucro, que no se financie y dependa de patentes o regalías; diferente, en fin, de una estructura industrial de proveedores de insumos y equipos.

El desarrollo tecnológico del agro no consiste en confeccionar fincas ni modelos óptimos, no opera transformando la diversidad de lo que hay en unos pocos tipos de productores ultramodernos; no funciona, en fin, por saltos vertiginosos.

El desarrollo tecnológico debe mejorar lo existente, debe promover los cambios que están al alcance del productor según sus conocimientos, habilidades y recursos. Es un proceso que debe realimentarse a sí mismo y que depende en gran medida de las posibilidades de autofinanciamiento. No se consigue de una sola vez, sino resolviendo permanentemente los problemas que su propia dinámica va creando. La técnica debe adaptarse a las necesidades y posibilidades del productor, y no al revés, es decir, sin crear un problema de transferencia que, en el fondo, consiste en adaptar al productor a una técnica arbitraria, excelente en abstracto pero incompatible con su situación concreta.

No compete al investigador forzar estos cambios ni dedicarse a la asistencia técnica, sino estudiar las situaciones y diseñar las alternativas viables y efectivas que se requieran. Esta tarea debe realizarse desde una perspectiva regional, que no contemple el cultivo o la finca aisladamente, sino en sus relaciones con las demás actividades de la finca, con otras fincas, con los núcleos de población y con el mercado.

Debe primar la concepción integral del problema. La producción es un eslabón en la cadena que parte de los insumos y termina en la industria o el consumidor; de nada sirve incrementarla si los demás eslabones permanecen atrofiados.

Pasa a la pág. 21

* Centro de Estudios Ganaderos. Carrera 9 No. 72-21 piso 10 Bogotá.

de los adecuados compuestos carbonilos: (fig. 2).

Para el químico orgánico sintético es fundamental tener una buena base teórica ya que a ella tendrá que acudir a la hora de predecir la posibilidad de que ocurra una reacción o para analizar cómo un cierto producto pudo haberse formado. La práctica de la síntesis orgánica exige dominar las reacciones clásicas y fundamentales de la química orgánica pues ellas deben manejarse como herramientas de trabajo en las varias conversiones químicas requeridas en la síntesis de un cierto compuesto. Pero no sólo hay que dominar la química orgánica fundamental sino también conocer los principales y los más modernos métodos sintéticos los cuales, en un momento dado, pueden ser decisivos para que una cierta transformación deseada se pueda llevar a cabo exitosamente.

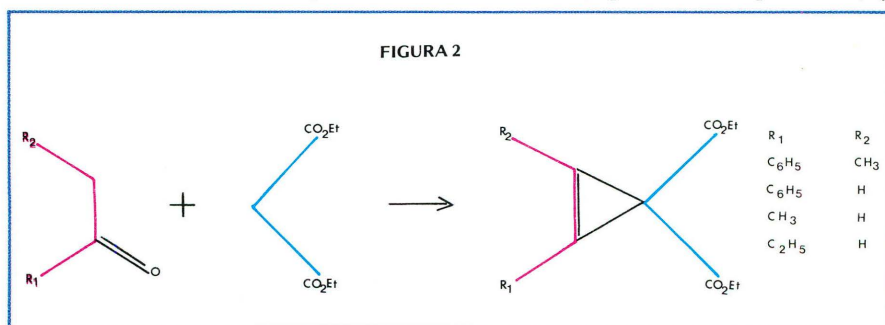
Los nuevos compuestos orgánicos de interés tienen que ser sintetizados en el laboratorio y los modernos métodos sintéticos, en últimas, también tienen que desarrollarse y comprobarse en este mismo lugar. Así que, en gran parte, el grado de excelencia y éxito de un químico orgánico sintético depende de su capacidad y destreza para el trabajo en el laboratorio. Creo que en buena medida esto es un arte. La intuición, el gusto, la imaginación, la malicia y esa habilidad tan particular que poseen ciertos químicos para el trabajo experimental en la síntesis orgánica constituyen tal vez más un

atributo artístico que una visión puramente científica.

Por último, un punto fundamental que quisiera destacar en estas notas es el gran efecto formativo que confiere al estudiante el trabajo investigativo en síntesis orgánica. Tal vez en ninguna otra área de la química orgánica es el trabajo tan variado, imaginativo y motivante, ya que en adición a los múltiples esfuerzos preparativos hay que acudir a las técnicas espectrométricas modernas en la identificación de los productos

unos diez investigadores trabajando sobre variados aspectos en el área.

Las implicaciones para el futuro del país por la aplicación de la síntesis orgánica son bien importantes. La industria nacional relacionada con procesos químicos (petroquímica, sucroquímica, carboquímica, bebidas, alimentos, plásticos, colorantes, etc) debe empezar a constituir laboratorios eficientes de investigación y desarrollo de tal forma que deje de ser exclusivamente de producción con base en técnicas y procesos importados, y



y para monitorear el curso de las reacciones. Por otro lado, los métodos de separación y purificación de los productos cubren una amplia gama, desde los más tradicionales como la destilación hasta los más modernos como la cromatografía líquida de alta eficiencia.

En Colombia a raíz del establecimiento de programas de postgrado en Química, en las Universidades Nacional, del Valle e Industrial de Santander, se empezó a investigar en síntesis orgánica y a formar químicos orgánicos sintéticos a nivel de magister. En las tres universidades mencionadas hay aproximadamente

empiece a tener la capacidad de crear nuevas tecnologías más acordes con nuestra realidad y a solucionar los problemas que se presenten sin tener que acudir a personal extranjero. Los químicos orgánicos sintéticos formados en el país, y por ello conocedores de los recursos y realidades existentes, constituyen en buena parte el personal llamado a ocupar las posiciones de liderazgo en estos laboratorios de investigación y desarrollo vitales para aminorar la dependencia tecnológica y científica. □

* Profesor emérito, Departamento de Química, Universidad del Valle. A.A. 2188 Cali.

HACIA UN...

Viene de la pág. 5

El enfoque de sistemas no es una especialidad metodológica, sino una actitud frente al problema que insiste en analizar sus relaciones con el entorno y concibe soluciones integrales. La región es el ámbito mínimo para aplicar efectivamente este enfoque.

La investigación debe planificarse

para regiones definidas como áreas contiguas, con características ecológicas semejantes y conexiones viales y de mercado que las integren alrededor de un centro poblado. Este criterio de región no siempre coincide con las divisiones político-administrativas.

La investigación debe buscar opciones para cada tipo de productor, empresa de servicios, comercio o agroindustria que exista o pueda gestarse en su región, evitando que

sus esfuerzos privilegien a un grupo o sector sobre otro, o que promuevan enclaves de desarrollo aislado, sean fincas, cultivos específicos o industrias. El desarrollo económico de la región sólo puede ser un proceso autosostenido si hay diversificación de actividades y mejoramiento distribuido y general del ingreso.

Es obvio que esta clase de investigación requiere una organización y una estructura operativa diferentes de las actuales. □