

IICA
E21
43



**LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA:
PERSPECTIVA NACIONAL E
INTERNACIONAL**

Ing. Roberto Díaz

OFICINA DEL IICA EN URUGUAY



Seminario

La agricultura uruguaya en los años 90:

Los desafíos para la reactivación y contribución al desarrollo nacional

**LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA:
PERSPECTIVA NACIONAL E
INTERNACIONAL**

Ing. Roberto Díaz

Noviembre 1990
Montevideo, Uruguay

TABLA DE CONTENIDO

I.	TENDENCIAS TECNOLOGICAS GLOBALES	1
	A. Medioambiente y Productividad	1
	B. Biotecnología	2
	C. Marco Legal	4
II.	LA INTEGRACION TECNOLOGICA	5
	A. En los Países Industrializados	5
	B. En la Región	6
	C. Las Perspectivas de Uruguay	7
III.	LA TECNOLOGIA AGRICOLA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD	10
IV.	LA COMPETITIVAD REGIONAL DE LOS RUBROS	14
	A. Antecedentes	14
	B. Factores Relevantes	17
	i. Recursos Naturales	17
	ii. Productividad	17
	iii. Calidad de Productos	17
	iv. Insumos Tecnológicos	17
	C. Los Rubros	18
	i. Producción Pecuaria	18
	ii. Agricultura de Granos	20
	iii. Hortifruticultura	23
	iv. Citrus	23
	v. Forestales	24
	REFERENCIAS	25

I. TENDENCIAS TECNOLOGICAS GLOBALES

En el plano internacional las últimas décadas mostraron senderos tecnológicos que parecen confluir hacia una internacionalización de la agricultura. En otras palabras la tecnología que se emplea es progresivamente más parecida entre los diversos sistemas de producción en las distintas partes del mundo, pues se incorporan masivamente los mismos insumos tecnológicos generados en los países industrializados. Como contracara de este proceso, cada vez parece dependerse menos de los recursos naturales, y por consiguiente estos otorgarían decrecientes ventajas comparativas. Sin embargo en los últimos años irrumpen dos grandes circunstancias que parecen modificar sustantivamente el escenario tecnológico de la agricultura en los próximos años.

A. Medioambiente y Productividad

En primer lugar, la intensidad productiva que alcanzaron los sistemas de producción agrícola de las economías industrializadas generó concomitantes problemas ambientales. Por esa vía se han revalorizado los sistemas de producción menos intensivos, y más sustentados en los recursos naturales. En la medida que las reivindicaciones ambientalistas adquieren creciente influencia en la formulación de las políticas tecnológicas y económicas, las tecnologías muy intensivas y productivistas perderán vigor, no solamente en los países desarrollados, sino que por efecto de la demanda de productos no contaminados y por políticas y regulaciones ambientales de carácter internacional, quizás se desacelerarían también en los países en desarrollo.

Esas tecnologías de alta productividad son asimismo resistidas principalmente en la CEE por generar

continuos excedentes agrícolas que obligan a injustificables subsidios sobre sistemas de producción que no son competitivos internacionalmente.

En la Comunidad desde hace ya algún tiempo estas tendencias se hacen evidentes por la carencia de financiamiento para proyectos de investigación que apunten hacia incrementar la productividad, mientras son altamente privilegiados aquellos que procuran resolver problemas ambientales.

Una hipótesis alternativa puede levantarse de las tendencias señaladas, ya que los objetivos de ambos bloques de economías son claramente diferentes. Las urgencias alimentarias de las naciones en desarrollo y los intereses de las empresas que proveen los insumos tecnológicos desde los países industrializados, pueden fortalecer progresivamente el rol de estos últimos como proveedores de insumos tecnológicos para los primeros, aunque los países desarrollados privilegien tecnologías más conservacionistas y menos productivistas para sí mismos.

B. Biotecnología

La segunda circunstancia que nos interroga acerca de modificaciones del escenarios agrícola en los próximos años -además de la temática ambiental y productivista- son las nuevas biotecnologías que tienen origen en la década de los ochenta. Puede afirmarse que se produce un quiebre cualitativo en las tendencias tecnológicas pues no sólo se trata de nuevas herra-

mientas metodológicas para potenciar las tecnologías convencionales y acelerar la obtención de resultados, sino que pueden desplazar las producciones agrícolas tradicionales y sustituirlas por bienes obtenidos a partir de materias primas no agrícolas.

Para anticipar cómo será afectada la agricultura de los 90 por estos acontecimientos, se debe tener una apreciación seria del ritmo del progreso que puede ofrecer la biotecnología, pues en los últimos años ha ocurrido una promoción o alarde exagerados sobre la revolución drástica que la ingeniería genética provocaría en nuestras vidas.

Si bien es cierto que ya se aprecian significativos adelantos en el áreas de la salud humana, y que la ingeniería genética y el cultivo de tejidos representan una nueva frontera de gran potencial, la evolución que ha ocurrido es hasta cierto punto difusa en este sector, y no tan revolucionaria como se afirmaba.

Razonablemente se puede concluir que la situación es de evolución y no de revolución. Es lógico que así sea, porque lo que se viene obteniendo en el áreas específica de la ingeniería genética o tecnología del ADN recombinante no es el resultado de un descubrimiento fantástico, sino la suma de muchos descubrimientos realizados a lo largo de varias décadas, desde la prueba inicial que el ADN era la molécula responsable de la información genética.

Esa apreciación es reveladora de dos conclusiones: en primer lugar parece poco probable que en los años 90 los insumos biotecnológicos para el proceso productivo -principalmente aquellos derivados de la ingeniería genética- tengan una relevante participación en la función de producción del sector agrícola. Quizás hacia fines de la década comience a tener alguna significación principalmente en el sector hortifrutícola. Asimismo es altamente improbable la irrupción en estos años de nuevos productos que desplacen notoriamente las producciones agrícolas tradicionales.

La segunda conclusión que se infiere es que a mayor o menor plazo el impacto de las biotecnologías es ineludible y para acceder a las mismas hay que comenzar ya a adiestrar recursos humanos e implementar proyectos de generación de dichas tecnologías con políticas y estrategias coherentes. El desarrollo científico y la generación de tecnologías agrícolas, como se dijo, son evolutivos y toman tiempo. Por ello, las estrategias y su continuidad tienen importancia clave.

C. Marco Legal

Por último cabe una reflexión en relación a cómo ocurrirá la apropiación de las nuevas biotecnologías, ya que la apropiación de esos nuevos productos requiere de un marco legal actualizado. Esta tarea viene siendo activamente negociada en términos económicos y políticos con las organizaciones internacionales OMPI y UPOV especializadas en el tema.

En el sistema de la OMPI el detentor de la patente o invento tiene autoridad ilimitada al uso, pudiendo mantenerla para uso exclusivo. Es la base para el monopolio que es naturalmente defendida por los países desarrollados y por las empresas transnacionales. En

el sistema UPOV se garantiza al inventor o creador de una nueva variedad no ya un derecho exclusivo, sino limitar el uso por otras empresas mediante compensación financiera de acuerdo a reglas establecidas por cada país.

Por consiguiente, parece natural que los países en desarrollo vean en el sistema UPOV la única forma de evitar que las nuevas agrobiotecnologías adquieran la misma normativa que ocurrió con las áreas mecánica, química, eléctrica, y más recientemente electrónica.

II. LA INTEGRACION TECNOLOGICA DE LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS

A. En los Países Industrializados

El estrechamiento de las relaciones comerciales entre los países del Norte con la reformulación de nuevos bloques pone también de manifiesto alianzas de cooperación tecnológica que amenazan ahondar aún más la brecha y el rezago científico en las relaciones Norte-Sur. Mientras se incrementan los acuerdos entre empresas de USA y Japón, la CEE ha puesto en práctica importantes programas de desarrollo científico y tecnológico como respuesta a esa competencia. Varios programas en curso garantizan la presencia de la Comunidad en los principales frentes de las nuevas tecnologías: ESPIRIT (European Strategic Programme for Information Technologies), RACE (Research and Development in Advanced Communications Technologies for Europe), el programa de acción de investigación en el campo de la biotecnología, EUREKA, etc.

Importa tener esto presente cuando se discute la situación de Uruguay en el contexto de América Latina o

las potencialidades de integración con todas las Américas.

B. En la Región

Los avances y expectativas generados en torno a la integración política y económica regional abren la discusión a la integración tecnológica. Dadas las dimensiones del sector agropecuario en las economías de la región el capítulo de la integración tecnológica agrícola es sustantivo.

Las potencialidades agrícolas de la región del Cono Sur son manifiestas en los volúmenes exportados. Sin embargo se atraviesan tiempos recesivos que pueden verse agravados si la crisis del petróleo se prolonga. Asimismo se amplía el rezago tecnológico con respecto a las economías desarrolladas, como consecuencia de los crecientes recursos invertidos por ellas, y por la potenciación de la masa crítica promovida mediante la integración tecnológica que llevan adelante.

Si se admite que la tecnología está en condiciones de hacer una contribución significativa a la competitividad de nuestros productos queda claro que la integración tecnológica regional debería fortalecerse de modo ineludible, y particularmente en la situación de Uruguay como veremos.

Más allá de potenciar "per se" la masa crítica de recursos científicos por sus efectos sinérgicos la integración también se fundamenta en la comunidad de intereses.

Existen problemas agronómicos comunes derivados de ecosistemas que trascienden las fronteras políticas y cuya solución tecnológica es mucho más eficiente

abordarla con programas conjuntos. No se propone aquí que se desarrollen modelos tecnológicos comunes pues existen también muchas desigualdades entre los países; algunos se orientan más al mercado interno que a la exportación; existen niveles de industrialización desigual que pueden inducir fenómenos de subordinación; existen grandes diferencias en áreas productivas y tamaños de mercados, etc. No obstante a pesar de identificar estas y otras desigualdades ellas serán mucho menores que las que pueden ocurrir con los países desarrollados y condicionar objetivos tecnológicos mucho más parecidos.

Naturalmente, la integración tecnológica regional no es una propuesta innovadora pues en los últimos años se pueden apreciar diversos proyectos que cumplen este cometido, tales como: los programas regionales de erradicación de la fiebre aftosa, o la fermental experiencia de PROCISUR que desarrolla tecnologías de producción en varios rubros, y que abordaremos más adelante.

C. Las Perspectivas de Uruguay

En países pequeños como Uruguay, una de las restricciones más serias para el desarrollo tecnológico se deriva de las políticas que protegieron gran cantidad de rubros agrícolas orientados a satisfacer la demanda interna. Presentan restricciones tecnológicas que son propias de un país con muy escaso territorio. En primer lugar existe muy escasa variación de suelos y clima, para localizar las diversas producciones explorando los mejores ambientes, y maximizar así las ventajas comparativas de los recursos naturales. Se definen entonces condiciones de marginalidad productiva que obligan a mayores esfuerzos en generación de tecnología. Sin embargo, la pequeña dimensión económica del

país no confiere economías de escala a las inversiones extraordinarias que hay que realizar en investigación.

1 La investigación para superar esos problemas y mejorar la oferta tecnológica tiene dos grandes vías. Por un lado la integración regional en materia de conocimiento tecnológico, y por otro la selectividad en aquellos rubros de mayor viabilidad futura de modo de realizar esfuerzos más eficientes. Dicha selectividad no debería ser una consecuencia de la integración económica, sino de una programación previa.

2 El desafío actual consiste en anticipar las posibilidades y competitividad de nuestros rubros en nuestros sistemas de producción, concentrando esfuerzos en el afiatamiento de tecnologías solamente en aquellos con viabilidad en el marco de integración que se desarrolle. Acertar en esa identificación es de algún modo crucial, pues los resultados tecnológicos en general se obtienen en un futuro de mediano o largo plazo.

El programa PROCISUR, con el gran objetivo de la transferencia horizontal de tecnología, es la experiencia más madura de integración tecnológica regional, vigorizó fuertemente el intercambio de conocimientos tecnológicos durante 10 años y actualmente se encuentra en una fase de reformulación donde se pretende incrementar significativamente las actividades de investigación conjunta que fueron incipientes en las primeras dos etapas.

Uruguay fue un actor privilegiado en este programa, pues en todo proceso de transferencia la integración favorece el trasiego hacia los países de menor tamaño y desarrollo tecnológico. Aquí se ejemplifica claramente el tema de las economías de escala en

investigación, pues Uruguay se benefició principalmente, del acceso a centros por productos en la región con niveles de especialización impensables de desarrollar en la dimensión económica del país.

restricciones

Indiscutiblemente Uruguay se seguirá beneficiando con la integración bajo programas de esta naturaleza en donde los grandes actores son los Centros Nacionales de Investigación. Sin embargo, pueden identificarse dos grandes sectores que no participan directamente en esta modalidad de programas: el sector privado y las Universidades. Es claro que existen desigualdades entre países en la vinculación de los Centros con las Universidades, y además en las dimensiones de dichos organismos, y de las empresas privadas que suministran insumos tecnológicos, por lo que se hace necesario abrir el debate de su participación en la perspectiva de la integración económica.

restricciones

En este sentido una problemática que ya se identifica en el ámbito de PROCISUR con el crecimiento de los acuerdos bilaterales de los Centros con empresas privadas a nivel nacional, para el desarrollo de material genético, son las restricciones de acceso al germoplasma que intercambiaban los programas nacionales de mejoramiento. Las diversas posturas que tienen hoy los centros -y por ende los países- deberán conciliarse rápidamente, para que proceda fluidamente la integración de los distintos sectores que participan en la generación y transferencia de tecnología.

La temática clave es la integración comercial de los insumos tecnológicos.

El proceso de modernización de la agricultura conlleva relacionamientos crecientes con la agroindustria proveedora de insumos del proceso de producción, y

también con aquella que procesa los productos agropecuarios. Ese encadenamiento del proceso agroindustrial -en la medida que es fluido- sinergiza la generación y adopción de tecnologías porque permite un planeamiento orgánico.

Todos los productos agropecuarios nacionales que en los últimos años han manifestado un significativo incremento en su participación en las exportaciones contribuyendo con un considerable monto de divisas "no tradicionales" (lechería, citrus, cebada y arroz) presentan fuerte concentración agroindustrial. Dos de ellos tienen un acelerado proceso de incorporación de tecnología y un fuerte perfil de competitividad que marca un auspicioso camino de posibilidades de crecimiento.

La integración regional puede abrir camino al ingreso de agroindustrias interesadas en el procesamiento de productos nacionales, por lo que su promoción debe ser planeada con políticas tecnológicas que signifiquen un aliciente para dichas inversiones.

III. LA TECNOLOGIA AGRICOLA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD

Para iniciar el análisis del rol que puede cumplir la tecnología agrícola en este decenio que comienza, parece importante ponderar en qué medida este factor contribuye a la competitividad de nuestros productos en relación a los demás elementos de políticas, financiamiento, mercados, etc., que son analizados en los otros capítulos del presente trabajo.

Ciertamente, en un trabajo de esta naturaleza no se está en condiciones de realizar un ejercicio preciso de cuantificación de las diversas variables que definen la competitividad de los productos agrícolas. Sin

PRECIO Y RECEPCION DE LECHE EN PLANTAS

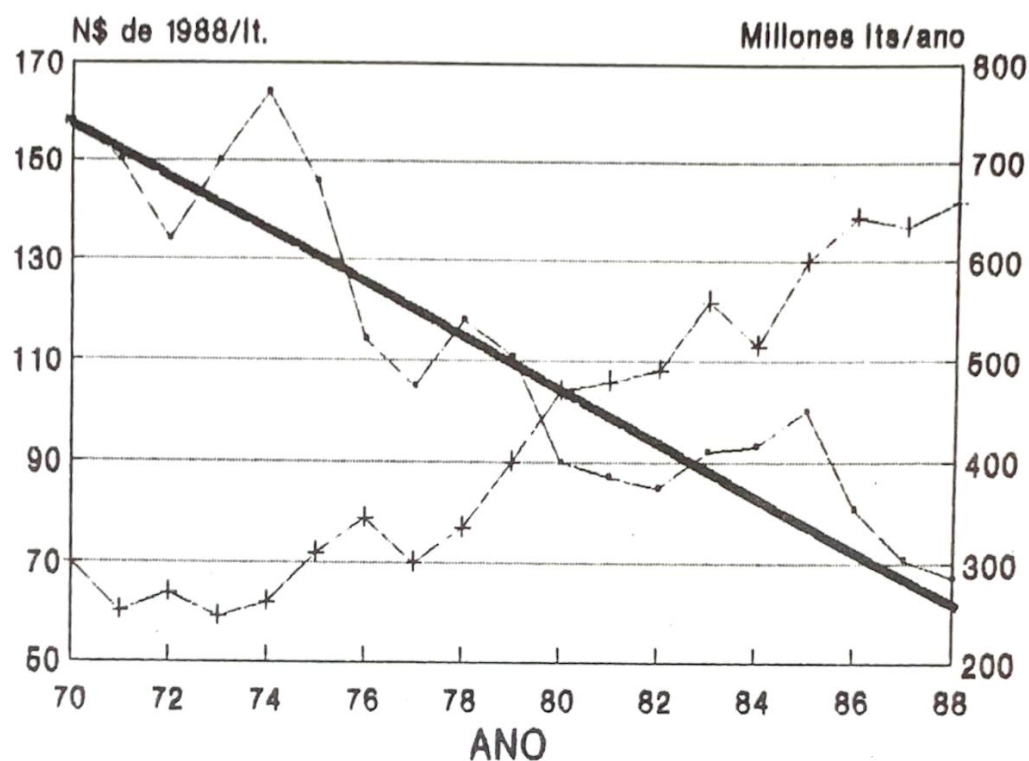


Fig. 1

— PRECIO + RECEPCION

PRECIOS de LECHE al PRODUCTOR
 LECHE FLUIDA 3.5% A 4.0% de GRASA

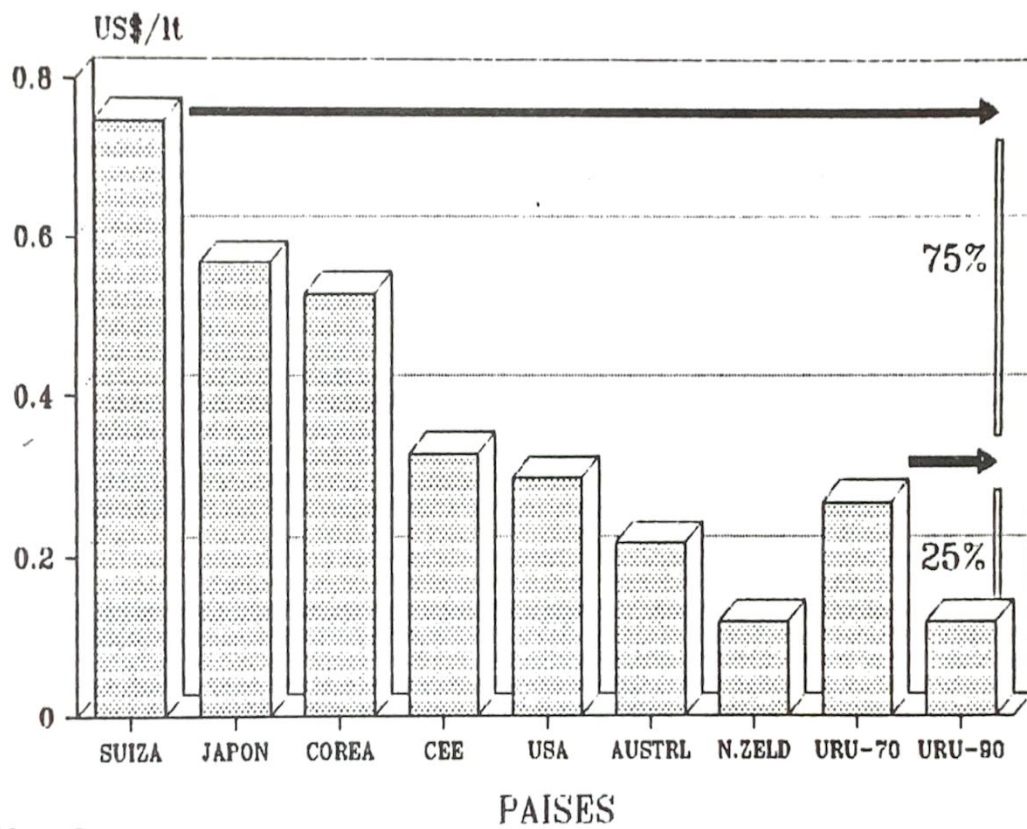


Fig.2

embargo, asumiendo el riesgo de imperfecciones que supone un análisis muy sumario, vale la pena adentrarse en el comportamiento de algunos productos que se manifiestan como muy dinámicos en la adopción de tecnologías y que permiten visualizar la contribución relativa que ellas pueden realizar en la competitividad de esos productos en el mercado internacional.

En ese sentido, el rubro más relevante del sector pecuario es sin duda el de los lácteos, que ha hecho del desarrollo de su complejo agroindustrial casi un modelo para el crecimiento exportador. En él se conjugan dos peculiares características: crecimiento de la producción para mercados externos, y descaecimiento del precio del producto. Pero lo que más impacta es la magnitud del fenómeno (fig. 1), pues en tan sólo dos décadas el precio real percibido por el productor cae consistentemente a menos del 40% del valor inicial (3% anual), mientras que la producción aumenta, también sostenidamente, hasta alcanzar dos veces y media la producción inicial.

La razón dominante que explica este fenómeno, y que ha sido motivo de diversos análisis, es sin duda la acelerada reconversión tecnológica del sector que abatió los costos de producción notablemente. Esos costos debieron ubicarse aún por debajo de los precios y permitir la acumulación de excedentes que origina el crecimiento. No obstante las demás variables a que se hacía referencia en el comienzo, también juegan en la conformación de los precios y en la competitividad resultante, y se puede apreciar cómo algunas economías sostienen sistemas de producción de leche con precios

al productor 7 veces superiores a los precios que recibe nuestro productor o el neozelandés (fig. 2).

A modo de resumen podría concluirse que a un rubro agroindustrial líder y exitoso le tomó veinte años de sostenidos esfuerzos de incorporación de tecnología para abatir aproximadamente un 25% (0.16 US\$/lt) de la brecha (0.66 US\$/lt) que distancia los precios más altos (0.75 US\$/lt) y más bajos (0.11 US\$/lt) que perciben los productores que ingresan competitivamente al mercado mundial de lácteos. Parece una conclusión decepcionante respecto a las posibilidades que ofrece la tecnología a nuestros rubros agrícolas. No obstante si no hubiera ocurrido la reconversión tecnológica relatada, Uruguay ofrecería sus lácteos con los precios al productor que se pagaban a comienzos de la década del 70 equivalentes a 27 centavos de dólar y naturalmente estaríamos fuera de toda posibilidad de ingresar a cualquier mercado.

Por otra parte, este ejemplo de lo ocurrido en el subsector de los lácteos quizás plantee una situación de extrema participación de los factores de políticas y mercados en la conformación de los precios. Las oportunidades que la tecnología y los recursos naturales ofrezcan para alcanzar alta competitividad en otros rubros seguramente será distinta. El país enfrenta el desafío de identificar y seleccionar los más prometedores en las cambiantes relaciones internacionales que seguramente ocurrirán en los noventas.

IV. LA COMPETITIVIDAD REGIONAL DE LOS RUBROS

A. Antecedentes

La factibilidad de la integración de la agricultura del país a un mercado regional o subregional levanta como tema central la potencial competitividad

de rubros actuales o nuevos. Por consiguiente, se esbozará la situación presente de los rubros más relevantes en relación a la tecnología disponible. Se trata de algunas reflexiones y conjeturas, desde una perspectiva agronómica, con el propósito de introducir elementos de discusión al seminario, reconociendo que el tema requiere un urgente y metódico análisis interdisciplinario.

Es bueno reconocer las limitaciones y beneficios del análisis por rubros, ya que en el caso de la agricultura uruguaya muchos de ellos se encuentran en sistemas de producción mixtos muy interdependientes. En consecuencia los estudios de ventajas comparativas deberán -en alguna instancia posterior- considerar la competitividad del sistema además de la de los rubros individualmente. Ese procedimiento de estudio tendrá particular importancia precisamente en varios productos que se mostraron muy dinámicos en la reconversión tecnológica de los últimos años, ya que fuera la propuesta técnica de los sistemas mixtos de pasturas en rotación con cultivos el sustrato de ese cambio.

En el año 1988 el International Service for National Agricultural Research -ISNAR- realizó una propuesta de "definición de prioridades para la investigación agropecuaria" al MGAP. Mediante la técnica de "Scoring Model" se realizaron diversas encuestas de opinión y una de ellas resulta muy idónea para introducirnos en el tema de competitividad, pues allí son entrevistados diversos expertos vinculados al área de economía agrícola (DIPYPA, MRREE, OPP, y CIAAB) sobre las presuntas ventajas comparativas de los rubros nacionales. Naturalmente, la ponderación que dan esos técnicos abarca mucho más que el tema tecnológico, y no valora nuestras ventajas comparativas exclusivamente en un ámbito regional (cuadro 1).

Cuadro 1. Ventajas comparativas

Arroz	2	Girasol	1
Bovinos de Carne	2	Hortalizas	1
Bovinos de Leche	2	Leguminosas para Grano	1
Ovinos	2	Trigo	1
Citrus	2	Vid	1
Sorgo	2	Lino	1
Cebada Cervecera	1	Papa y Boniato	1
Soja	1	Suinos	0
Forrajes	1	Tomate	0
Frutales de Hoja Caduca	1	Maíz	0
Frutilla	1	Maní	0

Moda de Respuesta: 2 = ALTO, 1 = MEDIO, 0 = BAJO

Ya que el ordenamiento del cuadro resulta de la moda de las respuestas de los encuestados, no se cuenta con ninguna fundamentación sobre esas prioridades. Se observa en general alta asociación entre la nota adjudicada y la participación de los rubros en las exportaciones, y esto no arroja ningún elemento original. La única excepción en ese sentido sería la cebada cervecera que se exporta en más del 95% y se clasifica en 1. En otras palabras, los encuestados parecen reconocer que la vía de los hechos es el mejor indicador de las ventajas comparativas.

El factor que altera ese enfoque, es que la integración puede modificar sustancialmente el escenario de los factores que hoy definen las ventajas comparativas, y en el caso particular de la tecnología el de los insumos tecnológicos.

B. Factores Relevantes

Para encauzar la discusión se proponen cuatro factores por los cuales son calificados los rubros con notas similares al documento de ISNAR (cuadro 2). Lógicamente se trata de una aproximación subjetiva con el único propósito de ordenar las reflexiones.

- i. Recursos Naturales. Además de las condiciones climáticas y de suelos clásicamente descriptivas del medioambiente para la producción agrícola, en Uruguay las pasturas son el recurso natural básico de la ganadería extensiva.
- ii. Productividad. Aunque no se trata del único parámetro para evaluar la tecnología incorporada, la productividad por hectárea en la mayoría de los casos es el indicador más importante.
- iii. Calidad de Productos. Basta analizar someramente los procesos exitosos de desarrollo productivo y tecnológico de los últimos años (arroz, cebada, lácteos y citrus) para encontrar en ellos un denominador común; la calidad del producto en la conquista de mercados externos. Presumiblemente los escasos volúmenes con que el país participa en el comercio internacional hacen que el factor calidad sea muy significativo en la conquista de alguno de esos segmentos de la demanda, todo hace pensar que también en la integración la tecnología por calidad deberá ser más promovida aún.
- iv. Insumos Tecnológicos. La valoración de este factor se basa en que la desgravación de muchos insumos tales como agroquímicos,

semillas, maquinaria, combustibles, etc., beneficiarán más aquellos rubros que sean más intensivos en su empleo.

No se agotan en esos cuatro factores los elementos que definen las ventajas comparativas. Se trata simplemente de calificar (cuadro 2) a aquellos que podrían tener más incidencia en la alternativa de la integración regional.

Cuadro 2. Ventajas comparativas según: recursos naturales; tecnología incorporada; calidad de productos; y acceso a insumos tecnológicos.

	RECURSOS NATURALES	PRODUCTIVIDAD	CALIDAD	INSUMOS TECNOLOGICOS
Bovinos de Carne	2	0	2	0
Bovinos de Leche	2	1	2	2
Ovinos	2	1	1	0
Granos	1	1	2	2
Hortícola	0	0	0	1
Citrus	2	2	1	1
Frutícola	0	0	0	1
Forestal	1	1	1	0

C. Los Rubros

i. Producción Pecuaria

La producción animal en su conjunto capitaliza las ventajas de recursos naturales que se fundamentan en el ecosistema pastoril del territorio. Pero existe allí una dicotomía importante entre los sistemas extensivos

dominantes en la producción de carne vacuna y los ovinos por un lado, y por otro la producción lechera que ya no se apoya más en las pasturas naturales sino en la agricultura forrajera intensiva. En la hipótesis de integración los dos primeros tendrían ventajas comparativas pero sólo un crecimiento que transite por la intensificación de la producción podrá mejorar la redistribución del ingreso y el encadenamiento de estos rubros al sector agroindustrial.

La inserción agroindustrial y la tecnología que procuren superior calidad de los productos tendrán crucial importancia en la producción de carne bovina y lana, principalmente si tienen que seguir canalizándose hacia mercados extrarregionales.

Quizás ningún rubro agrícola muestre "a priori" ventajas comparativas tan altas como la producción lechera, y en donde el componente tecnológico tengan tanta participación. La competitividad que se refleja en los precios ilustrada en la figura 1, está sostenida en paquetes tecnológicos que sustituyeron el sistema de producción anterior basado en concentrados por el de pastoreo directo de pasturas de calidad o la conservación de forrajes, lo que resultó en grandes economías por unidad de producto. En este sentido la mayor interrogante para la década del 90 se identificaría con la consistente caída del precio de los granos que pondría en condiciones más competitivas a los sistemas de producción estabulados con concentrados de excedentes agrícolas. La calidad del producto se encuentra en niveles muy competitivos para los parámetros regionales.

ii. Agricultura de Granos

Desde una perspectiva histórica el sector agropecuario -predominantemente ganadero- percibió a la producción de granos como artificialmente al entender que para su producción los recursos naturales de suelos y clima eran marginales comparados con la situación de la pampa húmeda argentina. No obstante en los últimos 20 años el país asistió a un acelerado proceso de reconversión tecnológica basado en sistemas mixtos de producción que se expresa en muy altas tasas de crecimiento de la productividad por hectárea para la mayoría de los cultivos (cuadro 3).

La productividad actual (2), y la tasa de incremento de la productividad (5), ponderan la competitividad actual y las perspectivas futuras respectivamente.

Cuadro 3. Indicadores de productividad y adopción de tecnología en el periodo 1970-1988.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	REND. POTENCIAL 1987-88	REND. NACIONAL 1987-88	BRECHA TECNO- LOGICA	AUMENTO EXPERI- MENTAL	AUMENTO NACIONAL	REZAGO TECNO- LOGICO
	kg/ha.	kg/ha.	(%)	kg/ha. (%)	kg/ha. (%)	%
TRIGO	3958	1694	233	84 2.6	49 3.9	-1.3
CEBADA	3518	1922	183	90 3.2	75 5.6	-2.4
MAIZ	6754	1239	545	148 2.7	21 1.9	+0.8
SORGO	7247	2612	277	93 1.5	75 3.8	-2.3
GIRASOL	3094	660	469	71 2.2	11 2.0	+0.2
SOJA	2770	1449	191	27 1.0	26 2.0	-1.0
ARROZ		4890			62 1.4	

- (1) = Rendimiento del último año evaluado estimado por la regresión lineal de los rendimientos experimentales.
 (2) = Rendimiento del último año evaluado, estimado por la regresión lineal de los rendimientos nacionales, (DIEA).
 (3) = Rendimiento potencial como porcentaje del rendimiento nacional - (1)/(2).
 (4) = Incremento de los rendimientos experimentales por año en kg. por há., y como porcentaje del rendimiento promedio.
 (5) = Incremento de los rendimientos nacionales por año en kg. por há., y como porcentaje del rendimiento promedio.
 (6) = Diferencia de los incrementos porcentuales, (4) - (5).

El arroz es el único cultivo de grano con tecnología de riego, la que le garante llegar a niveles de productividad por hectárea muy altos y que son reflejo de la estructura altamente tecnificada en que se desenvuelve el cultivo. Sin embargo, los incrementos de

productividad de los últimos años no son altos, pues los requisitos de arroz de alta calidad con grano de tipo americano no permitieron cambiar la base genética a materiales de más productividad. Las ventajas comparativas de este rubro parecen ser regionalmente muy importantes, pero el crecimiento potencial puede verse limitado por la disponibilidad de tierras con infraestructura de riego y dimensiones para entrar en rotación con pasturas que garanticen una producción sostenida.

Los cereales de invierno se encuentran en niveles de productividad competitivos regionalmente, y aunque puede cuestionarse el uso relativamente intensivo de insumos en su producción, también cumplen el rol estratégico de ser los introductores de pasturas a la rotación mediante siembras asociadas. Tienen además las tasas más altas de aumento de la productividad. Si continúa su reconversión tecnológica y estructural en la década de los 90 estarán en una situación regional claramente competitiva.

Los cereales de secano de verano, solamente tendrían oportunidad en su rol de cultivos doble propósito de forraje y grano mediante su integración a los sistemas agrícolas ganaderos. Los frecuentes déficits hídricos estivales son la limitante técnica más importante y la viabilidad del riego de maíz merecería estudios aprofundados.

Los cultivos oleaginosos: girasol y soja aparecen como los de menor competitividad ya que presentan productividades muy bajas y con escasas tasas de crecimiento.

Los cultivos de grano en general serían los rubros seguramente más beneficiados con un acceso más económico a los combustibles y agroquímicos como insumos tecnológicos.

iii. Hortifruticultura

El subsector hortifrutícola es sin dudas el de panorama más incierto. Se trata de un conjunto de rubros muy diversos, pero que en términos generales se encuentra protegido hacia un mercado interno con escasa demanda de calidad. Los indicadores de productividad son para la mayoría de los productos insatisfactorios y la incorporación de tecnología es muy desigual entre establecimientos.

Los recursos naturales de clima lluvioso y errático confieren graves dificultades técnicas para garantizar calidad, salvo en la producción bajo invernaderos. La importancia de este fenómeno se visualiza fácilmente en un país como Argentina que dispone de un amplio espectro de ambientes. Tanto allí como en Chile se verifica que el mejor ambiente para muchos rubros hortifrutícolas es en clima semiárido con disponibilidad de riego muy económico en valles precordilleranos. Reúnen la condición ideal para alcanzar alta productividad y calidad.

Frente a esas ventajas naturales las únicas oportunidades para desarrollar algunos de esos rubros es más fácil encontrarlas en el bajo transporte por proximidad a Buenos Aires o Montevideo, que en el terreno técnico. Aquí como en ninguna otra área de producción sobrellevarán la competencia de la integración quienes garanticen productos de calidad aunque sea para mercados muy pequeños.

iv. Citrus

La producción citrícola encuentra en Uruguay un ambiente propicio para el desarrollo del cultivo con algunas restricciones marginales por riesgo de heladas y sequías estivales. La incorporación de tecnología tiene escaso origen nacional y se orienta hacia las

economías de escala de las empresas de mayor tamaño. La calidad en los niveles regionales es muy competitiva, aunque algunos problemas sanitarios pueden excluir importantes mercados extrarregionales que lograron abrirse en los últimos años.

v. Forestales

Los recursos de medio ambiente parecen ser muy importantes en la definición de las ventajas comparativas de la producción forestal, ya que en términos relativos a otros rubros de producción demandan escasos insumos tecnológicos. La aptitud de los recursos naturales del país puede ser cuestionada en una primera instancia, bajo la hipótesis de que se trata de un ecosistema pastoril. Pero así también se cuestionarían los recursos naturales de Nueva Zelanda para la producción de pasturas partiendo de un ecosistema de bosque. Ciertamente es que el país dispone de tierras con escasa aptitud para otros rubros agrícolas intensivos y que la productividad forestal de especies templadas muestra índices excelentes.

En este rubro la tecnología nacional fue de oferta muy precaria, y lo que pueda ocurrir en los 90 va a ser escasamente influido por un aparato de investigación que comienza a reactivarse. Asimismo, la oferta de bosque que el país dispone casi seguramente será poco aumentada considerando los tiempos que requiere la producción forestal. Por consiguiente la escasa competencia que puede manifestarse en este decenio, frente a regiones forestales naturales de clima tropical y frío, estará sustentada en nuestros recursos naturales, y en factores extratécnicos como la proximidad marítima para el transporte.

REFERENCIAS.

Barbato de Silva, Celia. La innovación tecnológica en la Agricultura Latinoamericana. Una aproximación desde la perspectiva de la integración económica. CINVE. 20 pp. 1988

Vecchi, Carlos. Formulación de la Estrategia del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay en el Campo de las Agrobiotecnologías. IICA 1990. Informe de Prensa.

Díaz-Rossello, Roberto. Cambio Técnico en la Agricultura de Granos. SUMA 4(7); 53-79, Montevideo, 1989.

DIPYPA/MGAP. Situación y Perspectivas de los Rubros de Producción Extensiva del Sector Agropecuario. 1989.

ISNAR. Definición de Prioridades para la Investigación Agropecuaria del INIA. 49 pp. 1990.

Piñeiro, Martín E. Los Desafíos Tecnológicos para la Reactivación de la Agricultura en la Década de 1990.

Porzecanski I., Díaz R. Acerca de la Problemática Tecnológica en el Uruguay, in: Ciencia y Tecnología en el Uruguay - Capítulo IV - MEC/CINVE 373-401 pp. 1986.

- * Los insumos tecnológicos
Petróleo

- * Las economías de escala en la incorporación de tecnologías y la desaparición de los productores pequeños.

- * La modalidad de los servicios tecnológicos y el reciclaje de los pequeños agricultores.

- * Discusión especial con los tres rubros incrementales: granja, campo natural, y forestal.