

Tecnología, competitividad y agroindustria: La revolución verde en el siglo XXI

Technology, competitiveness and agroindustry: The Green Revolution In The XXI Century

Freddy José Pinto Figueroa y Maristela Vega***

Resumen

El manejo agroindustrial venezolano fue básico en eficiencia y desarrollo. Llegado el siglo XXI, se asumen decisiones basadas en adelantos tecnológicos. Nace la “Revolución Verde”, buscando solucionar problemas, ecológica y equilibradamente. La incorporación venezolana a MERCOSUR, motiva investigar experiencias de países miembros. Aspecto resaltante es acceder a tecnologías con rasgos de reinsertión en economías globalizadas, bajo cambios tecnoproductivos. Esto circunscribe la producción primaria y las etapas industriales. En tres aspectos: tecnologías, paquetes, y nodos de difusión, se producen cambios, conformándose nuevos esquemas productivos, que interesa comprender bajo los aspectos: agroindustria, comercio, oferta tecnológica, tecnologías de proceso y mecanismos de difusión.

Palabras clave: Agroindustria, tecnología, ecología, globalizado, productividad.

Abstract

Venezuelan agro-industrial management was basic in both efficiency and development. With the arrival of the 21 century, decisions based in advanced technologies increased. The “Green Revolution” was born to solve ecological and equilibrium problems. The incorporation of Venezuela into MERCOSUR motivated. The need to research experiences of member countries. A main aspect is the acceptance of technologies with features of reinsertion into globalized economics, under techno-productive changes. This circumscribes the primary production and industrial stages. In 3 aspects: Technologies, technological

Recibido: Junio 2002 • Aceptado: Noviembre 2002

* Ingeniero de Petróleo profesor agregado a tiempo convencional de LUZ. pintojn@pdvsa.com

** Licenciada en Administración. Magister en Gerencia Empresarial profesora del Politécnico “Santiago Mariño”, INCE. Telf: 0416-4642001

packages and nodes of diffusion, changes are produced, conforming to new productive schemes, which is interesting to comprehend under the aspects; agro-industry, commerce, technological supply, processing technologies and diffusion mechanisms.

Key words: Agro-industry, technology, ecology, globalization, productivity.

1. El contexto de la alianza tecnología y agroindustria

Desde hace muchos años, el manejo de los recursos agrícolas en Venezuela se caracterizó por ser muy básico en términos de eficiencia de producción, sostenibilidad y procesos de desarrollo (Reynoso; 2000). Esta realidad, fue hasta determinado momento el resultado de un conjunto de decisiones políticas e intereses locales, que han tenido como fin hacer uso de los recursos renovables en la producción de bienes y servicios, pero sin adaptarlos oportunamente al desarrollo tecnológico disponible para el crecimiento de este sector. Ante un próspero siglo XXI en el orden tecnológico, se ha asumido como una altísima necesidad integrar las decisiones racionales asumidas desde el punto de vista individual por cada grupo con aquéllas anteriores, basándose en la información y adelantos tecnológicos disponibles, con el fin de lograr el crecimiento del sector agroindustrial.

Este trabajo pretende evidenciar en el afán económico de maximizar los resultados de los procesos agroindustriales venezolanos al incorporar la tecnología de punta y sus respectivas propiedades en su desarrollo. Así como también señala la inclusión de las posibilidades tecnológicas existentes como opción más idónea; las cuáles han sido ya asumidas por algunos países como Chile, Colombia y Estados Unidos de Norteamérica, cuyas experiencias han sido mundialmente reconocidas.

Atendiendo este contexto y para un mayor entendimiento se ha aplicado la propuesta de Bereday (Toroges, 1980) como orientación metodológica, concretando así este estudio descriptivo parcial a través de cuatro pasos: descripción, interpretación, yuxtaposición y comparación. En la descripción se produjo la recolección de los datos en las categorías de inversión para el desarrollo de investigación, asimilación tecnológica de las actividades, potencial agroindustrial, la integración y globalización comercial, así como también los mecanismos de difusión.

Los datos obtenidos se interpretaron bajo el enfoque funcionalista en virtud de que el concepto de tecnología agroecológica está siendo asumido como una realidad accesible a todo un sector productivo y no como un sueño de algunos representantes de la sociedad agroindustrial venezolana, integrando el valor agregado aportado por las Ciencias Agrarias. Ignorarlo ahora sería darle la espalda al futuro.

La yuxtaposición permitió la contratación de la información ubicada en las categorías seleccionadas y en función de ellas, la formulación de un enunciado hipotético final para comparación:

El crecimiento Agroindustrial de Venezuela depende de la capacidad de impulsar el desarrollo biotecnológico que le permita competir bajo los requerimientos y necesidades pertinentes a la globalización comercial.

La comparación implicó en destacar los procesos propuestos para el desarrollo de la Tecnología, Competitividad y Agroindustria.

Los esfuerzos aplicados en esta materia en relación con este ámbito productivo, es conveniente señalar que, en Venezuela, la adaptación de los recursos agroindustriales y sistemas de producción a los avances tecnológicos, han superado tres características que han influido en la toma de decisiones y adopción de la misma. (Garrido, 1999).

Primero, la variabilidad climática, variabilidad en la calidad y fisiografía de los suelos, factores que configuran diferentes tipos climáticos y concentraciones poblacionales que presionan la intensidad de uso racional de los recursos agroindustriales.

Segundo, la diferenciación campesina que representan los espacios con potencialidad de acceso a tecnología. Es en estos grupos poblacionales, donde se presenta la denominada “racionalidad campesina” que garantiza las posibilidades de reproducción e inserción dentro de la economía local.

Tercero, la demanda tecnológica diferencial, por la existencia de grupos de productores derivados de diferentes procesos agrarios, con estrategias y objetivos diferentes para cada piso ecológico y que requieren planes y programas de desarrollo tecnológico distintos en el tiempo.

Lo anterior quiere destacar que éstas son señales para visualizar hacia donde va la carrera de la agroindustria en el siglo XXI en alianza con la tecnología. En general, no puede centrarse sólo en las “técnicas agronómicas”, por modernas que ellas sean e incluyan la ingeniería genética y demás formas avanzadas de la agricultura convencional de tipo empresarial.

La realidad evidencia que cada técnica por separado debe encontrar un real sentido dentro de sistemas de producción estables, que consideren el desarrollo tecnológico agregado al proceso de producción como un todo indivisible, donde cada componente juega un papel estratégico en la obtención del producto que se desea comercializar. Este concepto se ha resumido en lo que hoy se llama Producción Tecnoagropecuaria Integrada, la cual busca combinar los recursos, la técnica, los insumos y la gestión tecnológica, procurando satisfacer el doble objetivo de producir y garantizar la sustentabilidad de los ecosistemas.

Llegado este punto, es el momento para concluir que los problemas superados respecto de la aplicación de la tecnología en la gestión de los sistemas agrícolas venezolanos se habían originado en dos niveles. Por un lado, en el microcosmos de la biología celular, desde donde se gestan las fuerzas genéticas de la vida y, por otro, en el macrocosmos, donde debe intervenir la capacidad humana para combinar las técnicas y los elementos de la naturaleza dentro de una gestión eficiente y responsable con el ambiente.

Alcanzado el siglo XXI, el presente ha puesto a prueba la capacidad venezolana de “globalizar” el conocimiento agroindustrial en torno a una visión tecnológica completa del contexto necesario para poder satisfacer las necesidades huma-

nas. Ciertamente, los objetivos puramente productivista están dando paso a objetivos de sustentabilidad de los sistemas agroindustriales, intervenidos ahora con los avances tecnológicos dirigidos por el hombre. Se da paso entonces, a la era de la “Revolución Verde como oportunidad de crecimiento y desarrollo agroindustrial esencial”, con el fin de lograr la generación de las soluciones a los problemas complejos que en este sector se han estado enfrentando.

2. Agronegocios y sostenibilidad

La Revolución Verde ha logrado, sin duda alguna, evitar hambrunas y migraciones masivas pronosticadas en años atrás. Sin embargo, es una realidad, que se compromete con el bienestar de los recursos naturales. (Machado; 2000). Precisamente, ante este escenario, se ha tratado de adaptar los avances de la tecnología a los negocios agrícolas de la manera más ecológica y equilibrada posible, por cuanto, en términos económicos, representan entre un 20 y 50 por ciento del PIB de la mayoría de los países en vías de desarrollo de Suramérica.

Evidencias como las señaladas en el párrafo anterior, señalan en la sostenibilidad de los agronegocios una necesidad. La sostenibilidad de la producción agrícola y los agronegocios asociados a la tecnología está en relación con la calidad de las operaciones, la tasa de crecimiento demográfico y la declinación de los precios reales de los productos agrícolas, así como en relación directa con la capacidad de generar y difundir innovaciones científicas, tecnológicas y sociales.

Es decir, la generación tecnológica agropecuaria ha derivado muchos beneficios en términos productivos, económicos y ecológicos, por cuanto con más gente, menores ingresos y mejores precios, se han logrado menos impactos ambientales negativos, estableciéndose alianzas estratégicas entre la tecnología con los modos alternativos de producción agroindustrial, todo lo cual, ha concretado su sostenibilidad.

Lo más interesante en esta materia es que, desde el reconocimiento de dar un paso hacia delante en la forma de llevar a cabo la producción agroindustrial, no han faltado ideas sobre las cuales establecer las orientaciones tecnológicas que permitan conciliar el desarrollo sostenible de las actividades agroindustriales con competitividad, a partir de la adaptación de la tecnología a sus sistemas productivos. Pero, faltan inversión, recursos humanos y arreglos institucionales para desarrollar estas alianzas en toda su extensión, a sabiendas que tal integración y globalización contribuirá a su continuación, a partir de la aplicación de criterios adecuados de custodia ambiental.

Es el momento para comentar que desde hace unos seis años, los gobiernos latinoamericanos han subsidiado los intentos por lograr un desarrollo tecnoagropecuario sostenido, esfuerzos representados por la concesión de cuantiosos créditos, producción de agroquímicos, compra de maquinarias, transferencia de tecnología y otros insumos, lo cual condujo a un empleo excesivo, innecesario y con frecuencia degradante de técnicas nocivas para los recursos naturales. (Kaimowitz; 1999).

Para 1990, en el caso de Venezuela, se destinaba 2% del PNB a subsidios agrícolas y apenas 0.3% a Ciencia y Tecnología (Machado; 2000). En esa época, se cumplió el viejo principio económico según el cual, si el precio que paga el usuario por un recurso es inferior a su valor, el recurso sería consumido en exceso. A esto se sumó una reforma agraria siempre inconclusa, el olvido de las llamadas ciudades intermedias, una infraestructura inadecuada, bajos salarios, limitados servicios educativos y sanitarios, que obligaron a millones de campesinos a cerrar el capítulo agroindustrial de sus vidas y abrir el correspondiente a la marginalidad urbana.

Hoy, la aplicación de la tecnología al sector, concreta su competitividad y sostenibilidad bajo los siguientes elementos:

- Mejoramiento genético para la productividad
- Diseño de políticas y desarrollo institucional
- Nuevos usos de productos
- Optimización del empleo de insumos
- Tecnologías poscosecha y articulación producción-industria
- Mejor gestión empresarial
- Mejor uso y manejo de los recursos críticos (suelo y agua)
- Mejor uso de recursos bióticos (flora y fauna)
- Manejo integrado de plagas y enfermedades
- Tecnologías para satisfacer normas ambientales internacionales
- Tecnologías de producción para el sector agroindustrial

Entrado el siglo XXI, este valor agregado ha permitido reconocer que hoy crece la agricultura y se diversifican los agronegocios, cabalgando sobre la apertura. A pesar de seguir siendo la actividad más protegida, se han ido abriendo los grandes mercados como la Comunidad Europea, Estados Unidos de Norteamérica, Japón y China.

En otras palabras, la asimilación del desarrollo tecnológico en este sector ha representado para el país la entrada de nuevos y variados negocios agroindustriales, con la diversificación e incremento consecuente de la producción agrícola, quedando claro que la ausencia de tecnologías de bajo impacto y la urgencia de generar empleos, divisas e ingresos, motivó superar los sistemas de producción tradicionales, insostenibles, aquéllos que no valoraban la tierra, y cuyos rendimientos indicaban la necesidad de contar con mecanismo de avanzada más favorables para el sector y el ambiente.

En resumidas cuentas, las experiencias han demostrado que la escasa inversión en investigación y desarrollo, difusión de innovaciones, el abatimiento y la descomposición política de los servicios públicos agroindustriales (que han sido, finalmente, eliminados en muchos países), han tratado de ser compensadas por el desarrollo de tecnologías aprovechando la creciente participación del sector privado en el mercado de servicios tecnológicos.

Ante este panorama, se ha percibido, a corto plazo, la disponibilidad de tecnologías adecuadas y la capacidad para establecer sistemas de producción sostenibles que permitan hacer frente a las nuevas demandas. Ciertamente, la cues-

tión ha sido incrementar los rendimientos actuales para satisfacer los requerimientos del mercado, aplicando tecnologías dominantes sobre rubros hasta hace poco, nada competitivos. Gutiérrez (1999). Tan es así, que con la asimilación de la tecnología, muchos han comenzado a pensar que los “buenos tiempos” del negocio agroindustrial volverán a surgir, aprovechando una verdad inexorable en relación con este negocio: la gente tiene que comer y, por consiguiente, es ineludible concretar soluciones.

De tal manera que, la experiencia en esta materia ha sido aleccionadora. El progreso hacia la sostenibilidad de los negocios agroindustriales ha enfrentado serios obstáculos hasta hace unos años, registrando hasta mediados de los años 90 una crisis productiva. (Kaimowitz; 1999). No obstante, los beneficios de la aplicación de la tecnología a los procesos agroindustriales han sido percibidos rápidamente en el nivel individual y colectivo, así como uno de los resultados se ha comenzado a consolidar en términos de rentabilidad social.

En Venezuela, muchas actividades promotoras hacia la sostenibilidad del sector agroindustrial sobre una base tecnológica han sido asumidas con total receptividad, a pesar de su cuantiosa inversión, por cuanto los beneficios planificados y los debidos auxilios financieros no se han hecho esperar. Las instituciones públicas han comenzado a trabajar en un marco temporal establecido para concretar el desarrollo tecnológico de este sector. Los resultados obtenidos de este paso hacia delante han determinado que muchos proyectos operan ahora en un ámbito que guarda proporción lógica con la época actual y el enfoque ambiental dado a estas operaciones en los países que se distinguen por su productividad y competitividad en este rubro.

Claro está, que el fortalecimiento de las correspondientes economías de escala que concretan el funcionamiento del sistema agroindustrial, la mayor participación colectiva en el crecimiento de este sector y el empuje económico suelen demandar más tiempo para evidenciar sus frutos ante los costos excesivos y dificultades que esta área venía enfrentando año tras año.

Ahora, los productores, conocedores de las ventajas que la tecnología aporta al desarrollo de sus procesos productivos, están dispuestos a invertir en actividad tecnológica. (Machado; 2000). La alianza tecnología-agroindustria adquiere un alto valor productivo, lográndose altos rendimientos en las mejores tierras venezolanas, aplicándose de forma simultánea las debidas prácticas conservacionistas.

En términos operacionales, es notorio el valor que agrega la tecnología a las actividades agroindustriales, a partir de la transformación del panorama con el cual amanece un pequeño o mediano productor una vez en conocimiento de las alternativas de las que dispone para resolver los problemas agroproductivos a lo que se enfrenta a diario. (Garrido; 1999). No resulta entonces sorprendente que este paso hacia delante se califique como una opción autosostenible y rentable a corto plazo.

En definitiva, la globalización de las economías y la rentabilización de los procesos han provocado que, en las sociedades agroproductivas, se evalúen y apli-

quen cada vez con mayor fuerza las tecnologías y arreglos socioeconómicos que sean convenientes, simultáneamente favorables con el ambiente y la sociedad, por cuanto cada día, es más obvia la creciente necesidad de armonizar la competitividad y la sostenibilidad de cada negocio agrícola. En el mediano plazo, mantener una posición en el mercado, ameritará de una producción más ecotecnificada, continúa, rentable, lo que a su vez demanda una base conservacionista persistente de los recursos naturales. Es sobre la base de este enfoque y requerimientos, que hoy en día se sustenta la visión optimista de un creciente empleo de las tecnologías a los procesos agroindustriales, cuyo impacto negativo sea cada vez menor.

3. Perspectiva de la tecnología en los agronegocios

Es oportuno destacar que en Venezuela, la diversidad biológica –el número de especies diferentes por unidad de superficie- es un verdadero tesoro ecológico que aumenta hacia el Ecuador y sustenta su desarrollo agroindustrial potencial. Los mayores valores se alcanzan en sus reservas naturales. (Gutiérrez y Fontana; 1999). Ciertamente, la variedad de la mesa venezolana no es otra cosa que una pequeña muestra de la biodiversidad que ha sido domesticada durante los últimos años gracias a la asimilación tecnológica a las actividades y procesos agroindustriales, razón por la cual, esta alianza se ha calificado como un buen agronegocio.

Los estudios realizados en esta materia determinan, hoy por hoy, que en Venezuela existen, en promedio, unas 2000 categorías de especies con potencial agroindustrial, es decir, productivas, distribuidas entre los rubros de frutas y nueces, hortalizas, raíces y tubérculos, especias y condimentos, fibras, cereales y otros granos, bebidas y estimulantes, leguminosas de grano, oleaginosas, especies de usos ornamentales y colorantes. Así mismo, muchos cultivos son considerados hoy marginales; es decir, no forman parte significativa de los ingredientes de la dieta o no son empleados por la industria en forma sistemática. (Machado; 2000).

Lo expuesto permite entender que los adelantos tecnológicos en el sector agroindustrial han permitido especializar y optimizar la productividad de los procesos, aprovechándose los espacios para la realización de cultivos cónsonos con las necesidades y las idiosincrasias alimentarias del país, introducidas desde otras culturas, pero todavía están por allí los llamados negocios potenciales.

Cabe mencionar que en Venezuela existe un único tipo de flora tropical, que alberga parientes de plantas cultivadas que pueden constituir una fuente de material para insumos genéticos aprovechables, gracias a los avances de las ciencias tecnológicas. En efecto, la búsqueda de genes que confieran resistencia para las plagas, enfermedades y sequía, o que determinen alguna propiedad deseable (color, sabor, acidez, sólidos solubles, proteína y propiedades afines) constituyen en la actualidad una importante línea de investigación y producción agroindustrial potencial que sin la tecnología no sería posible considerar, creándose los llamados agronegocios en perspectiva.

Se quiere con ello destacar que la tecnología representa un valor agregado para la optimización productiva, rentable y saludable de los procesos agroindus-

triales. Esto es evidente al identificar que existen miles de plantas tropicales o que sus partes son analizadas cada año, que son útiles en la obtención de analgésicos, cicatrizantes, antipiréticos o medicamentos para ciertas formas de cáncer, hipertensión, virus y otras dolencias en aumento. Otros esfuerzos están dirigidos a desarrollar plantas de rápido crecimiento y buena calidad de madera, fibras, aceites, nueces y frutas.

En fin, durante los últimos años, algunos cultivos marginados se han transformado en grandes negocios en Venezuela, Colombia, Chile, Brasil y, en general, en América del Sur y Central. Cada una de ellas tiene un factor en común: Tecnología, aplicada para su mejoramiento genético y el logro de otros desarrollos que permitan su aprovechamiento sin la degradación del medio ambiente productivo.

4. Experiencia tecnológica de las principales cadenas agroindustriales en el mercosur ampliado

La posibilidad que Venezuela crezca como potencia agroindustrial en el cono Sur y extienda sus actividades más allá de sus fronteras, depende de manera importante de su capacidad de competitividad frente a los demás países que precisamente se distinguen en este ámbito por el grado de especificidad tecnológica que aplican para el desarrollo de sus procesos productivos agroindustriales. (Bisang; Gutman; Roig y Rabetino; 1999).

En efecto, conocida la intención venezolana de incorporarse a esta Asociación y, por consiguiente, disfrutar de las ventajas comerciales que reporta esta integración y globalización comercial, entonces interesa ahondar un poco más acerca de la posición, experiencia y aprendizaje que han alcanzado los países que la conforman, todo lo cual alimenta el crecimiento comparativo de este sector en el ámbito nacional e internacional y permite identificar las oportunidades que pueden aprovecharse a partir de la composición de la actual oferta tecnológica que existe en ciertas cadenas productivas (cereales, oleaginosas, carnes, lácteos, frutas y hortalizas) dentro del ámbito del MERCOSUR ampliado (Argentina, Brasil, Bolivia, Uruguay, Chile y Paraguay).

Ciertamente, el MERCOSUR se ha convertido es una necesidad para impulsar el crecimiento agroindustrial venezolano hacia fuera conocer sobre algunas características de la oferta tecnológica que esta Asociación domina en este ámbito productivo, (Machado; 2000), tales como: fuentes y origen del apoyo (instituciones públicas y empresas privadas participantes a nivel internacional); grado de apropiabilidad (bienes tecnológicos transferidos); patrones de difusión (plena y parcial); relevancia (tecnologías principales y accesorias).

Cabe mencionar, que los estudios realizados en esta materia refieren que las experiencias se derivan de la alianza de la tecnología con la producción primaria y las etapas de industrialización y distribución desde una perspectiva de complejos agroalimentarios. En esta materia, se ha considerado como eje central el concepto de innovación. Se han incorporado, de esta forma, no sólo las tecnolo-

gías de producto y proceso, sino también las posteriores modificaciones (técnicas, de logística y de organización), efectuadas por los diversos usuarios que integran la cadena productiva, todo lo cual, ha agregado valor a los resultados y metas productivas alcanzadas. Este enfoque, ha permitido conducir al análisis de las fuentes de generación de tecnología, a los posteriores procesos de adaptación y a la dinámica que anima las redes de difusión.

De acuerdo con las fuentes disponibles, cabe comentar que el análisis dirigido en este ámbito ha partido del supuesto de que en cada una de las cadenas examinadas existe un acervo de tecnologías que operan de forma combinada. La identificación del agente económico responsable de la articulación del conjunto de tecnologías es relevante en términos de su posicionamiento al interior de la cadena.

Por su importancia, algunas de estas tecnologías tienden a incidir sobre la adopción y adaptación de las restantes y tienen un rol destacado en lo referido a su origen y características. Precisamente a éstas, se les ha denominado tecnologías principales. Éstas, son centrales en el proceso, desde la perspectiva de su generación, difusión, aprovisionamiento y acumulación de rentas. Las tecnologías principales no operan independientemente, sino que conforman verdaderos paquetes tecnológicos articulados, en algunos casos, por los productores primarios; en otros, por los proveedores de insumos o, alternativamente, por segmentos industriales o de comercialización. A partir de los acervos tecnológicos de los agentes económicos, la adopción y adaptación de paquetes tecnológicos tiende a viabilizarse a través de nodos de difusión que involucran tanto a instituciones públicas como a redes de distribución comercial privadas. Por ello, existen determinados paquetes tecnológicos, asociados con producciones particulares, que tienen relevancia decisiva sobre las formas de difusión y adopción del resto de las tecnologías requeridas por las cadenas analizadas.

Este fenómeno no se circunscribe a la producción primaria sino que se extiende a las posteriores etapas de industrialización y distribución. En estos tres aspectos – tecnologías principales, paquetes tecnológicos y nodos de difusión- se están produciendo cambios sustantivos en las últimas décadas (respecto del modelo mecanicista y su correspondiente concatenación industrial, establecido desde los años cincuenta) tendiendo a conformar un nuevo esquema de producción, cuya experiencia para Venezuela interesa comprender, bajo los siguientes aspectos:

4.1. Agro, industria y comercio: nuevos escenarios

Uno de los principales aspectos que se exteriorizan y deben tomarse en cuenta para el caso venezolano en este ámbito de desarrollo industrial, es que las formas de acceso a las tecnologías por parte de los diversos integrantes de las cadenas analizadas tienen una serie de rasgos comunes, asociados con los procesos de reinserción en el contexto de una economía tendiente a la globalización y bajo el impacto de profundos cambios tecnoproductivos. (Bisang; Gutman; Roig y Rabetino; 1999).

*Tecnología, competitividad y agroindustria:
La revolución verde en el siglo XXI*

En el marco de los procesos de apertura de la economía verificados -con diversos ritmos y modalidades, pero con un sentido concurrente- en los países analizados se observó lo siguiente:

a) *La apertura de la economía aumentó la oferta de tecnologías disponibles para los diversos agentes de las cadenas productivas*, especialmente en lo referido a bienes de capital. En los casos de Argentina y Brasil -donde la industria local había desarrollado un significativo potencial previo en el marco del proceso de sustitución de importaciones- este proceso significó un reposicionamiento de la actividad local frente a la multiplicidad, complejidad e incluso, facilidades financieras que presenta la oferta externa de maquinarias y equipamiento. La presencia preponderante de empresas internacionales oferentes de maquinarias y equipos, productos químicos y biotecnológicos y de tecnologías desincorporadas introduce un tipo de tecnología que -compatible con otros contextos económicos y regulatorios- no siempre es la mejor opción para las condiciones regionales. Su adopción abre las puertas a procesos posteriores de modificación y adaptación local.

b) *La combinatoria entre apertura de la economía y el simultáneo desmantelamiento de otras normas (regímenes sectoriales) que favorecían la concentración en la oferta local de algunos insumos, sumado a la tendencia internacional registrada en algunos productos impulsó la reducción de los precios relativos de varios de los insumos claves para las tecnologías principales en las cadenas analizadas* (plaguicidas, fertilizantes, pajuelas de semen, bienes de capital y similares). Se conjugaron, en este caso, las reducciones asociadas a la existencia de climas más competitivos en la oferta interna con los efectos del cambio tecnológico de más largo plazo.

c) *En varios de los mercados de insumos claves para tecnologías principales, especialmente en aquellos ubicados en las primeras etapas de las cadenas productivas, se verifica un activo proceso de concentración de la oferta mundial*. Alianzas, absorciones, acuerdos de largo plazo e incluso takeover hostiles, son comunes en las economías centrales, donde están radicadas estas empresas. Las estrategias que siguen estos agentes van desde el posicionamiento de largo plazo hasta la captura de rentas monopólicas de corto alcance, pero tienen en común la presencia de mega empresas, con fuertes gastos en I & D y un creciente proceso de internacionalización. Desde la perspectiva local, estas estrategias tienden a crear uniformidad de las conductas empresariales en los distintos países que conforman la región (tendiendo a establecer desde la óptica privada estrategias que rebasan lo nacional para concluir en niveles regionales). Una tendencia similar puede observarse en algunas empresas que operan en varias etapas industriales y en las cadenas comerciales en el marco de una nueva oleada de inversiones extranjeras, con el consiguiente impacto tecnológico (por ejemplo, a nivel de normatización de la calidad del producto y de la logística).

d) *Las grandes empresas proveedoras de insumos han ampliado sus actividades en los mercados locales, absorbiendo en varios casos a otros productores domésticos, incluso a parte de las redes de comercialización y distribución*. Ello se observa con particular énfasis

fasis en las producciones de semilla, los formuladotes locales de biocidas, y algunos productores de maquinarias y equipamientos.

e) *El desarrollo de algunos insumos claves en tecnologías principales, con fuerte ingerencia del sector industrial, ha ido variando la escala de producción para obtener niveles óptimos de productividad y menores costos, reforzando la presencia de procesos de concentración (integración vertical y/o horizontal) en varias de las actividades analizadas.* Sumado a ello, la introducción de algunos paquetes tecnológicos nuevos requiere de insumos afectados por niveles de escalas mínimas, superiores a las vigentes en el modelo previo (por ejemplo, equipos de siembra directa, cosechadoras con GPS).

f) *Las empresas manufactureras tienen una creciente influencia sobre el sector primario. Detentan, en varios casos, las llaves para el ingreso a los mercados más rentables y tienden a conformar los procesos de producción en las fases primarias e influir sobre las etapas industriales y comerciales subsiguientes.* Ello, sumado a las transformaciones operadas a nivel industrial y comercial, tiende a reforzar la creciente influencia de ambos sectores sobre la actividad primaria.

4.2. Oferta de tecnologías en cadenas seleccionadas

Existen tres planos concurrentes en el proceso de captación y uso de las tecnologías por parte de los diversos componentes de las cadenas analizadas: el de la generación; el de la adaptación, y el de la difusión. Complementariamente, la distinción entre tecnologías de producto y proceso es relevante tanto desde la óptica de las posibilidades concretas de apropiabilidad, como del tipo de oferente (público y/o privado) y su forma de organización.

En el marco de una variedad de situaciones (dependiendo de los países, el grado de desarrollo regional y las formas de articulación de los diversos actores en cada una de las cadenas analizadas) existen algunos rasgos comunes a todos los casos, dada la regionalización inherente a la estrategia de algunas importantes compañías multinacionales y el rápido proceso de difusión tecnológico en ciertas actividades.

Llegado este punto, cabe comentar para el caso de Sector Primario, en relación con algunas tecnologías de producto, que en la oferta de semillas se encuentra una amplia gama de productores, de acuerdo con el tipo de cultivo analizado. En las producciones de trigo, maíz, arroz y cebada, existe una fuerte presencia de los institutos públicos de investigación. Teniendo como base el germoplasma mexicano, los diversos Institutos de investigaciones agronómicas (INIAs) y otros organismos afines en los casos de Paraguay y Bolivia, han evidenciado una activa tasa de lanzamiento de nuevas variedades de trigo a lo largo de los años setenta y ochenta. Ello les permitió -directa o indirectamente- explicar porcentajes mayoritarios de superficies sembradas, aunque a lo largo de los últimos años haya decrecido el lanzamiento de nuevas variedades.

En algunos casos, la presencia temprana de los INIAs en estas actividades indujo el desarrollo posterior de un núcleo acotado de productores privados. Para

algunas producciones particulares existen ofertas de centros de investigaciones asociados con las Universidades. En países como Venezuela, Colombia, Uruguay, Brasil y Argentina entre otros, la producción de semillas la efectúan empresas privadas, a partir de los desarrollos efectuados a nivel estatal. Como ejemplo a mencionar, en el caso de semilla de tomate, la producción esta centrada en el uso de híbridos de firmas transnacionales complementada, en algunos casos puntuales, por oferentes locales.

Menos activo parece ser, en cambio, el rol de los INIAS en el lanzamiento al mercado de semillas híbridas y, más recientemente, transgénicas (especialmente en maíz, girasol y soya); mercados donde existe una presencia casi excluyente de las grandes firmas privadas, de capital multinacional. En todos los países se registra la presencia de un número acotado de las mismas empresas multinacionales (entre otras, Monsanto, Novartis, Nidera), que ofrecen no sólo la semilla sino también el biocida asociado y los fertilizantes más apropiados para cada una de las zonas específicas.

En todos los casos, en años recientes han desarrollado un activo proceso de absorción de empresas locales dedicadas tanto a la producción de semillas como a la formulación de agroquímicos. En función de ello, estas empresas multinacionales, tienen posiciones dominantes en la oferta de semillas y además parte relevante de los canales de comercialización tanto de éstas como de los insumos agrícolas asociados.

De esta forma, el proceso de concentración internacional unido al diseño de estrategias regionales de expansión, tienden a implantar modelos operativos similares en los diversos países donde se replican de manera casi exacta las formas de comercialización y distribución. En varios casos, ello conlleva a la aplicación de un proceso de producción determinado, tendiendo a conformar verdaderos paquetes tecnológicos de producción que, para los productores medianos y grandes; va desde la provisión de semilla hasta el suministros de biocidas y fertilizantes e incluye (en algunos casos) el análisis de suelos y las indicaciones respecto a técnicas y densidades de siembra.

Un caso paradigmático, por su dinamismo e impacto económico, es la siembra directa de soja transgénica asociada al uso de un herbicida de baja toxicidad residual. En estos casos, el rol de los INIAS es relevante en la generación y adaptación de tecnologías de manejo y tiende a centrarse en la evaluación de germoplasma y (muy limitadamente) en el desarrollo comercial de semilla transgénica. En el caso del maíz en Argentina, el INTA se ha orientado al desarrollo sólo de la fase precompetitiva de material para los programas de mejoramiento privados. Para la soja en Brasil, la EMBRAPA se posiciona convenientemente a partir del control de algunas variedades con adecuado comportamiento agronómico en zonas de amplia potencialidad y perfiles de suelos y climas determinados (en particular la Región de Cerrados) en relación a los oferentes privados (tanto a nivel de empresas multinacionales como firmas privadas nacionales o fundaciones). En este caso se abren las puertas para un posicionamiento estratégico relevante enmarcado entre las alternativas de asociación con empresas internacionales de pri-

mera magnitud (que controlan el gen) o, con un cierto rezago temporal, hacer el propio desarrollo de la semilla genéticamente modificada.

El proceso de difusión de este tipo de semilla, más allá del caso paradigmático de la soja, tiene estrecha relación con varios factores: reducción en los precios internacionales (que induce a la búsqueda de técnicas ahorradoras de costos); manejo más sencillo; problemas de aprobación por parte de las autoridades de control y niveles diferenciales de aceptabilidad por parte de los mercados consumidores finales.

En varios de estos casos, la adopción de semillas genéticamente modificadas induce, vía racionalidad económica, a la adopción de un paquete conjunto de otros insumos y técnicas, las cuales también son provistas por el semillero original. Pero en todos los casos, se trata de una dinámica propia asociada a los tiempos (breves) que impone la lógica del mercado privado.

Cabe señalar, sin embargo, la existencia de diversidad de situaciones asociadas con el perfil particular que cada una de las producciones específicas adquiere en los diversos países. En ese sentido, coexisten pequeñas explotaciones con técnicas sencillas (donde el productor selecciona sus propias semillas y el sistema público de extensión cumple un rol destacado) con grandes producciones comerciales; (donde la escala se conjuga con el uso de las mejores técnicas agronómicas y la articulación con los proveedores indica la presencia de un circuito casi exclusivamente privado).

Para el caso de la Genética Animal, las nuevas condiciones de competencia asociadas con la apertura de la economía tienden a modificar radicalmente el espectro de la oferta. La presencia de una fuerte oferta internacional, centrada en unas pocas empresas, tiende a unificar el tipo de animal tanto para la producción láctea como para la de carne bovina, sobre la base de los modelos vigentes en Europa o Estados Unidos y Canadá. En todos los casos, se verifica la presencia de los principales oferentes internacionales (ABS, Holland Genetic, entre otros) que ofrecen una amplia gama de fenotipos de animales.

La oferta local -en los casos donde el desarrollo de cabañas tenía cierta relevancia- reaccionó a través de la concentración empresarial y la incorporación de productos importados; utilizando el paquete tecnológico se complementa con el uso de fertilizantes y riego según las características agroecológicas y las expectativas de producción.

Tanto en Argentina como en Uruguay y Brasil, la cría de reproductores, normatizada por las respectivas asociaciones de corte privado atraviesa por un período de crisis ante el crecimiento del uso de inseminación artificial. Datos parciales para Argentina y Brasil, indican una tasa de crecimiento de estas técnicas superiores al 12-15% anual, aunque partiendo de reducidos niveles iniciales.

Por otra parte, estos oferentes no se limitan a la venta de un tipo fijo de genética sino que conforman menús con variadas calidades de reproductores y proveen toda la gama complementaria de productos y servicios. Crecientemente y a nivel de medianos y grandes productores, la oferta de genética animal va acompa-

ñada por las ofertas de suplementos alimentarios, vacunas, y otros insumos. Al igual que en el caso de la oferta de semillas, las estrategias empresarias conducen a una regionalización acelerada en base a productos estándares de las principales marcas internacionales (Cooper, Rhodia, Schering, Bayer), a las que se les suman unos pocos oferentes locales.

La comercialización se asienta en amplias redes de distribuidores que canalizan no sólo las ventas, sino también la difusión de tecnologías de proceso y conocimiento operativo. En ese sentido, el proceso de difusión y adopción de nuevas tecnologías responde a un doble juego que recae sobre el productor: la demanda proveniente de la industria (e incluso de la comercialización) requiere calidades, tiempos de entrega y normalizaciones específicas.

Complementariamente, la oferta de insumos opera en línea con los requerimientos del productor. En este contexto, la apertura de la economía y las nuevas condiciones regulatorias del comercio internacional, redundó en todos los casos en una mayor oferta internacional y con ello en una clara reducción de precios (tanto de pajuelas como de otros insumos).

Sumado a ello, cabe destacar la presencia generalizada en todos los países de instituciones sin fines de lucro (sociedades rurales y asociaciones de criadores, principalmente) que operan como certificadores de las razas, con los respectivos registros de calidad. El rol de los INIAs, en este mosaico concentrado de oferentes privados, se centra en algunas razas para zonas agroecológicas específicas o en algunos avances puntuales en técnicas aún en fase de desarrollo, o que por costos, aún no son de uso masivo.

Nuevamente, y al igual que en el caso de las semillas, en varias actividades particulares, la adopción de la genética tiende a condicionar el diseño posterior de la función de producción del productor; tanto en lo referido al tipo de alimentación, la forma de manejo, la sanidad, el equipo y la modalidad de ordeño; como a la reproducción y crianza del ganado; entre otras. Responden a los requerimientos de las fases posteriores de industrialización y comercialización, al proporcionar materias primas de calidades específicas que condicionan el uso industrial de acuerdo con las demandas emergentes de las cadenas comerciales.

Sin embargo, y como es de esperar, no existe un proceso homogéneo de difusión de estas técnicas ni un modelo único de articulación productor-proveedor-industria. Por el contrario, hay una amplia gama de situaciones asociadas con las condiciones estructurales de la producción (tamaño de la finca, ubicación, calidad de las tierras y el rodeo, equipamiento y afines); el desarrollo de la infraestructura pública (redes de caminos, acceso a la electricidad, infraestructura de comunicaciones), de las etapas industriales y comerciales posteriores y del propio perfil del empresario.

Para el caso de los insumos, puede comentarse que las experiencias de ofertas tecnológicas refieren sobre la provisión de insumos relevantes –como los fertilizantes, biocidas y productos de sanidad animal- los cuales tienen comportamientos relacionados con las formas de provisión antes examinadas.

En efecto, en relación con los fertilizantes, existe en Argentina, Brasil y Chile una fuerte oferta local de fertilizantes centrada en un número acotado de grandes empresas, la mayoría de las cuales son de capital internacional. En todos los casos, están presentes las principales empresas internacionales (DOW, ICI, SQM) las que, sumadas a unas pocas empresas locales cuentan con extensas redes de distribución. Estas firmas, con una amplia cobertura territorial suman a sus actividades comerciales sistemas de difusión que incluyen asesoramiento sobre formas de uso, dosificación, modalidad de aplicación y otras prácticas culturales.

Ahora bien, en relación con los biocidas, el panorama es similar, pero con una mayor dependencia de la provisión externa (Bayer, Agrevo, entre otros), dado que en varios casos, son productos de química fina sujetos a los sistemas de patentes. Existen en el ámbito local, en casi todos los países, formuladores de los principios activos importados. Recientemente se produjeron una serie de fusiones y absorciones a nivel de las grandes compañías internacionales tendientes a concentrar la oferta y elevar las escalas productivas y económicas. Complementariamente, fueron absorbidas empresas de capital local en una estrategia tendente a captar los conocimientos previos de las especificidades de cada mercado local y las redes de distribución. En estos casos, la presencia de los INIAs es relevante desde la perspectiva de la validación, dosificación y optimización de su uso frente a las condiciones agroecológicas y tecnológicas locales, con una escasa relevancia en términos de normatización o desarrollos propios.

Al respecto de los productos de sanidad animal, existe una amplia oferta de productos privados según los países, con una clara preponderancia de los oferentes internacionales (ICI, Cooper, Bayer). Sin embargo, en este caso y dada la amplitud temática, se cuenta con desarrollos locales tanto privados como públicos, para determinadas patologías en algunos países de la región. Un caso paradigmático es la vacuna oleosa desarrollada por el INTA para el control de la fiebre aftosa bovina.

En relación con los bienes de capital, la provisión -máquinas de ordeño, tractores, maquinaria de arrastre y similares- tiene, en todos los países y para todas las cadenas productivas analizadas, una presencia casi exclusivamente privada. En los casos de Argentina y Brasil, existen productores locales de cierta relevancia, que si bien perdieron presencia en el reciente proceso de apertura económica, conviven con una nutrida oferta externa. Cuentan con filiales locales de fábricas de tractores (Ford, Valmet, Maseey Ferguson, FIAT), cosechadoras (Deutz, Vassalli, John Deere) y la totalidad de los implementos de arrastre. El proceso de difusión tecnológica en el marco de la apertura económica permite una oferta similar a la vigente en los países desarrollados.

Cabe mencionar, que el uso de equipos de riego, máquinas de siembra directa, fertilizadoras, como asimismo la incorporación de equipamiento electrónico, se difunden en estos países con un escaso rezago respecto de las economías centrales (incluso con producción local). Este proceso, facilitado por la apertura de la importación, enfrenta el condicionante del tamaño del productor, como así también, la situación de la propia economía, del sector y del empresariado.

A ello, cabe sumar la presencia de un número grande e indeterminado de pequeñas empresas locales dedicadas a la producción y reparación de equipos de menor complejidad tecnológica que implica la presencia de una red de proveedores, con conocimientos de indudable valor innovativo.

En los restantes países de la región (Chile, Uruguay, Paraguay y Bolivia), la oferta es casi exclusivamente internacional. Cabe señalar en este caso, que ésta trae incorporada la posibilidad de acceso a las últimas tecnologías disponibles; las cuales no siempre se ajustan plenamente a las condiciones técnicas ni escalas productivas locales y requieren de procesos adaptativos, no siempre lineales ni automáticos en relación con las capacidades previas locales y al grado de complejidad tecnológico del producto importado.

Este panorama general, debe ser mediatizado considerando las heterogéneas condiciones de los diversos productores en los distintos países y actividades. En cada caso puede identificarse un conjunto acotado de productores primarios con cerradas relaciones con las etapas posteriores de industrialización y comercialización que fácilmente pueden articularse -por escala productiva y económica- con los circuitos internacionales, tanto de provisión de tecnologías de última generación como de comercio de productos terminados.

Este estrato coexiste, en el extremo opuesto, con un número de productores de baja escala; presentes en todas las cadenas analizadas. Para éstos, las condiciones estructurales implican una clara limitación a la accesibilidad y adopción de la mejor práctica internacional, aunque ésta se encuentre formalmente disponible bajo condiciones de mercado abierto. Este segmento se articula preponderantemente con el concepto de tecnología adecuada -a nivel económico y complejidad técnica- provista por oferentes locales de menor complejidad y un claro alcance regional. A ello cabe sumar la inexistencia de claras articulaciones con las etapas industriales y comerciales posteriores lo que debilita su desempeño tecnoeconómico.

4.3. Tecnologías de proceso y mecanismos de difusión

Existe una profusa y no siempre bien coordinada (entre los esfuerzos públicos y privados) estructura institucional dedicada a la difusión de tecnologías de procesos. En el ámbito público, conviven las acciones de los respectivos INIAs y las Universidades, con las actividades de otros entes gubernamentales, que dependen de instancias administrativas.

La presencia creciente de nuevas formas de financiamiento (programas puntuales de intervención instalados en instancias públicas distintas a los INIAs, fondos concursables, acciones específicas con fondos públicos pero efectuados por organizaciones no gubernamentales, denominadas también ONGs) tiende a multiplicar los canales de difusión de conocimientos y tecnologías.

Por otro lado, existe una activa participación del sector privado, tanto a través de los canales de distribución de varios de los insumos claves de tecnologías principales (semillas, genética animal), como de la presencia de entidades dedica-

das exclusivamente a la difusión en áreas específicas, de libre adhesión y autofinanciadas por los propios usuarios.

En todos los países se encuentran asociaciones que impulsan determinadas técnicas de cultivo; otras que operan como círculos cerrados para afrontar problemas tecnológicos comunes (normatizan y tipifican calidades de las razas; o simplemente operan como difusoras de tecnologías entre sus asociados).

Con esta trama de instituciones y acciones dedicadas a la difusión, el tipo de activo tecnológico que se transfiere es de diversa índole, calidad y con diferente impacto de largo plazo (sustentabilidad). Siendo tecnologías de proceso y dada la facilidad de su apropiación privada, una parte relevante es generada casi con exclusividad en los INIAs y otros entes públicos (especialmente las Universidades). Sólo, en unos pocos casos y donde ello requiere de un desarrollo puntual y específico, este tipo de producto es transferido a título oneroso. A ello cabe sumar tecnologías de proceso difundidas bajo las formas de métodos de utilización, control, dosificación y similares, por parte de los oferentes privados de insumos, o maquinarias y equipos. En casos concretos, no siempre existe coherencia entre ambas corrientes de información tecnológica desde la perspectiva del usuario final.

Por ejemplo, en el caso del sector industrial, a medida que se avanza en las etapas de industrialización, el abastecimiento de tecnología tiende a desplazarse hacia el sector privado con una fuerte impronta de tecnologías incorporadas a los bienes de capital.

Desde el punto de vista tecnológico, su importancia es estratégica por el rol normatizador que cumplen para el conjunto de los actores que -con distintos grados de protagonismo- operan en las cadenas. Sin embargo, en la actualidad varios sectores industriales están confrontando esta posición con la distribución comercial, y en particular con las estructuras concentradas de comercialización.

Este fenómeno es particularmente relevante en grandes áreas urbanas donde el supermercado ocupa un rol central en la comercialización y, además, opera como importador (con lo cual regula parte del mercado). Esta dinámica tiene particular relevancia en aquellas cadenas productivas donde se verifica un grado aceptable de coordinación entre las actividades a través de contratos con cierto grado de estabilidad temporal; y donde proveedores, concentradores, industriales y redes comerciales, cuentan con una escala tecnoproductiva y económica mínima (industria láctea en la zona central de Chile, Argentina y Uruguay; arroz en Uruguay).

En otras actividades -posibles de diferenciación de productos- donde los integrantes de las cadenas operan sin mayores grados de coordinación que los dados por los mercados de corto plazo (carnes en Argentina), o donde no se verifica la presencia de escalas mínimas en algunos actores (pequeños productores lácteos de Brasil y Chile), los procesos de normatización técnica son escasos, y con ello, se reducen las posibilidades de captar sinergias tecnológicas.

En otros términos, al no existir un mecanismo estable de coordinación a nivel industrial las empresas de esta etapa pierden relevancia como difusores techno-

lógicos a lo largo de toda la cadena. El suministro de equipos con la oferta asociada de entrenamiento y servicios tecnológicos, es otro canal habitual de provisión de tecnología a las cadenas analizadas, especialmente cuando se trata de procesos pasibles de ser normatizados.

El tema ha tenido una clara regionalización cuando la apertura de la economía en los países analizados amplió la variedad en la oferta, a la vez que tiende a homogeneizar la provisión de equipos y tecnologías en industrias tales como las aceiteras, fideeras y otras. En este contexto, la oferta de algunas instituciones públicas es relevante en temas puntuales, pero siempre dentro de aspectos periféricos a los rasgos centrales de la tecnología que descansa en el sector privado. Sumado a ello se destaca el papel de algunas organizaciones sin fines de lucro (FEPALE, ASAGA y otros) en actividades conjuntas de capacitación y difusión de tecnología.

Conclusiones

1. Los Convenios de Inversión para proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías son cruciales en el proceso de competitividad en el renglón Agroindustrial.
2. La tecnología desarrollada bajo las premisas de la manipulación genética juegan un papel importante en la productividad de los renglones de la Agroindustria.
3. La calidad de los productos están basados en la eficacia y la eficiencia de la producción Agrícola, así como la comercialización depende de la acción integradora entre los miembros de una comunidad bajo los mismos objetivos circunscritos en la concepción de ser promotores para el fortalecimiento de la economía de su país a través de la “REVOLUCION VERDE” y emprender así, el siglo XXI.

Referencias

- Bisang, R.; Gutman, G.; Roig, C. y Rabetino, R. (1999). Los Sistemas Nacionales de Innovación Agropecuaria y Agroindustrial del Cono Sur: Transformaciones y Desafíos. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 14. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bisang, R.; Gutman, G.; Roig, C. y Rabetino, R. (1999). Organización y Gestión de la Integración Tecnológica Agropecuaria y Agroindustrial en el Cono Sur. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 12. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Córdoba, A. (2000). Tecnología, Globalización y Productividad Agroindustrial. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 4. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Echenique, J. (1999). Tendencias y Papel de la Tecnología en la Agroindustria del Cono Sur. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 11. Banco Interamericano de Desarrollo.

Freddy José Pinto Figueroa y Maristela Vega
Telos Vol. 5, No. 1 (2003) 72-90

- Garrido Rojas, J. (1999). Agrobusiness: El Salto Tecnológico del Siglo XXI. Debates IESA. Vol 3. N° 4. Caracas. Editorial IESA, C.A.
- Ghezán, G.; Brieva, S. y Iriarte, L. (1999). Análisis Prospectivo de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial. La Haya. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.
- Gutiérrez, A. y Fontana, R. (1999). La agricultura: Componente básico del sistema agroalimentario venezolano. Caracas. Fundación Polar.
- Kaimowitz, D. (1999). La experiencia de Centroamérica con proyectos de inversión tecnológica que buscan sostenibilidad. Washington. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Machado Allison, C. (2000). Agronegocios y Sostenibilidad. Publicaciones IESA. Vol 4. N° 2. Caracas. Editorial IESA, C.A.
- Marsden, T. (2000). Producción, Mercados, Regulación y Tecnología en los rubros orgánicos. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 8. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Montaña, L. (2000). Desarrollo Tecnológico Agroindustrial. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 5. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Reynoso, J. (2000). Estrategias para el desarrollo sostenible de la Agroindustria. Caracas. Fondo Editorial de la Universidad Central de Venezuela.
- Scarlatto, G. (1999). Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR ampliado. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 2. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Togores, A (1980). Investigación y Metodología en Educación Comparada. Caracas: IPC.
- Velásquez, F.; Plaza, J.; Gutiérrez, B.; Pulido, J.; Rodríguez, G.; Romero, M. y Carranza, J. (1999). Planificación del Desarrollo Tecnológico en Cadenas Agroindustriales que integran los Principios de Sostenibilidad y Competitividad. La Haya. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.