

Biotecnología y Tercer Mundo: desenmascaramiento de una nueva promesa*

HENK HOBDELINK y GUIDO RUIVENKAMP**

1. INTRODUCCION

Difícilmente se puede abrir hoy una revista de divulgación científica sin encontrar uno o más artículos sobre los beneficios potenciales del desarrollo biotecnológico.

Ciertamente, esta tecnología parece ofrecer grandes oportunidades, especialmente para la agricultura de los países en desarrollo. Los rendimientos por hectárea podrían multiplicarse varias veces. Podrían crearse superplantas que producirían sus propios fertilizantes que estarían protegidas de enfermedades y plagas y crecerían en suelos donde la agricultura fue antes imposible. Se dice que es la tecnología ideal para combatir el hambre.

En este artículo, sin embargo, se cuestionan algunas de estas optimistas predicciones. A través de la historia, se ha hecho ya frecuente este tipo de promesas al Tercer Mundo. La más reciente es la Revolución Verde que, según muchos autores, ha hecho que aumentaran realmente las cifras nacionales en producción de alimentos. Pero según otros ha ampliado también la brecha entre ricos y pobres.

* Este artículo ha sido publicado anteriormente en «Derde Wereld», 86-2, Nymegen 1986, Holanda, bajo el título «Biotechnologie en de Derde Wereld: de ontmaskering van een nieuwe belofte», y modificado ligeramente.

** Henk Hobbelink es Coordinador de la Campaña Internacional por las Semillas, organizada por la Coalición Internacional de Acción para el Desarrollo (I.C.D.A.). Guido Ruivenkamp se ocupa en la Universidad de Amsterdam de una investigación sobre «Impactos políticos de la introducción de biotecnología en el complejo de producción agroindustrial».

El desarrollo de cada nueva tecnología no puede observarse fuera del contexto internacional en el cual se produce y al cual se aplica. Este contexto internacional en este artículo se examinará en primer lugar. Después se examinará brevemente lo que es exactamente la biotecnología. Posteriormente, se especificarán las distintas clases de innovaciones que la biotecnología producirá en la agricultura y, finalmente, veremos cómo influirá esta tecnología en las relaciones internacionales, respecto a la alimentación.

La conclusión no es optimista. En el actual sistema de producción y de relaciones de poder, la introducción de la biotecnología puede aumentar el enfrentamiento entre las multinacionales, los pequeños propietarios de tierras y los trabajadores rurales. Por otra parte, la biotecnología puede hacer posibles nuevas alianzas políticas. No describiremos meramente este último punto, sino que intentaremos clarificar la nueva estructura social del poder político de los grandes productores de alimentos.

2. HAMBRE Y TECNOLOGIA

Se está comprendiendo cada día más que la producción de alimentos en el Tercer Mundo no puede ser explicada simplemente en base a factores climáticos y/o demográficos ni sobre la base de un presunto desarrollo técnico de la agricultura en el Tercer Mundo. El hambre no puede atribuirse solamente a una producción insuficiente. Por el contrario, todo apunta al hecho de que la producción agrícola en el Tercer Mundo no se estanca, sino que se crece regularmente (tanto como dos veces más que en los países industrializados):

CUADRO 1

Crecimiento de la producción agrícola mundial 1971-1980

Países desarrollados	1,8 %
Países en desarrollo	3,1 %
Latinoamérica	3,6 %
Extremo Oriente	3,0 %
Medio Oriente	2,9 %
Africa	1,6 %

FUENTE: Fuentes de la F.A.O. citadas por Kostas Vergopoulos: «La periferia del sistema internazionale agroalimentare». En *La questione agraria*, Milán, n. 11, p. 33

En 1982, la F.A.O. calculaba que la producción mundial de alimentos sobrepasaba las necesidades mínimas de la población mundial en un 10 %. De tal manera que el déficit alimentario no es absoluto sino relativo. Más aún, en muchos casos la disponibilidad de los productos agrícolas en el Tercer Mundo a menudo disminuye al mismo tiempo que la producción agrícola aumenta. Se pueden citar muchos ejemplos. El más destacado es quizás lo que sucedió en Brasil en el período de 1960-80, cuando la producción de soja y sus derivados creció un 27 % anual y la exportación creció aún el 42 %. Mientras en el período 1970-80, la producción nacional

de los once productos alimenticios nacionales más importantes, tales como judías verdes, arroz y tapioca, disminuyó un 13 % (1).

El déficit alimentario en esta situación no es solamente el resultado de una escasa producción, sino concretamente el resultado de la *concentración de la exportación en unos pocos productos* a costa de productos destinados al consumo local. Cada vez más se acepta la hipótesis de que el hambre en el Tercer Mundo es un problema económico y social. La subalimentación debe ser, pues, relacionada con la dinámica y la organización social de la producción global de alimentos, en la cual la producción agrícola del Tercer Mundo está directa o indirectamente integrada (2). Esta producción de alimentos a nivel internacional está normalmente descrita como el complejo de la producción agroindustrial (3). Esta afirmación surge de la convicción, usualmente imperante en los países latinoamericanos, de que la situación económico-social de la producción agrícola no puede ser comprendida sin tomar en consideración la producción y las relaciones de poder en otras etapas de este complejo.

Así dividimos la producción de alimentos en cuatro fases:

- 1— El uso de *inputs* tales como semillas, pesticidas agroquímicos, máquinas agrícolas, etc.
- 2— La producción agrícola (el cultivo en el campo).
- 3— El procesamiento industrial de productos agrícolas destinado a la alimentación.
- 4— La distribución internacional de aquellos productos procesados, hasta el consumo final.

A fin de hacer útil el análisis de las consecuencias de la biotecnología, el desarrollo e introducción de esta nueva tecnología debe, ante todo, localizarse dentro del contexto del complejo internacional de la producción agroindustrial. La primera sorpresa que uno registra al analizar esta cadena es que en los diferentes sectores, y en esas cuatro fases, se ha producido un enorme proceso de concentración (4).

(1) VERGOPOULOS, Kostas, *La Periferia del sistema internacional agro-alimentaria*. En «La questione agraria», n. 11 Franco Angeli Editore Rivisti, Milán 1983.

Vergopoulos, p. 32, se refiere aquí a las siguientes fuentes:

BANQUE MONDIALE, *Raport sur le developpement dans le monde*. 1979, 1980, 1981, 1982.

CHOUCAL, J., «Croissance economique, pauvreté et malnutrition en Amerique Latine», In r. Tricontinental, 1982.

MIROUX, A., *Agriculture et balance des paiements au Brasil*. In Problemes d'Amerique du Sud, n. 4675-4676, 1982.

(2) Esta forma de organización social de la producción alimentaria ha sido descrita en:

RUIVENKAMP, Guido, *Multinational Cycles and diffused Factory: «A new model»* en «For a New Labour Internationalism». Ed. WATERMAN, Peter. Ileri, Institute of Social Studies, La Haya, 1984.

(3) Se ha hecho una importante contribución al desarrollo del concepto del «complejo de la producción agro-industrial» con la investigación (1978-1980) del «Groupe de Recherches Sociologiques —CNRS— de l'Université de Paris X» bajo la dirección de Gonzalo Arroyo. Para esto, ver entre otros: «Transnationales et Agriculture», Cahiers de Recherche n. 3, serie I. Centre de Recherche sur l'Amerique Latine et le Tiers Monde (CETRAL), París, 1980. Ver también G. Arroyo: «Les firmes transnationales et l'agriculture en Amerique Latine», Editions Anthropos, París, 1980.

(4) Una importante contribución a la interpretación y uso político del concepto de «cadena alimentaria multinacional» fue hecha por Augusto Perelli. Ver también su programa de investigación emprendida en el Politécnico en Milán, Dipartimento de Science del Territorio, Laboratorio Territorio Multinazionale, 1979 al presente.

Diez multinacionales controlan más del 50 % del mercado mundial de pesticidas agroquímicos (ver Cuadro 2).

CUADRO 2

Participación por compañía en el mercado de pesticidas agroquímicos del Tercer Mundo
(En millones de dólares y % del mercado mundial, 1982)

<u>Compañía</u>	<u>Ventas</u>	<u>%</u>
Bayer	1941	12.4
Ciba Geigy	1215	7.8
Monsanto	1165	7.4
Shell	813	5.2
Ici	732	4.7
Du Pont	600	3.8
Rhone Poulenc	590	3.7
Stauffer	570	3.6
Basf	450	2.8
Eli Lilly	434	2.7
Total de las 10 compañías	8510	54,1

FUENTE: Andrew Chetley, «Le esportazione europee di pesticidi». En A. Perelli (ed. «La Sporca Dozzina. Pesticidi, Sementi. Biotechnologie»), *Azimut*, suplemento al n. 20, Milán, 1985, p. 24.

En los últimos diez años el sector de semillas ha sufrido una enorme reestructuración. Cerca de 20 empresas controlan el sector internacional de semillas, cuando inicialmente el mejoramiento de cultivos estaba en manos de pequeñas compañías.

Por lo tanto, es ilustrativo de las nuevas relaciones de poder en el complejo alimentario, que una tercera parte de todas las variedades de semillas de cereales, citadas en la lista de la OCDE, está siendo controlada por diez compañías (5). La participación de esas compañías crece hasta casi el 50 % cuando uno toma en cuenta únicamente las variedades explotadas en propiedad privada (ver Cuadro 3).

(5) MOONEY, Pat Roy, *The global seedmen*, p. 101. En «The Law of the Seed: Another development and plant genetic resources». Development dialoguc, Periódico público por la Fundación Dag Hammarskjöld, Upsala, set. 1983.

CUADRO 3

Las diez empresas de semillas más importantes en la OCDE
(variedades de granos controlados por estas diez compañías en 1981, en %)

<u>Compañía</u>	<u>Todas las variedades</u>	<u>Variedades en prop. privada</u>
Dekalb Pfizer	6	8
Sandoz	5	7
KWS	3	5
Ciba Geigy	3	4
Shell	3	4
Upjohn	2	3
Pioneer Hi-Bred	2	3
Cebeco	2	3
Cargill	2	2
Total	31 %	43 %

FUENTE: Pat Roy Mooner, «The Global Seedsmen», en «The Law of the Seed: Another Development and Plant Genetic Resources». *Development Dialogue*, Dag Hammarskjöld Foundation, Uppsala, s/1983, p. 101.

Finalmente, las dimensiones globales de las compañías elaboradoras de alimentos (6), como Unilever, Nestlé, Coca-Cola, Heinz y Campbel Soup, son suficientemente conocidas, tanto como las enormes concentraciones de capital entre las distribuidoras internacionales de granos. En cada fase del complejo alimentario, las multinacionales son actores importantes (7). Especialmente en el Tercer Mundo (pero también en Occidente), ello significa que la producción agrícola está obteniendo cada vez mayor partido entre, por un lado, los intereses de las compañías que producen *inputs* (proveedoras) y, por otro, las empresas elaboradoras y distribuidoras. Para estar en condiciones de anticipar las consecuencias políticas de la introducción de la biotecnología, es preciso ante todo considerar la cuestión de cómo estas relaciones entre la fase agrícola y las demás fases del complejo de producción agro-industrial están siendo alteradas por la biotecnología.

(6) Ver entre otros: HAUDE, Detlev, *Agribusiness on world's Level*. En «Agribusiness Marquetalia, Journal for agriculture and policy, n. 6, Wageningen, 1983.

(7) Para las fases primera, tercera y cuarta de la cadena alimentaria, la evidencia de la concentración de capitales habla por sí misma. Durante el cultivo (segunda fase de esta cadena) la posición dominante de las multinacionales no está basada, en primer lugar, sobre el control directo del sector (como la administración de plantaciones) sino sobre el desarrollo de las formas específicas de *integración vertical* en la(s) cadena(s).

Puede encontrarse una descripción de las formas directas e indirectas de integración vertical en:

PERELLI, Augusto, FLEMATTI, Franco, RUIVENKAMP, Guido, *Agrobusinesses Multinational et Région Méditerranéenne*. Rapport présenté au Congrès UNITAR: «Strategies alternatives pour le future de la région méditerranéenne», Naples, octobre 1983.

RUIVENKAMP, Guido, *Multinational Cycles and Diffused Factory: A new Model*. Ed. P. Waterman. ILERI, Institute of Social Studies, Den-Haag, 1984.

3. ¿QUE ES BIOTECNOLOGIA?

En sentido estricto, la biotecnología ha existido durante milenios, ya desde que la gente se dedicaba a destilar cerveza, hacer quesos y a cocer pan con levadura. Todos estos procesos hacían intervenir diversos microorganismos a fin de conseguir el resultado culinario deseado. Sin embargo, la ciencia se ha desarrollado sustancialmente desde la época en que la gente empezó a fermentar cerveza. Ahora la biotecnología incluye el uso integrado de la bioquímica, la microbiología y la ingeniería genética para controlar las capacidades de los microbios, el cultivo de células y para explotar sus aplicaciones tecnológicas.

La base fundamental de la biotecnología es la capacidad de cultivar tejidos y células individuales en probetas. Un tejido de cultivo no superior a un cm^3 puede contener un millón de células casi idénticas, cada una de ellas conteniendo la potencialidad de transformarse en una planta totalmente nueva. El siguiente paso, que es también otra de las bases importantes para la biotecnología, es la capacidad de aislar características genéticas deseadas (genes), a partir de una célula e incorporarlas dentro de otras. Esto es lo que se llama ingeniería genética.

Antes de discutir las implicaciones socio-económicas de la biotecnología, vamos a dar algunos ejemplos de sus aplicaciones en diferentes campos.

Respecto a la salud humana, el eje inicial de la mayor parte de la ingeniería genética se basaba en la producción por bacterias de proteínas humanas poco comunes. La insulina —que debe ser tomada por los diabéticos— fue uno de los primeros productos biotecnológicos introducidos en el mercado. Antiguamente, se extraía la insulina del páncreas de las vacas y de los cerdos, actualmente una bacteria modificada genéticamente puede producir la insulina humana. Otros ejemplos (aun en el estadio experimental) son la producción de interferon y de hormonas del crecimiento humano. En el campo de la salud de los animales, los resultados experimentales sobre la producción de hormonas del crecimiento para vacas prometen incrementos en la producción de leche del 10 al 40 por ciento.

La lista de posibilidades es infinita. En el campo de la energía, los microbios podrían ser utilizados en el petróleo para producir otras sustancias útiles. Los desechos del aceite marino podrían ser combatidos con bacterias modificadas, y microbios genéticamente modificados podrían encargarse de los desechos industriales. (8)

4. APLICACIONES EN AGRICULTURA

Existe toda clase de conjeturas acerca de la aplicación de la biotecnología en diferentes sectores y acerca del mercado potencial de productos

(8) Literatura que se usaba para este capítulo incluye:

VAN APeldoorn, J., *Biotechnology: A Dutch Perspective*, Delft University Press, 1981.

BULL, A., HOLT, G., LILLY, M.D., *Biotechnology International trends and perspectives*. Paris, OECD, 1984.

O.T.A., *Commercial Biotechnology: An International Analysis*. OTA-BA-210, Washington, 1984.

biotecnológicos. Una agencia de estudios de mercado británica estima que, en 1985, el mercado internacional total biotecnológico en la agricultura y en la industria productora de alimentos y bebidas, era de 6.2 billones de dólares, y que esta cantidad aumentará, para 1995, en 103 billones de dólares (9). Otro estudio estima que el valor total de las semillas producidas por la biotecnología, alcanzará de 8 millones de dólares en 1985, a 6.8 billones de dólares en el año 2000, lo que significa un incremento anual del 57 % (10). Casi todas las estimaciones coinciden en que la agricultura tiene el mercado potencial más grande.

Aunque hasta ahora son las aplicaciones biotecnológicas en la industria farmacéutica las que han logrado los mejores resultados, se estima que más del 60 % del mercado biotecnológico potencial descansa en la agricultura. El resto del mercado potencial está siendo ocupado (según las mismas estimaciones) por la industria química (21 %) y otras áreas (ver Cuadro 4).

CUADRO 4

Mercado potencial biotecnológico

Agricultura (plantas)	U \$ 30.0 billones
Química	U \$ 10.0 billones
Medicina humana	U \$ 5.0 billones
Ingredientes alimenticios	U \$ 2.0 billones
Cría de Ganado	U \$ 1.0 billones
Piscicultura	U \$ 0.5 billones
Mercado Total (conservador)	U \$ 50.0 billones
Mercado Total (optimista)	U \$ 100.0 billones

FUENTE: MARO R. Sondabl. William R. Sharp y David A. Evans, «Applications for Agriculture. The potential for the Third World», en ATAS Bulletin n. 1, Tissue Culture Technology and Development, United Nations, Centre for Science and Technology for Development, New York, nov. 1984, p. 14.

Los resultados de la introducción de la biotecnología en la producción agrícola y en la provisión de alimentos en el Tercer Mundo serán discutidos a continuación.

Primero analizamos el caso del azúcar y de los aceites vegetales y llegamos a la conclusión que la biotecnología hace cada vez más los diferentes cultivos intercambiables. Después describimos la influencia de biotecnología en el uso de los pesticidas. Y finalmente analizamos la transferencia de la producción agrícola del Tercer Mundo a las fábricas en el Norte (11).

(9) MANNON, J.H., *Britain's biotech thrust into agrochemicals*. «Chemical Marketing Reporter», p. 28-34, 4 abril 1983.

(10) Se refiere al estudio de L. Willims Teweless Co. VEN LYONS, R.D., *Vast agricultural grains seen in plant genetics*. «New York Times», 8 diciembre 1983.

(11) UNIDO/IS, *Biotechnology and the developing countries*.

5. EL CASO DEL AZUCAR

La biotecnología influye en la economía mundial del azúcar, principalmente a causa de las siguientes tendencias. Por la aplicación de nuevas técnicas, puede acelerarse el desarrollo de nuevas variedades de caña de azúcar e incrementar el rendimiento. Sólo por la aplicación del cultivo de tejidos, se espera incrementar la presente producción de caña de azúcar de 70/90 toneladas/hectárea a 150/200 ton./hect. (12 y 13).

En segundo lugar, ya es posible —especialmente en razón del mejoramiento en la técnica con enzimas— extraer edulcorantes de otras fuentes además del azúcar, como por ejemplo el maíz.

Por esto, la producción azucarera ya no puede ser considerada como un sector aparte; se ha transformado en parte de un nuevo sector: en el de los componentes edulcorantes.

El azúcar, según un reciente informe estadounidense, se ve enfrentado a la competencia de más de 21 otras sustancias (14). Un grupo productor importante es el de jarabe de fructosa de maíz.

De acuerdo con ello, en 1980 Coca-Cola decidió utilizar este jarabe en lugar de azúcar como edulcorante para la producción de sus refrescos. Le siguió «7 up» y, hasta el momento, más de 34 fabricantes de refrescos en Estados Unidos, entre ellos Pepsi Cola, Sunkist, Cadberg, Schweppes y Canada Dry, utilizan este jarabe de alta fructosa (HFS) como edulcorante (15). A nivel mundial en 1982, 4 billones de toneladas de azúcar bruto fueron reemplazados por fructosa, en un equivalente a 4.5 a 5 % del consumo total de azúcar (16).

Al ser muy alto el nivel de sustitución en Estados Unidos y Japón, los países exportadores tendrán que enfrentarse a altos excedentes de azúcar. En lugar de la fructosa de maíz, es mejor hablar de la fructosa de almidón y aún de los hidratos de carbón. Las patatas y la mandioca pueden usarse también como base para la producción de fructosa. Este incremento de la producción por hectárea y la posibilidad de extraer edulcorantes de distintos productos agrícolas tiene como consecuencia que los productos de diferentes cultivos tales como caña de azúcar y azúcar de remolacha (sucrosa), maíz (fructosa) y mandioca (fructosa), se hacen intercambiables.

La vasta caída de los precios del azúcar y la super-explotación de los obreros cañeros son, ahora mismo, consecuencia de la creciente competencia en el mercado de edulcorantes. Los 50 millones de personas involucradas en la producción de azúcar a nivel mundial serán, a consecuencia de esto, sometidos a una mayor presión, en un futuro inmediato.

(12) Un estudio más completo sobre la influencia de la tecnología en la producción de azúcar puede leerse en:

RUIVENKAMP, Guido. *The impact of biotechnology on international development: Competition between sugar and new sweeteners*. Contribución al número especial sobre: *New Technologies and Third World*, ed. por Forschungsinstitut der Friedrich Ebert Stiftung, marzo 1986.

(13) SONDAHL, Maro R., ATAS, Bulletin n. 1, 1984, p. 15.

(14) BARNETT, Malvern, *More sweeteners win government approval*, en «Food», mayo 1982.

(15) VUILLEMIER, Von S., *Die Aussichten der Isoglukoseindustrie in den Vereinigten Staaten*. En «F.O. Licht's Europäisches Zuckerjournal», 5 julio 1982.

(16) FAO. *Commodity Review and Outlook*, 1983-1984. En *Fao Economic and Social Development Series*, n. 29, Rome, 1984. *Fao Trade Yearbook*, 1983, vol. 37. En la collection *Fao Statistiques*, n. 57, Rome, 1984.

Finalmente, hay en la producción de edulcorantes la posibilidad también de una «producción agrícola sin suelo». Ejemplos de ello son la producción de edulcorantes sintéticos tales como «Aspartame» producido por Searke (subsidiaria de Monsanto) y «Aulfulsame-K» (Hoechst) y la planta de Taumatina (Tate y Lyle y Unilever). Estos productos son, respectivamente, 200, 130 y 250 veces más dulces que el azúcar. Los avances sobre la Taumatina indican claramente las distintas posibilidades de presionar a los productores de edulcorantes con la biotecnología.

En los años 70, el gigante británico Tate y Lyle instaló plantaciones de Taumatina en Liberia, Ghana y Malasia. Pero al mismo tiempo, la compañía trata de producir Taumatina a través de la biotecnología en las fábricas centrales. En este caso, un sistema reciente para instalar plantaciones en tres países del Tercer Mundo, funcionaría simplemente como una etapa transitoria, hasta que la empresa misma pueda desarrollar las técnicas apropiadas para realizar la producción ella misma, lo cual indicaría que aquellos tres mencionados países verán desaparecer nuevamente sus plantaciones (17).

6. EL CASO DE LOS ACEITES VEGETALES

Con la actual aplicación de aceites vegetales se puede constatar que se utilizan en gran cantidad de fuentes diversas.

En el cuadro 5, se comparan entre sí once clases de cultivos que contienen aceites (excluido maíz). Una estimación de la fracción de mercado hecha por diferentes fuentes, una vez influido por la intervención de la biotecnología, produciría las siguientes alteraciones:

De los once cultivos, el girasol, el coco y la soja acumulan más de la mitad de las exportaciones de aceite vegetal. Luego de la introducción de la biotecnología estos tres productos pasan sólo al 33 % del mercado, mientras otros tres (el cacahuate, la planta de palma de aceite y la de aceite de ricino) abarcan la mitad del mercado (ver Cuadro 5). Como sucedáneos del aceite, los productores de algodón, aceitunas, semilla de colza, semilla de lino, etc., serán expulsados, cada vez más, del mercado, según estas estimaciones. Esta mutación en el arsenal de materias primas como consecuencia de la triplicación o cuadruplicación en la producción de aceite de palma, indica que las variedades de dicho aceite reemplazarían la exportación total de los contenidos aceitosos de todos los demás. De las once fuentes, tres especialmente crecerán en importancia dentro del mercado de aceites vegetales.

En estos dos distintos componentes alimentarios —los edulcorantes y los aceites y mantecas— la biotecnología parece así inaugurar dos formas diferentes de organización en la estructura productiva. Con la producción de edulcorantes el énfasis está puesto sobre el creciente despliegue o descentralización del sistema productivo, con lo cual el componente alimentario se extrae de un mayor número de cultivos diferentes.

Con la producción de aceites vegetales hay, por otro lado, una reducción de las fuentes alimentarias debido a la creciente concentración productora

(17) KENNEY, Martin, BUTTEL, Frederick H., KLOPPENBURG Jr., Jack, *Impact of Industrial applications. Socio-economic impact of production dislocation*, en ATA bulletin n. 1, p. 48.

(uso de aceite de palma o de ricino). La particular posición de Unilever en este sector no será ajena a esta cuestión. Lo que queremos destacar aquí es que las dos formas de producción (la descentralización y la concentración) hacen imposible un programa independiente en materia de política agrícola por parte de los gobiernos de los países del Tercer Mundo. De esta forma, los gobiernos de los países del Tercer Mundo se enfrentan al hecho de que sus cultivos están perdiendo su valor nutritivo específico. Ello significa que, por ejemplo, la producción nacional de caña de azúcar puede estar en peligro a causa de los adelantos obtenidos en cualquier otra parte, como, por ejemplo, en la producción de maíz.

CUADRO 5

*Influencia de la biotecnología en la participación del mercado,
de las distintas cosechas de productos con aceite
(en %)*

	<u>Presente</u>	<u>Después de la biotec.</u>	<u>Variación</u>
Aceite de colza	1,3	0,8	-0,5
Aceite de lino	4,1	2,6	-1,5
Semilla de colza	6,0	3,7	-2,3
Aceite de oliva	7,3	4,5	-2,8
Aceite de algodón	9,2	5,7	-3,5
Aceite de girasol	14,7	9,2	-5,5
Aceite de coco	15,8	9,8	-6,0
Soja	22,2	13,9	-8,3
Aceite de ricino	5,1	13,2	+8,1
Aceite de palma	6,0	23,6	+17,6
Cacahuete	8,4	13,0	+4,6

FUENTE: Se usaron distintas fuentes para este cuadro. Para la presente decisión de mercado ver Unilever, «Vegetables Oil and Fats Data», Booklet. La estimación de la nueva decisión está basada en datos obtenidos por la Fundación Internacional para el Progreso Rural y el Programa Internacional para los Recursos Genéticos (RAFI-IGRP), 1985, no publicado. Ver también la contribución de Pat Roy Mooney, en ATAS Bulletin n. 1, p. 44.

Como los productos se están haciendo intercambiables, la política nacional referida a un producto (azúcar, por ejemplo) también. A causa de ello han aumentado ampliamente las posibilidades de una intervención foránea indirecta por parte de las naciones o compañías económicamente dominantes. Un sólo producto no puede ser considerado aparte de todos los demás, y se ha vuelto cada vez más difícil acordar precios de productos en las negociaciones internacionales.

La posibilidad real, o aún ficticia, de llevar productos tropicales del Sur para su producción en fábricas en el Norte, es un medio importante para las

compañías para presionar a los países (en desarrollo) asegurándose a sí mismas el flujo de esos productos a un precio «razonable» (18).

El mundo de los negocios, naturalmente, no está en absoluto disgustado por estos adelantos. F.F. von Hofen, Jefe de la Junta de Directores de Unilever, dice lo siguiente sobre el particular (19):

«Afortunadamente, se puede ver que en marco de trabajo de la UNCTAD está teniendo lugar un ventajoso avance. Esto significa que la atención hacia el sector de cultivos de aceite está dirigida a un programa de investigación coordinado internacionalmente. En lugar de los acuerdos internacionales sobre materias primas y medidas de intervención, con el propósito de mejorar la producción, la productividad y el proceso de estas materias primas.»

Unilever parece presentar ya la nueva situación como un statu-quo.

7. EL CASO DE LOS PESTICIDAS

Con referencia a una sesión sobre biotecnología en noviembre del año pasado, se puede leer en la introducción de un informe del Parlamento Europeo lo siguiente: «No es probable que la industria estimule la investigación y el desarrollo de semillas que no necesitan más los inputs agrícolas... aunque parece teóricamente posible.

Los cálculos de beneficios de las industrias y los vastos intereses del actual mercado agrícola, lo preveerán. Esto ilustra la diferencia entre el alto potencial biotecnológico y la dirección que han tomado las actuales investigaciones de las compañías.» (20)

La importancia de la cuestión sobre quien investiga, quien determina las prioridades y suministra el capital, pasa claramente al primer plano. Varios autores han destacado ya que, al contrario de la Revolución Verde, la Revolución genética está especialmente en manos de las empresas privadas.

Un montón de investigaciones emprendidas en universidades e institutos se hacen por contratos de empresas privadas que, en muchos casos, piden secreto sobre los resultados y, naturalmente, se reservan el derecho a obtener patentes.

Más aún las empresas intentarán todas las formas posibles (mediante el fortalecimiento de la legislación sobre patentes o con la estrategia de los secretos de empresa) para asegurar sus beneficios por sus conocimientos sobre los nuevos productos.

(18) Así, las investigaciones de, por ejemplo, Nestlé para producir cacao en fábrica, pueden ser un medio importante para presionar sobre el precio del cacao. Porque si los países en desarrollo piden un precio más alto para su cacao, Nestlé advertirá sobre su posibilidad de trasladar la producción a su fábrica. Esto significa que aunque la investigación no dé resultados inmediatos, es posible hacer dinero sólo con eso; especialmente cuando los gobiernos protegen el desarrollo de esta nueva tecnología con apoyos financieros, mediante impuestos a los beneficios o subsidios para investigación más desarrollo.

(19) Citado por HOBBELINK, Henk, OPPEWAL, Jolke in *Biotechnologie en Honger, Intermediair*, 9 agosto 1985.

(20) Parlamento europeo, Comité para la Energía, la Investigación y la tecnología: *Biotechnology Hearing, Outline*, 30 octubre 1985 (PE 98.227/rev.) Rapp. Mrs. F. Viehoff.

Hasta ahora las empresas semilleras podrían obtener derechos de venta sólo para las variedades que ellas mismas han desarrollado (los llamados «Derechos de los Mejoradores de Plantas»), pero estas nuevas variedades podrían ser utilizadas por cualquiera para mejorarlas más aún. No hace mucho en Estados Unidos se solicitó y obtuvo una patente de genes. Estos nuevos derechos de propiedad indican que, cuando una empresa, por ejemplo, aísla un gene que duplica el rendimiento del trigo, posee todas las variedades en que este gene será incorporado. Esta empresa estará, pues, en condiciones, mediante este gene exitoso, de monopolizar toda la producción de trigo, pues cada mejorador querrá incorporar este gene en su nueva variedad (21).

CUADRO 6

Investigaciones para obtener variedades resistentes a los herbicidas

<u>Cultivo</u>	<u>Herbicida</u>	<u>Empresa</u>	<u>Actividad</u>
Maíz	Prowl	Photo Dynamics para CYANAMID	Prowl resistente maíz
Maíz	Treflan	Photo Dynamics para Eli Lilly	Treflan resistente maíz
Maíz	Roundup	Calgene y Phytogene	Roundup resistente maíz
Algodón	Roundup	Calgene y Nestlé	Roundup resistente algodón
Soja	Roundup	Calgene y Nestlé	Roundup resistente soja
Soja	Atrazine	Ciba Geigy	Atrazine resistente soja
Girasol	Broxomil	Calgene para Rhone-Poulenc con Seedtec	Herbicida tolerante variedades de girasol
General	Glycophosate	Monsanto	Glycophosate resistente varias cosechas
Aceite colza	Kemira	Calgene	Resistente en aceite de colza
Cosechas varios	Herbicidas Kemira	Phytogene	Varios Kemira Kemira herbicida resistente al algodón, tabaco y patatas

FUENTE: «Herbicide markets for resistant crop plants», en *Genetic Technology News*, abril 1984. Y IGRP «Biotechnology, Pesticides y Seeds», 1985, no publicada.

La diferencia entre el potencial social de la biotecnología y la actual dirección de la investigación y el desarrollo se hace más clara en el área de

(21) International Genetic Resources Program (IGRP) Report, Especial Suplement, p. 3, enero 1985, Pittsboro (N.C.). U.S.

investigación sobre pesticidas. En lugar de cultivar plantas resistentes a las enfermedades y plagas (a causa de lo cual decrecerá el uso de los pesticidas), la mayoría de las investigaciones se concentran en obtener plantas resistentes a los pesticidas (22).

Uno de los problemas con los herbicidas es que éstos no sólo atacan las hierbas sino también a los cultivos, reduciendo así las posibilidades de uso ilimitado. Transfiriendo a los cultivos genes que incrementan la resistencia a los herbicidas, esa limitación podría quedar anulada y así, el mercado de herbicida se ampliaría. No es sorprendente entonces que son precisamente los productores de herbicidas que financian tales investigaciones. Recientemente fue aislado un gene que producía variedades resistentes al mejor herbicida de plaza: «Round-up» de Monsanto. Actualmente se está haciendo una hábil investigación (pagada por Monsanto) para incorporar este gene al maíz (23). No sólo Monsanto sino también otras empresas efectúan en su mayoría investigaciones para posibilitar la obtención de variedades resistentes a sus exitosos herbicidas (ver Cuadro 6). Esto resulta en una «quimización» de la agricultura en general (24).

8. LA TRANSFERENCIA DE LA PRODUCCION AGRICOLA A LAS FABRICAS

Parece obvio que el cultivo fermentativo de células vegetales se aplicará en primer lugar a plantas que producen componentes caros. Estas sustancias vegetales son usadas particularmente en la industria farmacéutica. La distancia entre la agricultura y la medicina no es tan grande, sobre todo respecto a los medicamentos de origen vegetal (25). De acuerdo con Bayer, el

(22) Las consecuencias económicas y políticas de estos avances de «plantas resistentes a los plaguicidas, en lugar de plantas resistentes a las plagas», se disiente en RUIVENKAMP, Guido, *The introduction of biotechnology into the pesticide industry and its economic and political impacts*, Milán, enero 18-20 1985, p. 10.

(23) A parte de estas ventas de productos agroquímicos, la segunda razón es que ésta es un área fácil para investigar, ya que sólo se necesita un gene (el gene resistente a los herbicidas) para ser transferido a otra clase vegetal.

(24) La quimización aparece en la fase de la «cría» de semillas (como, por ejemplo, la hibridación de trigo mediante «agentes químicos de hibridación») y también como producto final: la siembra de semillas con genes resistentes a productos químicos.

Nuestro agradecimiento a las observaciones de Ton Groosman, IVO Universidad de Tilburg.

Esta bioquimización de la agricultura no sólo aumenta porque la dirección de las investigaciones está determinada por intereses concretos (ya demostrado con el ejemplo de los estudios sobre cosechas resistentes a los herbicidas), sino por los mismos progresos técnicos. Así, las ya disentidas técnicas de cultivo de tejidos producen a través del aceite de palma plantas totalmente idénticas. En general, esta uniformidad trae consigo una creciente vulnerabilidad de las cosechas. Se ha hecho claro a través de la investigación, que las plantas creadas mediante las técnicas del cultivo de tejidos, son seis veces más vulnerables a las plagas y las enfermedades, comparadas con las plantas nacidas de semillas. Ello conducirá inevitablemente a un aumento del uso de plaguicidas: Gordon Conway, citado por Pat Mooney en *ATAS Bulletin* n. 1, p. 46.

(25) Algunos productos vegetales medicinales de interés comercial son: kinidina, colebicina, codeína, quinina, senosida A/B, escopolanina, morfina, pilocarpina, ajmalicina, degoxina, atropina, reserpina, biosianina, digitoxina, etc.

Ver *Consejo Nacional para la Investigación agrícola* (Nationale Road For Landbouwkundig Onderzoek) (NRLO).

Plantentechnologie in Nederland. Industriële toepassing van plantecellen: Voorwarden en mogelijkheden, p. 19, Den Haag, 1985.

40 % de la producción total de la industria farmacéutica está basada en sustancias vegetales (26). Otros ejemplos de los productos vegetales económicamente interesantes son las sustancias usadas como colorantes, perfumes y condimentos (renglones de lujo), y finalmente, como base para insecticidas. Ejemplo de ello son la siconina, el jazmín, el aceite de manzanilla, aceite de cardamomo, cebolla, ajo, condimentos, pimienta negra, aceite de casia, aceite de luchú, tamatina, jengibre, apio, quinina, piretrinas (27).

Aunque dependiendo del precio de la inversión y del desarrollo tecnológico, estos productos deberán enfrentarse, en principio, a la competencia de una producción basada en la fermentación. Nos detendremos en dos productos (siconina y piretrina) para cuya producción se utiliza la fermentación.

El primer producto comercial que ingresó en el mercado mediante el cultivo de tejidos, fue la *siconina*, usada en Japón como anilina roja para la seda; y que ha sido usada durante siglos como medicamento. La siconina se extrae de la raíz de una planta llamada *Lithospermum erythrorhizon*. Esta planta no se cultiva en Japón en cantidades económicamente interesantes.

Las raíces necesarias se importan de China y Corea. El kilo de siconina natural cuesta US\$ 4.500 y sería, por lo tanto, una candidata aprovechable para la biotecnología. Industrias Petroquímicas Mitsui puede, hasta el momento, producir 65 kgs de siconina por año en la fábrica (28).

Otra candidata —y con un mercado más amplio— es la *piretrina*. La piretrina es un ingrediente básico frecuentemente usado en la producción de insecticidas. La sustancia es extraída de la planta de la piretrina (29), que crece mayormente en Tanzania, Kenia y Ecuador. En Estados Unidos se están efectuando en este momento gran cantidad de investigaciones para determinar la factibilidad de producir biotecnológicamente piretrina en la fábrica con el cultivo de tejidos. Una de ellas se está llevando a cabo en la Universidad de Minesotta, financiada por el importador de piretrina, Mac Laughin Gormely King. Al precio actual, 300 US\$ el kilo de piretrina, no pasará mucho tiempo antes de que la producción de esta materia básica pueda ser transportada a una fábrica de Estados Unidos. Ello significa que la producción agrícola que gruesamente alcanza el valor de 100 millones de dólares anuales, será trasladada del Tercer Mundo a Occidente. Esta transferencia de la producción de materia prima agrícola del Tercer Mundo a los centros industriales está en estos momentos en su etapa preliminar y sólo con relación a los productos más «caros», como los medicamentos y los pesticidas. Pero teniendo en cuenta los rápidos adelantos en las técnicas de cultivo de tejidos, no pasará mucho tiempo antes de que otras partes del sector alimentario con un mercado mayor sea reestructurado. Por ejemplo, se están realizando gran cantidad de estudios para producir mantequilla de cacao con medios biotecnológicos. Una parte considerable de éstos se llevan a cabo en las universidades con fondos provenientes de empresas como

(26) MOONEY, Pat Roy, *The Law of the Seed. Another Development and Plant Genetic Resources*, p. 112. En «Development Dialogue», Uppsala, Suecia, 1983.

(27) Idem NRLA, p. 11.

(28) MOONEY, Pat, nota 2 y NRLO p. 11.

(29) Idem NRLO.

CUADRO 7

Transferencia de producción agrícola a la fábrica

<u>Producto</u>	<u>Compañía</u>	<u>País de origen</u>
Barberine etc. Catharanthine	Mitsui Petrochemical Inst. for Biotech. Research (Fr. Germany)	
Chincona	Plant Science (UK)	Andes / Indonesia
Cacao	Nestlé (SWED)	Brasil / Ghana
Mantequilla cacao	Hershey (USA)	Camerun / Costa de Marfil
Diosgenine		
Digoxine	Boehringer Mannheim	México
Digitalis	Plant science (UK) Boehringer Mannheim (FR GERM)	
Geranium Oil	Kanebo Ltd.	
Ginseng	Plant Science (UK) Svoboda CO (URSS) Nitto Denko Electric	U.S. Corea
Jasminum		
Lithospenum	Mitsui Petrochemical (Japan)	Corea, China
Oren	Mitsui Petrochemical	
Opio	Plant Science (UK)	Thailandia, Turkia
Phosphodiesterase	Bethesda Res. Lab.	
Pyrethrines	Biotec (B) Univ. of Minnessota	Kenia, Tanzania, Uganda
Acid of Rosemary	Natterman	
Sapota	Lotte (Japan)	América Central
Thaumatine	Tate y Lyle (UK)	Liberia, Ghana, Malasia
Tabaco	Japanes Salt y Tobacco Monopoly (Japan)	U.S.
Vincristine	Eli Lilly	

FUENTE: Ver nota 30.

(30) Este cuadro ha sido compuesto por nosotros, en su mayoría en base a las siguientes fuentes:

BUTTEL, FR. H., KENNEY, M., KLOPPENBURG Jr., J., *From green revolution to bio revolution: some observations on the Changing Technological Bases of Economic Transformation in the Third World*. Bulletin n. 132, Cornell Rural Sociology Bulletin Series, agosto 1983, p. 27.

BUTTEL, FR. H., KENNEY, M., KLOPPENBURG Jr., J., *Under standing the Socio economic impacts of Plants Tissue Culture Technology on the Third World countries*, para publicar en el ATAS. Bulletin (UNCSTO), cuadro 1.

Nationale Road voor Laundkouwkundung ouderzzoch, *Plante biotechnologie in Nederland-industrial toepassing van pnateecelen: voorwaarden en mogelijkheden*, p. 28, La Haya, diciembre 1985.

Hershey y Nestlé. Estamos tratando de un mercado de cerca de 3 billones de dólares anuales, de los cuales el 60 % corresponde a varios países africanos. Para países como Camerún y Costa de Marfil, las exportaciones de cacao son una tercera parte de todas sus exportaciones agrícolas, porcentaje que para un país como Ghana crece hasta casi el 90 % (31). En el cuadro n.º 7, se detallan aquellos productos agrícolas los cuales ya se sabe que se producen en forma biotecnológica o que ésta está en una avanzada etapa de desarrollo.

9. CONCLUSIONES

En principio la biotecnología ofrece muchas posibilidades positivas a los agricultores del Tercer Mundo. Las posibilidades de hacer cada vez más factibles la creación de cultivos menos débiles a las enfermedades y a las plagas; de cultivos que necesiten menos fertilizantes y que puedan crecer en suelos hasta hace poco inadecuados para la agricultura, son ejemplo de ello. Además, la calidad nutritiva de estas variedades podría aumentarse con el uso de mejores técnicas, introduciendo vitaminas y aminoácidos en las semillas de esos productos, tan importantes en el consumo alimentario local del Tercer Mundo. No es muy útil sin embargo, fantasear sobre estas posibilidades de aplicación, ya que la producción actual y las relaciones de poder de la cadena alimentaria multinacional se enfoca hacia otra dirección. Más arriba dimos algunos ejemplos concretos sobre las aplicaciones actuales. En la práctica, la introducción de la biotecnología parece tener las consecuencias siguientes:

1— A causa del *desarrollo de enzimas más eficientes*, se ha hecho posible extraer edulcorantes de un mayor número de cultivos agrícolas. La consecuencia más importante de esta creciente intercambiabilidad de materias primas, es que los productores de distintas cosechas tienen que enfrentarse mutuamente, y que los precios mundiales de caña de azúcar y remolacha sufrirán cada vez más presión.

Especialmente en los países en desarrollo, incapaces por ejemplo de cultivar otro producto que no sea caña de azúcar, los bajos precios de ésta descansarán sobre una vasta explotación de cañeros, particularmente de aquellos trabajadores no registrados como tales, como mujeres, niños e inmigrantes ilegales.

2— El desarrollo de las *técnicas de cultivo de tejidos*, en las palmeras de aceite, está dando como resultado una creciente concentración de la producción. La etapa relativamente más fácil a nivel del rendimiento de las mejores plantas, llevaría a triplicar o cuadruplicar la producción de ambas variedades. A este nivel, las plantas de aceite de palma podrían reemplazar la exportación completa de todos los productos que contienen aceite (excepto el aceite de maíz). Los productores de aceite de algodón, de oliva y de semillas de lino, serán poco a poco marginados del mercado.

3— La enorme brecha entre las posibilidades potenciales de la biotecnología y su aplicación actual, se hace quizá más nítida en el área de los

(31) Cifras de 1983. Fuente: FAO Trade Yearbook, 1984, vol. 38, Roma.

herbicidas. En lugar de cultivar plantas más resistentes a las enfermedades y a las plagas, la mayoría de las investigaciones se concentran en la inmunización de las plantas contra los herbicidas. El aislamiento e introducción de genes en las plantas, a consecuencia de lo cual la variedad se hace insensible a los herbicidas, ha concentrado excesivamente la atención de las multinacionales agroquímicas. La consecuencia sería una (bio) quimización de la agricultura.

4— Los avances en el área de producción de células fermentativas y de cultivo de tejidos, hacen posible obtener importantes substancias vegetales, no ya extrayéndolas de las plantas mismas, sino produciéndolas directamente en las calderas de fermentación. A causa de esta transferencia de la agricultura a la fábrica, muchos países en desarrollo tendrán dificultades en su comercio exterior. La consecuencia económica de esta introducción de la biotecnología para los países del Tercer Mundo será la caída de los precios de la materia prima agrícola, la desocupación de los obreros rurales, el hambre y principalmente un ensanchamiento de la brecha entre Norte y Sur.

Fuera de estas implicaciones económicas, esta nueva técnica traería aparejada una nueva forma de producción o, aún más, un nuevo «modo» en el sentido de un nuevo sistema de organización en el cual todos los factores productivos han de ser unificados. El resultado será la aparición de nuevas relaciones internacionales de poder (32). En este proceso de reestructuración de la cadena alimentaria internacional, la nueva forma de organización social de la producción de alimentos se caracterizará por los aspectos siguientes:

A. Bioquimización de la agricultura

La biotecnología interviene especialmente cuando intenta obtener la producción de semillas con una mínima dependencia de las condiciones del suelo (nitrógeno y metales pesados) y del clima (sequías, etc.).

En consecuencia, se podrá producir las mismas variedades en diferentes regiones y esto hará estallar (en sentido estricto) el rendimiento. A través de la bioquimización de la agricultura, el rendimiento de los productos agrícolas ya no estará tan determinado por las especiales condiciones naturales (suelo, clima, plagas) sino, cada vez más, por los conocimientos tecnológicos incorporados a los productos básicos (que proveerán los países industrializados). A causa de esta separación de la producción agrícola de su medio natural, cambiará la posición que tienen algunas áreas agrícolas en el sistema mundial alimentario. Respecto a la participación de una región en la producción mundial de alimentos, la cuestión más importante

(32) En este caso es importante darse cuenta de que, a causa de las reorganizaciones productivas, el poder político cambia también de contenido y lugar. La politización de la producción por control remoto es sólo un ejemplo de este fenómeno. Queda claro, sin embargo, que a causa de la reorganización productiva, se está desarrollando un nuevo marco de trabajo, dentro del cual están también cambiando las posiciones de los distintos agentes (granjeros, trabajadores y gobiernos).

Ver RUIVENKAMP, Guido, *Bio-technologie. En revolutie van Bonenaf*, Nio-Kroviek, n. 37, abril-mayo 1985, Amsterdam.

no es si ciertos productos crecerán en ciertas áreas, sino más bien, cuán rápidamente será introducida una variedad nueva (moderna) en cada región. En virtud de esta uniformación de la producción agrícola, las diferentes regiones se transformarán cada vez más en gigantescas unidades intercambiables de producción, que podrán promover alimentos vegetales más baratos. El precio político de esta creciente producción agrícola será la de dependencia futura de las multinacionales agroquímicas, que serán las proveedoras de conocimiento técnico, semillas y pesticidas. Más aún cuando la biotecnología permite influir sobre el ya especializado paquete de información genética en la semilla. En este sentido, las empresas que controlan el sector pueden dirigir, por control remoto, el trabajo de cualquier granjero en cualquier parte del mundo (33).

B. Intercambiabilidad de los productores

La biotecnología influye en las relaciones entre el procesamiento industrial de los alimentos y los agricultores. En primer lugar, desarrollando microorganismos, que aumentan la afectividad de cambiar los cultivos en la alimentación. En segundo lugar, desarrollando microorganismos que faciliten la producción industrial de distintos elementos alimenticios, como las vitaminas, los aminoácidos y los azúcares. El resultado será una nueva organización de la cadena alimenticia, ya que estas innovaciones anularán el sistema estrecho de relaciones actuales entre la agricultura y el proceso industrial de alimentos en varios sectores específicos de la alimentación. La sustitución del azúcar por los edulcorantes, ilustra la no imposible perspectiva de extraer componentes como los edulcorantes, de distintos tipos de productos. Esto vale también para la producción de otros componentes alimentarios. Esta *separación entre la producción alimentaria y la agrícola*, en los distintos sectores (por ejemplo, el uso de la soja, o los blanqueadores en la industria lechera), además de empobrecer la calidad del alimento mismo, da también la posibilidad de enfrentar a unos productores contra otros. Este nuevo modelo asociativo, la mutua intercambiabilidad de unidades regionales de producción, se intensifica y expande hacia una *intercambiabilidad de productores de diferentes sectores dentro de una misma región*. La consecuencia crucial de esta intercambiabilidad de materias primas es que la organización política de los productores, dentro de los sectores tradicionales y a nivel nacional, constituye sólo una etapa dentro de este nuevo modelo asociativo de unidades competidores de producción. No sólo la firma de acuerdos internacionales sobre materias primas, sino también las formas sectoriales de organización política del trabajo, pasarán por una situación de crisis.

(33) RUIVENKAMP, Guido, *De voedselabriek komt in zicht*, Nio-Kroniek, n. 39, agosto-septiembre 1985. Amsterdam.

C. Agricultura sin tierra

Finalmente, existe la posibilidad de producir sustancias vegetales en fábricas. Esta producción industrial de componentes alimentarios implica un cambio radical en el sistema de relaciones de producción agrícola con las otras partes de la cadena alimentaria. Naturalmente que, a causa de ello, también cambiarán las formas de control sobre la producción alimentaria, por lo cual la importancia de la propiedad rural, en particular, sufrirá cambios. Ya hemos demostrado que las distintas posibilidades de presionar a los productores a través de la biotecnología, se advierte con mayor claridad en la producción de edulcorantes. También se hacen claros aquí los cambios hacia nuevas formas de control sobre la producción.

Por mucho tiempo la producción azucarera fue el ejemplo de la imagen tradicional de un sector exportador, controlado directamente por capitales extranjeros de forma de plantaciones de propiedad de empresas extranjeras. Pero desde mediados de la década de los 70, de las 1.500 plantaciones y fábricas procesadoras de azúcar en el Tercer Mundo, sólo de 20 a 30 están actualmente en manos foráneas (40).

El hecho de que las empresas controlan el input tanto como el procesamiento, hace menos urgente la necesidad de un control personal sobre dichas plantaciones. Una de las formas más importantes de este control indirecto es el contrato de cultivo, en el que se llega a un acuerdo con el granjero sobre cuánto, qué y a qué precio se cultivará. Desde el punto de vista de las multinacionales, esto es aún mejor: uno controla la producción desde el comienzo hasta el final, sin sufrir los riesgos de las malas cosechas, el mal tiempo, etc.

Si uno controla la tecnología, a los pequeños productores agrícolas les será restituida la tierra: en este contexto, el slogan «la tierra para el que la trabaja» se ha vuelto vano y anacrónico.

Una característica importante en los actuales avances técnicos y de la introducción de la biotecnología es que están llevados a cabo en gran parte por el capital privado y desarrollados a partir de las necesidades de la actual cadena de producción agroindustrial internacional. Esto significa que la biotecnología cambiará la actual estructura organizativa de la cadena alimentaria, en tres niveles diferentes. Se está llevando a cabo una separación entre la producción agrícola y su entorno natural; una separación entre la producción alimentaria y la producción agrícola; y una separación entre la producción agrícola y la función alimentaria (41).

En todos estos procesos de separación, el Tercer Mundo está amenazado a corto plazo. En virtud de la bio-quimización de la agricultura, los gobiernos de los países en desarrollo se enfrentan a la necesidad de buscar, o producir ellos mismos, más inputs exteriores. Esto se ve reforzado por la tendencia que está siguiendo la actual investigación biotecnológica en dirección a un uso más intensivo de los productos agroquímicos. A causa de la mutua intercambiabilidad de las materias primas en el mercado

(40) United Nations Centre on Transnational Corporation, *Transnational Corporations in food and beverage processing*, ONU, N.Y., 1981.

(41) Esta tercera fase divisoria no ha sido discutida por nosotros. Para ello, ver Nio-Kronieck, n. 37 (ver nota 32).

mundial, los productores del Tercer Mundo pueden rivalizar unos con otros y contra sus competidores de Occidente. A causa de ello y del incremento por hectárea, el precio en el mercado mundial de aquellas materias primas tradicionalmente suministradas por el Tercer Mundo, tenderá a caer. Además, la producción de una cantidad no infravalorada de materias primas suministrada por el Tercer Mundo, será trasladada a los centros industriales. El poder de los gobiernos nacionales del Tercer Mundo para planificar una política agrícola independiente se limitará drásticamente. En este contexto, la biotecnología no aporta una promesa de solución al problema del hambre y la desnutrición en el Tercer Mundo, sino que provocará una creciente concentración del sector agroindustrial y un posterior debilitamiento del poder de los gobiernos del Tercer Mundo para negociar en los foros internacionales.