

# D

## ISCUSIONES SOBRE AUTOSUFICIENCIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIAS. EL CASO DE CENTROAMERICA



**Gonzalo Arroyo\***  
**y Salvador Arias\*\***

### 1. Introducción

**L**a introducción de la biotecnología desde la perspectiva de los intereses de la región, es un elemento que cada día se vuelve más determinante. Su *no incorporación* en cualquier visión estratégica alternativa, implicaría estar diseñando planteamientos sin perspectivas reales. Esto significaría dificultar seriamente cualquier tentativa orientada a eliminar, por una parte, la subutilización y, por otra, la sobre-explotación simultánea que el modelo económico presente hace de los recursos humanos y naturales. Esto implicaría además no poder transformar la ineficiencia económica del actual desarrollo —y sus secuelas de marginalidad social, desnutrición y aun hambre para sectores impor-

\* Profesor e investigador del Departamento de Producción Económica de la UAM-Xochimilco y Coordinador General del Proyecto: "La introducción de la biotecnología en el desarrollo de la agricultura y la producción de alimentos: estrategias alternativas para México y Centroamérica". Este estudio es un avance del dicho proyecto de investigación.

\*\* Subcoordinador del Proyecto: "La introducción de la biotecnología en el desarrollo de la agricultura y la producción de alimentos: estrategias alternativas para México y Centroamérica".

tantes de la población— en una dinámica de eficiencia, productividad y racionalidad económica y social.

El no aceptar el reto de la biotecnología sería en la práctica rechazar la posibilidad de conseguir una reinserción de las economías regionales en la economía mundial, a partir no sólo de las dinámicas inherentes al capitalismo industrializado, sino también de los objetivos propios de las sociedades regionales. Se trata al contrario de intentar generar estructuras económicas con un grado importante de articulación técnica en función de los recursos y excedentes propios de la región y de su dinamización en términos especialmente del mercado interno regional. Esto no quiere decir que se niegue la importancia del mercado internacional que está actualmente sometido a transformaciones profundas sobre todo en lo que respecta a los productos tradicionales de exportación.

**El débil estímulo acordado por las políticas agrarias a la producción de granos básicos ha incidido en el agotamiento actual del crecimiento económico regional.**

Un primer tema principal de este estudio es el análisis del régimen de acumulación que ha imperado en los países centroamericanos y del papel predominante desempeñado —sobre todo en los últimos años— por la agroexportación. La hipótesis que se tratará de demostrar aquí es que este régimen de acumulación, por su abandono en la práctica de

8

la producción de granos básicos provenientes en gran medida de la agricultura campesina, ha llevado a las sociedades regionales a una pérdida de la seguridad y autosuficiencia alimentarias con sus secuelas de hambre, desempleo y pobreza. Más aún, se intentará demostrar que el débil estímulo acordado por las políticas agrarias a la producción de granos básicos ha incidido en forma significativa en el agotamiento actual del crecimiento económico regional. Esto se agrava en un contexto internacional de baja de los precios de las materias primas y de contracción y pérdida de mercados tradicionales de exportación, de creciente deuda externa y también de crisis y reestructuración del sistema económico mundial lo que afecta también a los países desarrollados.

La profunda reestructuración industrial y económica que llevan a cabo los países industrializados para escapar de la crisis económica actual ha fomentado de hecho lo que algunos llaman "la tercera revolución industrial".<sup>1</sup> Ellos tratan de introducir nuevas tecnologías para asegurar la eficiencia y competitividad a nivel internacional de los productos y servicios ofrecidos. Estas tecnologías de punta son la micro-electrónica, la biotecnología, la telemática, la robótica, los nuevos materiales, etc. A este estudio interesa particularmente la biotecnología que tiene importancia, y que ciertamente tendrá más en el futuro, para el desarrollo agropecuario, forestal y alimentario. Este es el segundo tema que se tratará aquí haciendo una breve revisión de la evolución reciente de la biotecnología a nivel mundial y del estado actual de ella en América Latina y en Centroamérica, por cierto en sus inicios y hasta ahora muy dependiente del exterior, y explorando además los impactos positivos y negativos que su introducción en la región podría causar sobre el sistema alimentario y la agroexportación.

Por último, se presenta aquí una discusión sobre posibles estrategias alternativas para la agricultura, la agroindustria y la producción alimentaria dentro de una visión de desarrollo global más endógeno y que garantice la seguridad y autosuficiencia alimentarias regionales en lo económico, tecnológico y financiero. En estas estrategias el desarrollo agropecuario y forestal y su industrialización serán propuestos como eje de un nuevo régimen de acumulación. Esto implica ciertamente la transformación de la agricultura, incluido el sector campesino, hacia formas más dinámicas de producción en las que el elemento tecnológico —y especialmente biotecnológico— deben desempeñar un papel significativo.

<sup>1</sup> Ominami, Carlos (editor). *La tercera revolución industrial. Impactos tecnológicos del actual viraje tecnológico*, anuario RIAL, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1986, 483 p.

## 2. Características del modelo de desarrollo centroamericano

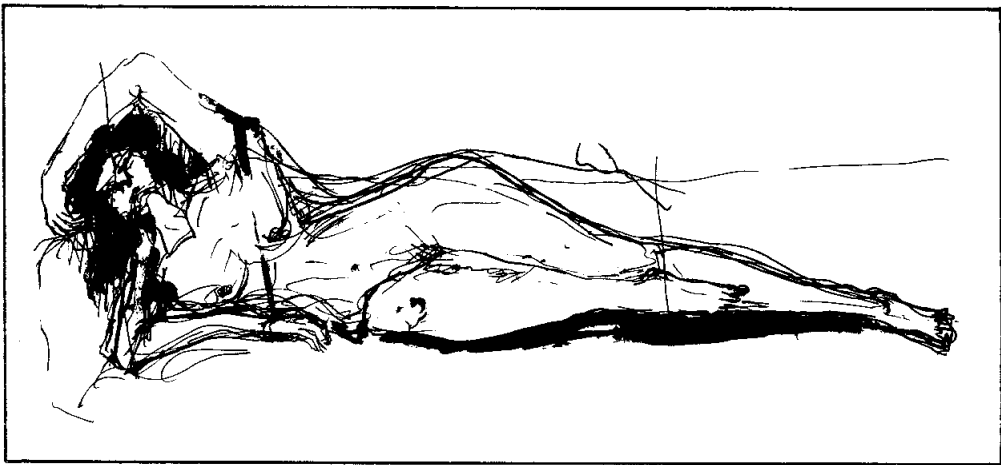
El régimen de acumulación centroamericano se ha centrado tradicionalmente en las exportaciones de productos agrícolas a las economías dominantes. Esto determina su extrema vulnerabilidad. En efecto, en épocas de altos precios de las exportaciones se pueden lograr grandes excedentes, los cuales sin embargo no se han traducido en el pasado en impulsos proporcionales al desarrollo de las fuerzas productivas; en épocas de contracción y crisis de los mercados mundiales de productos de agroexportación, la economía se ve también afectada en forma más que proporcional, y la fuerza de trabajo igualmente ve agudizadas sus condiciones de explotación y marginación social. Por lo demás, es indudable que hacia el futuro la perspectiva de los precios de los principales productos hoy exportados es hacia la baja puesto que los países industrializados están alcanzando cada vez más su propia autosuficiencia alimentaria. Por lo tanto, los éxitos parciales de políticas de exportación ocultan el verdadero problema, a saber, la no realización de los cambios estructurales necesarios.<sup>2</sup>

Las políticas de agroexportación serán aún menos eficaces con el desarrollo biotecnológico que como se verá más abajo lleva a la sustitución del azúcar de caña, del cacao, aun del café y en general de cualquier producto de precio relativamente alto. Es decir, que el problema de substituir materias primas y otros productos no encuentra en los países industrializados —por lo menos a mediano plazo— obstáculos de orden técnico sino de costos de producción aún elevados en la medida en que las nuevas biotécnicas no han sido todavía escaladas industrialmente.

<sup>2</sup> Arias, Salvador. *Los Subsistemas de la agroexportación y el desarrollo del capitalismo en El Salvador*, (en prensa), 1987, 350 pp.

Arias, Salvador. "Centroamérica, desarrollo y seguridad alimentaria", en *Revista Centroamericana de Economía*, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, mayo-agosto 1986, p. 69-86.

**El régimen de acumulación se ha centrado tradicionalmente en las exportaciones de productos agrícolas a las economías dominantes... Los éxitos parciales de esta política ocultan el problema de efectuar cambios estructurales necesarios.**



Uno de los rasgos más propios del desarrollo centroamericano ha sido su carácter *altamente concentrador y centralizador* a nivel de la propiedad del capital y de la distribución del ingreso. Dado el bajo nivel de desarrollo de las fuerzas productivas de la región ésto va más allá de lo que implica la misma lógica del capital: así el capitalismo agroexportador de la región ha sido aparentemente eficiente y productivo para un estrato muy reducido de la población. Se caracteriza por una subutilización de recursos relativamente abundantes —que son escasamente procesados industrialmente en la medida en que se exportan principalmente como materias primas— y por la explotación de la fuerza de trabajo asalariado que determina una baja demanda efectiva de la misma; esto último contribuye a mantener la estrechez de los mercados regionales y a la consiguiente marginación de sectores importantes de la población que viven por lo demás en condiciones de extrema pobreza.<sup>3</sup>

### 3. El desarrollo agropecuario dentro del régimen de acumulación

El crecimiento económico de los países centroamericanos está determinado en lo fundamental por el sector agropecuario, más específicamente por la agroexportación (café, algodón, banano, azúcar, carne). En efecto, el crecimiento económico gira básicamente alrededor del comportamiento de la producción y de las exportaciones agrícolas y pecuarias y en menor medida de la manufactura de bienes finales; por otra parte, este modelo ha manifestado contradicciones muy profundas como consecuencia de las restricciones que el régimen de acumulación agroexportador le ha imprimido a toda la economía y a la sociedad en su conjunto.<sup>4</sup>

Las actividades agropecuarias han determinado siempre el curso del crecimiento económico de los países de la región. Sin embargo, desde 1960 se produjeron importantes cambios en la estructura productiva, pero que en esencia no sólo no han afectado sino más bien han acentuado el carácter agroexportador, concentrador y centralizador del modelo económico centroamericano.

La dinámica actual del modelo de crecimiento se manifiesta en una baja de la producción de exportación en los últimos años, como resultado, en lo fundamental, de la grave crisis de ruptura en lo político y social que vive la región y además del continuo deterioro de los términos de intercambio; por otra parte el crecimiento económico viene generando una pérdida progresiva y ascendente de la autosuficiencia en granos básicos como se verá más adelante.

Las contradicciones actuales de la economía regional, son el resultado del régimen de acumulación imperante, en el cual, los recursos económicos se asignan casi exclusivamente a la producción de cultivos para la agroexportación y a la de bienes que necesitan los sectores de altos y medianos ingresos.

El *producto total* en Centroamérica creció entre 1960-70 y 1970-80 en un 5.9% y 4.8% respectivamente, mientras que el sector agropecuario —excluida la agroindustria— lo hizo a tasas de 5.4% y 3.4%, cifras más favorables en el primer período que las de la agricultura latinoamericana en su conjunto que creció sólo en un 3.5%. Sin embargo, entre 1970 y 1980 ésta crece en un 3.7%, es decir a un ritmo más alto que el de la agricultura centroamericana. Dentro de la producción regional se marca la diferencia entre los *productos de exportación* que para los mismos períodos señalados incrementan su producción a tasas de 5.4% y 3.4% mientras que los *granos básicos* (maíz, arroz, frijol y sorgo), sólo crecen en un 4.3% y 2.8%. El proceso de pérdida de autosuficiencia alimentaria

<sup>3</sup> Ídem.

<sup>4</sup> Arias, Salvador. "La crisis centroamericana", en *Análisis de la Coyuntura Económica*, No. 7 Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, septiembre-diciembre, 1983, 30 pp.

Arias, Salvador. *Los Subsistemas de la agroexportación y el desarrollo del capitalismo en El Salvador*, op. cit.

en granos básicos se refleja ya en estas cifras, fenómeno que se agravará en los años siguientes.<sup>5</sup>

Entre 1980-83 *toda la economía entra en crisis*, resultado en primer lugar de la convulsión social y militar que vive el área centroamericana, lo cual ha provocado disminuciones en la producción así como también problemas de mercado a nivel de la región; en segundo lugar, el contexto internacional se vuelve adverso para los productos de exportación por la reducción en los precios, a lo que se agregan las alzas en los precios de las importaciones; esto implica de hecho un constante deterioro en los términos de intercambio con el exterior.<sup>6</sup>

La *producción agropecuaria disminuyó en un 2.4%*. La *agroexportación* es la más afectada por la crisis pues su producto real *cae en un 4.6%*; el que registra peores resultados es el cultivo del *algodón* pues entre 1980-83 su producción *disminuye en un 11.7%*. Por su parte la producción de granos básicos (maíz, frijol, arroz, sorgo) crece en un 4.0%, resultado en parte de la reorientación de zonas, que antes se dedicaban al cultivo del algodón, hacia la producción de alimentos; la producción de frijol aumenta en un 13.2%, situación que es más evidente en Nicaragua y El Salvador, donde la puesta en marcha de sendos proyectos de reforma agraria da énfasis a la producción de granos.<sup>7</sup>

Pero la expansión que tienen los granos básicos durante la actual crisis, debe ser analizada en un contexto más amplio. En efecto, entre 1950 y 1983 la agroexportación muestra con todo un mayor dinamismo (4.3% de crecimiento promedio anual) en comparación con los granos básicos (sólo 3.3% en el mismo período). Este crecimiento de los productos de la agroexportación (café, banano, azúcar, algodón y carne) lleva a incrementar su participación en el valor bruto de la producción agrícola, pasando del 65% en 1950 al 72% en 1983. Por el contrario, los granos básicos reducen su participación del 35 al 28%, en el mismo período.<sup>8</sup>

En 1984 y 1985, los dos últimos años para los cuales hay cifras, tanto la agroexportación como los granos básicos continúan disminuyendo su producción real. La baja de los volúmenes de producción física de estos últimos, cuya producción ha sido más tardíamente golpeada por la crisis, se explica, entre otras cosas, por el carácter minifundista de la organización productiva. El cultivo de granos básicos se ve además afectado por el aumento de los desplazamientos de la población campesina, principalmente en Guatemala, El Salvador y Nicaragua y en los últimos tiempos en Honduras, donde las guerras fronterizas han desplazado productores pequeños y medianos de ciertas áreas agrícolas.<sup>9</sup>

<sup>5</sup> CEPAL. *El desarrollo de América Latina y el Caribe: escollos, requisitos y opciones*, LCG. 1440 (Conf. 79/3), Santiago, nov. 1986, 170 pp.

CEPAL. *Centroamérica: crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*, LC/MEX/L.27, México, feb. 1986, 118 pp.

<sup>6</sup> CEPAL. *Centroamérica: notas sobre la evolución económica en 1986*, LC/MEX/1.44, México, enero 1987, 14 pp.

<sup>7</sup> CEPAL. *Centroamérica: crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*, op. cit.

<sup>8</sup> *Ídem*.

<sup>9</sup> CEPAL. *Centroamérica: notas sobre la evolución económica en 1986*, op. cit.

**El fenómeno de la heterogeneidad de la estructura productiva de Centroamérica se originó en la colonia y se acentuó con la Revolución verde y con la expansión de las transnacionales agroalimentarias, que desplazan a los regímenes nutricionales locales.**

#### 4. Heterogeneidad estructural: agroexportación versus granos básicos

El fenómeno de la *heterogeneidad de la estructura productiva* de Centroamérica no es sólo propio de la región pues está presente en casi todos los países de América Latina. Esta heterogeneidad que tiene sus raíces en la época colonial, sobre todo con motivo del surgimiento de la hacienda y de la plantación en diversas regiones del subcontinente, se desarrolla y acentúa con la Revolución verde de los años 50 y con la expansión de las transnacionales agroalimentarias que traen consigo un modelo de agricultura calcado del predominante en Estados Unidos y un modelo de consumo, centrado en el consumo de carne, que desplaza a los regímenes nutricionales locales —al menos en lo que toca a las clases medias y altas.<sup>10</sup>

Este fenómeno general se presenta con caracteres específicos en la región centroamericana con menor desarrollo industrial y urbano, con mercados internos relativamente reducidos y con un carácter *fundamentalmente exportador* que ha sido un rasgo constante desde el siglo XVIII. Cacao, bálsamo, añil, café, banano, algodón, azúcar y más recientemente carne, frutas y legumbres, han sido los sucesivos productos de exportación agrícolas —aparte de algunos metales como el oro y la plata— que han conferido un cierto dinamismo a las economías centroamericanas. Por lo tanto éstas han tenido, y continúan hoy teniendo, un *carácter extravertido* el cual se expresa en la heterogeneidad estructural de la agricultura, y asimismo de la agroindustria, con dos dinámicas diferentes —aunque complementarias— para cada uno de los sectores que esquemáticamente son el agroexportador y el productor de granos básicos.

Estos dos sectores se diferencian en las formas de apropiación de los recursos de tierra, agua, tecnología y crédito, en la diversa organización productiva, y en la inserción ya sea en los mercados nacionales e internacionales como se detalla enseguida.

##### 4.1. Superficie cultivada con productos de agroexportación y con granos básicos

La superficie utilizada para la *agroexportación* en 1950 era de 5.1 millones de has.; en 1983 ésta se había incrementado a 13.8 millones. Dentro de esta actividad la *ganadería extensiva* es la que más creció, pasando en el mismo período de 4.5 a 12.5 millones de has. El *algodón* es el cultivo que presenta un crecimiento más dinámico en cuanto a superficie cosechada, la cual entre 1950 y 1983 se expandió en 3.4 veces, no obstante la reducción de la producción entre 1980-83.<sup>11</sup>

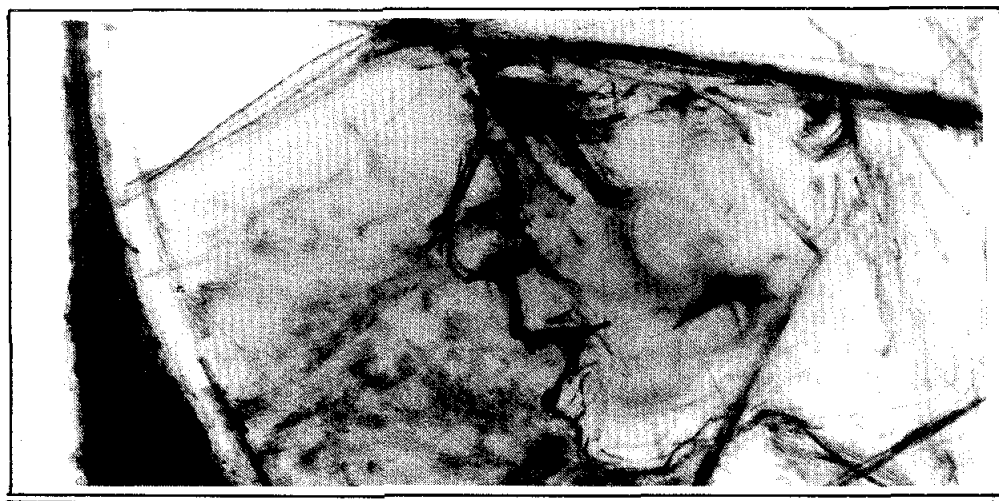
En efecto, durante su auge, el algodón quintuplicó el área utilizada, que alcanzó en 1950 los 63.3 miles de has. A partir de 1975 entra en crisis debido a factores ya mencionados como la baja de los precios internacionales y a otros que son el agotamiento de tierras óptimas para su cultivo y a la consiguiente incorporación de tierras marginales. Se produce además un estancamiento en el desarrollo de su tecnología que lo hace poco competitivo en el mercado internacional, situación que se agrava en los años 70 con el alza en el precio del petróleo y sus derivados (fertilizantes y pesticidas). En esta década, se reducen drásticamente los volúmenes de producción —aproximadamente un 50%— como efecto directo del triunfo de la revolución sandinista y del abandono de su cultivo por los algodonereros y de la desarticulación en la organización productiva del cultivo en la economía salvadoreña, en donde se profundiza el conflicto político-militar que afecta significativamente las zonas algodonereras.<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Arroyo, Gonzalo. *El desarrollo de la biotecnología: desafíos para la agricultura y la agroindustria*, Breviarios de Investigación No. 1 UAM-Xochimilco, México, julio 1986, 49 pp.

<sup>11</sup> CEPAL. *Centroamérica: crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*, op. cit.

SIECA-FAO. *Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica*, Guatemala, mayo 1974, 2 vols.

<sup>12</sup> *Idem.*



Veamos ahora el otro polo que caracteriza el bimodalismo agrícola de la región: la *agricultura campesina*. Entre 1950 y 1983 los *granos básicos* apenas expanden su área cultivada en un 40%. El maíz y el frijol, que son los cultivos más importantes en términos de la dieta alimenticia de la población, incrementan el área en un 23% y 71% en el mismo período. El arroz es el cultivo básico que presenta la mayor expansión (112%), lo cual se explica en parte por el proceso de urbanización que vive la región y porque es el más tecnificado (riego, semillas mejoradas, mecanización, uso intensivo de fertilizantes y pesticidas, etc.). Resulta obvio que un porcentaje importante no proviene de la agricultura campesina a causa de las superficies de tierras fértiles que requiere. Por el contrario el maíz y el frijol han sido desplazados de estas tierras, hacia otras cada vez más marginales, por el algodón y también por la caña de azúcar, la ganadería intensiva (de leche), el arroz y algunas hortalizas. La superficie cosechada de granos básicos aumenta pero éstos disminuyen su capacidad productiva —a excepción del arroz— puesto que utilizan una mayor proporción de tierras marginales.<sup>13</sup>

En conclusión, para 1950 la agroexportación concentraba el 76% de la superficie agrícola de la región centroamericana, porcentaje que se incrementa al 86% en 1983; mientras que los granos básicos reducen su participación del 24% al 14% en el mismo lapso de tiempo.

#### 4.2. Polarización de la tenencia de la tierra

La heterogeneidad estructural se manifiesta también en la apropiación desequilibrada de las tierras. Para demostrarlo se examinará en esta sección la estructura de la tenencia, no sólo a nivel global, sino además por tipo de cultivo.

Es importante señalar que los índices de concentración que se manejan aparecen sesgados, ya que no señalan la verdadera magnitud del fenómeno. Los índices tradicionales sólo se refieren al grado de concentración por *unidad de producción* y dejan de lado la concentración que se da a nivel nacional por *persona o por familia*. Sólo utilizando este último criterio se logra tener claridad sobre la utilización del recurso tierra —más escaso es cierto, en relación a la población, en algunos países como El Salvador y Guatemala que en otros como Nicaragua— y su incidencia en el grado de concentración del capital, como un aspecto fundamental para entender la lógica del régimen de acumulación centroamericano y de sus características en cuanto a la satisfacción de las necesidades de la población. Sin embargo, en el análisis que sigue no se ha podido utilizar el segundo criterio por falta de información sistemática al respecto.

<sup>13</sup> *Ídem*.

Al respecto Centroamérica se caracteriza por tener *simultáneamente* un proceso de *concentración* y de *fragmentación acelerada* de la tierra. En 1950 el 21.1% de las fincas medianas y grandes controlaban el 88.3% de la tierra, mientras que para 1975 estos índices eran el 19.7% y 89.9% respectivamente. Por otra parte, para 1950 el 79% de las fincas clasificadas como pequeñas, tenían apenas el 11.7% de la tierra, parámetros que en 1975 se modifican a 80.3% y 10.6%.<sup>14</sup>

Este fenómeno hace que entre los años mencionados el tamaño promedio de las fincas en la región pase de 15.4 a 14 has.; y las fincas pequeñas pasen de 2.3 a 1.9 has. de tamaño promedio. *Guatemala* y *El Salvador* tienen los índices de tamaño promedio más bajos en las fincas pequeñas: 1.2 y 1.6 has. respectivamente. De esta manera, entre 1950 y 1975 el minifundio en la región pasó de 678 mil a más de un millón de unidades productivas. Este fenómeno se ha agravado en los últimos diez años en todos los países de la región, con excepción de Nicaragua.<sup>15</sup>

La explicación del agravamiento del problema del minifundio puede residir —además de la presión demográfica sobre la tierra que aumenta en varios países y regiones— en el *comportamiento de los grandes propietarios*. Estos descubren que la venta de tierras marginales puede convertirse en una fuente importante de acumulación de capital, en la medida en que crece la presión demográfica sobre la tierra, desarrollándose así un importante mercado de tierras. Por otra parte, en países como El Salvador, el temor a las políticas de reforma agraria genera una fragmentación familiar y comercial por parte de los terratenientes. Por último, las reformas agrarias de Nicaragua, en tiempos de Somoza, en Honduras, Costa Rica y Guatemala conducen más bien a repartos de unidades productivas de reducido tamaño.

En el caso de *El Salvador* el proceso de minifundización se acelera con la reforma agraria que se lleva a cabo desde 1980. En efecto, dentro del conjunto de la ley existe el decreto “Ley para la expropiación y transferencia de la tierra para el labrador”, cuyo objetivo es regularizar la tenencia precaria de los pequeños arrendatarios: en su ejecución se han distribuido a cada beneficiario unidades de 1.5 has. en promedio. En contraste, la reforma agraria llevada a cabo en *Nicaragua* por el gobierno sandinista, además de reducir el minifundio mediante una organización cooperativa, contrajo drásticamente el latifundio de más de 350 has., que en 1978 concentraba 36% de la tierra. Este porcentaje se reduce al 13% en 1984.

Dentro de la estructura de la tenencia de la tierra descrita, los *productos de agroexportación* se ubican fundamentalmente en propiedades mayores de 7 has. En 1970 el banano para exportación, la caña de azúcar, el café y el algodón se explotaban en este tipo de unidades productivas en un 100%, 85%, 68% y 98% respectivamente. Por su parte los *granos básicos* se ubican fundamentalmente en propiedades inferiores a 7 has. En 1970 el 68% del maíz, el 37% del arroz, el 78% del sorgo y el 78% del frijol se producían en este tipo de propiedades.<sup>16</sup>

#### 4.3. Distribución del crédito y de recursos financieros

Los recursos financieros dedicados a la producción agropecuaria se han concentrado fundamentalmente en la *agroexportación*. En 1980 estos productos captaron el 89.7% del crédito agropecuario, mientras que los granos básicos sólo recibieron el 10.3% restante. Dentro de la agroexportación, sólo el café absorbió el 45.4% del crédito siguiéndole en importancia el algodón con una captación del 21.5%. Por lo que respecta a los *granos básicos*, el cultivo más atendido financieramente fue el maíz que absorbió apenas el 4.4% del total del crédito agropecuario; el frijol sólo captó el 0.5%.<sup>17</sup>

<sup>14</sup> PREALC. *Cambio y valorización ocupacional en Centroamérica*, Ed. Educa, San José, 1986.

<sup>15</sup> *Ídem*.

<sup>16</sup> *Ídem*.

<sup>17</sup> CEPAL. *Centroamérica: crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*, op. cit.



En 1983 la distribución es muy similar, aunque los granos básicos aumentaron su participación en el crédito total agropecuario llegando a captar el 13.7%. Esto se explica por la drástica reducción en algunos cultivos de exportación y por la expansión relativa, señalada más arriba, de la producción de los granos básicos.

Otro parámetro que nos demuestra el papel secundario de los granos básicos en el modelo de acumulación, es el financiamiento promedio canalizado por hectárea. En 1980 el algodón y el café recibieron los montos más altos dentro de los productos de agroexportación: 366 y 279 dólares por hectárea respectivamente; el menor financiamiento fue para la ganadería con 6.13 dólares por hectárea que refleja el carácter extensivo de esta actividad. Dentro de los granos básicos el arroz recibió 66 dólares por hectárea y por su parte el maíz y el frijol sólo recibieron un financiamiento promedio de 13 y 7 dólares respectivamente.

En 1983 el financiamiento promedio por hectárea se redujo drásticamente en todas las actividades agropecuarias, lo que también explica la caída señalada antes en la producción de las mismas. El maíz, el frijol y la ganadería recibieron los montos más bajos en promedio de financiamiento: 2.6, 2.8 y 1.3 dólares por hectárea respectivamente. Estos montos promedio nos explican además la diferente intensidad de capital por actividad y el porcentaje del área financiada, siendo indiscutiblemente el maíz y el frijol los que tienen una superficie menor atendida con financiamiento en la región.<sup>18</sup>

Una excepción es quizás *Nicaragua* en donde desde el triunfo de la revolución los cultivos básicos han pasado a tener una mayor prioridad en la política de crédito dentro de una estrategia de autosuficiencia alimentaria. Sin embargo, se puede presumir que en los últimos años el bloqueo económico de parte de Estados Unidos y el aumento de la actividad militar para detener la invasión contrarrevolucionaria desde el exterior ha hecho descender las disponibilidades de crédito en forma drástica.

#### 4.4. Distribución desequilibrada de áreas irrigadas

Las áreas con riego se concentran fundamentalmente en la superficie con productos para la agroexportación: algodón, caña de azúcar, banano, ganadería de leche y hortalizas. Los granos básicos, con excepción del arroz, ocupan superficies con riego sólo en una forma marginal. En 1980, la superficie regada en la región alcanzó las 250 mil hectáreas, de las cuales sólo una quinta parte fue utilizada para el cultivo de básicos, principalmente arroz. La caña de azúcar, el banano y la ganadería utilizaron el 61% del área con riego. Costa Rica y Nicaragua son los países que más áreas de riego dedican a la agricultura de granos básicos —12 y 11 mil has. respectivamente— es decir el 16.5% y 18% de la superficie total regada, pero cultivadas fundamentalmente con arroz.<sup>19</sup>

#### 4.5. Utilización desigual de fertilizantes y pesticidas

Según datos de la CEPAL el uso de fertilizantes en la región se ha incrementado significativamente. En 1950 se utilizaron 1.9 tons. métricas por cada 1000 has. laborables. Este índice pasó a 27.3 para 1980. Para ese año, los índices de mayor utilización de este tipo de insumos se dieron en Costa Rica y El Salvador con 80.4 y 69.7 respectivamente, mientras que Honduras —el país con más bajo consumo— apenas utilizó 5.9 tons./1000 has. laborables.

A pesar de la crisis, en 1982 el consumo de fertilizantes en Costa Rica subió a 113.4 tons./1000 has. y en El Salvador a 83.0. El nivel de intensidad en el uso de este insumo en los países mencionados, se puede apreciar mejor si se le compara con el consumo promedio para América Latina, que en 1982 fue de 35.6 tons./1000 has. Sólo Barbados tuvo un consumo superior al de Costa Rica y El Salvador.

<sup>18</sup> *Ídem.*

<sup>19</sup> *Ídem.*

Dichos niveles de utilización de fertilizantes, son resultado de una agricultura intensiva de productos de agroexportación. El consumo de fertilizantes para el cultivo de granos básicos no es importante. Sin embargo, éstos han venido incrementando su consumo como resultado de la introducción de semillas híbridas mejoradas, básicamente en el cultivo de arroz, maíz y sorgo.<sup>20</sup>

#### 4.6. Las semillas mejoradas: su limitado desarrollo

**El fenómeno de la heterogeneidad y de la doble dinámica de los productos de agroexportación y de los granos básicos, repercute sobre el consumo alimenticio de la población más pobre y provoca pérdida de autosuficiencia y seguridad alimentarias de Centroamérica.**

El uso de las variedades híbridas y mejoradas es sin duda una de las principales transformaciones que tiene la agricultura centroamericana de la década del 50 a la fecha. Las nuevas variedades contribuyen a la transformación de la agricultura en una actividad comercial que requiere inversiones significativas de capital en relación a lo que se denomina agricultura tradicional. Como se ha dicho antes, los principales beneficiarios de la Revolución verde han sido los agroexportadores.

Dentro de los granos básicos, el maíz recibe apoyos importantes de parte de los Estados para desarrollar variedades híbridas y mejoradas. Su uso se ve limitado a cierto tipo de agricultor que lleva adelante esta actividad productiva. En efecto, el campesino no puede aplicar en su totalidad el paquete tecnológico que acompaña a la variedad mejorada (fertilizantes, riego, insecticidas, etc.) por no tener acceso a recursos financieros, por la baja calidad y limitadas extensiones de la tierra que posee y por falta de asistencia técnica.

Por lo demás, las variedades desarrolladas en la región no logran competir en términos de rendimientos con las de los países desarrollados. Así las de maíz, frijol y sorgo no son lo suficientemente competitivas para ser exportadas al mercado internacional, lo que combinado con lo restringido de los mercados de la región, hace que los capitales centroamericanos no sean invertidos en su producción. El arroz es una excepción, así como las nuevas variedades de sorgo que están orientadas exclusivamente a la producción de alimentos para la ganadería menor y mayor.

En el Salvador la producción de híbridos de maíz ha sido importante: el 60% del área bajo cultivo usa semillas mejoradas. En ciertos años este país ha sido exportador de semillas; sin embargo esta actividad sigue siendo no competitiva en términos de rentabilidad.

#### 4.7. Una mecanización poco extendida

La mecanización de la agricultura de la región, aunque se ha dado, no se caracteriza por su amplio desarrollo. Esto se debe en parte a que el principal rubro agroexportador ha sido hasta ahora el café, el cual no es posible mecanizar por el tipo de suelos que usa y porque su calidad está en buena medida determinada por su cosecha a mano. Ha existido además una política laboral en la región, que ha frenado el desarrollo de la mecanización en forma indiscriminada, especialmente en las labores relacionadas con la cosecha de los cultivos. La mecanización se ha dado fundamentalmente en las actividades de preparación de tierras y en menor medida en las labores culturales, particularmente en los cultivos como el algodón, caña de azúcar, arroz (donde sí usan cosechadoras), hortalizas, banano, entre otros. En el caso del maíz y frijol el uso de maquinaria es poco importante debido a la estructura de tenencia de la tierra de dichos cultivos.

<sup>20</sup> BID. *Progreso económico y social en América Latina*. Informe 1986, Washington, 1987, 466 p.

No obstante lo anterior el uso de tractores se incrementa, pasando de 1.2 tractores por cada 1000 has. en 1950 a 3.4 en 1983 para el conjunto de la región centroamericana. En América Latina para el último año mencionado, el índice llega a 5 ; siendo Venezuela y México los que registran el uso más intensivo de tractores con índices de 10.6 y 6.8 respectivamente.<sup>21</sup>

#### 4.8. La diferenciación de rendimientos entre productos de agroexportación y granos básicos

El análisis anterior permite entender entre otras cosas las diferentes dinámicas, expresadas en términos de rendimientos en la actividad agroexportadora y la de consumo interno.

En el período de 1960 a 1983, los cultivos con incrementos significativos de rendimientos a nivel de la región son el arroz con un 93%, el café con un 75% y la caña de azúcar con un 40%; en volumen el café pasa de 0.4 tons./ha. a 0.7, la caña de azúcar sube (incluyendo a Panamá), de 42 tons./ha. a 59. Los países que en 1983 alcanzaban los rendimientos más altos en arroz son Guatemala, Nicaragua y El Salvador, con 3.8, 3.7 y 3.3 tons./ha.

respectivamente. En caña de azúcar El Salvador y Guatemala alcanzan en 1983 los más altos rendimientos con 77 y 74 tons./ha. respectivamente; el resto de los países de la región tienen rendimientos promedios inferiores a las 70 tons./ha., siendo Honduras el de más bajos rendimientos (33 tons./ha.).<sup>22</sup>

Pero sin duda es el *banano* el cultivo regional que registra los incrementos más altos de productividad: de 867.6 cajas/ha. que se producían en 1947-1951 se pasa a 2 373.7 en 1972-1976, es decir un aumento de rendimientos de casi un 300%.<sup>23</sup>

Entre 1960 y 1983 el rendimiento promedio del *algodón* a nivel de la región se mantiene constante, siendo Guatemala el único país que en el período analizado registra cambios importantes en sus rendimientos.

En lo que respecta a los *granos básicos* el maíz, como resultado de la introducción de híbridos y del paquete tecnológico asociado a los mismos, aumenta la producción en un 44% entre 1960 y 1983 mientras que el frijol sólo lo hace en un 20%.<sup>24</sup>

### 5. Condiciones socio-económicas de la población

El fenómeno de la heterogeneidad estructural de la agricultura centroamericana y de la doble dinámica de los productos de agroexportación y de los granos básicos, cuyas características y mecanismos han sido analizados ampliamente en la sección anterior, repercute también sobre el consumo alimenticio de la población y afecta negativamente a los estratos de más bajos ingresos en el campo y la ciudad. También afecta negativamente la situación global de los países en términos de pérdida de autosuficiencia y de seguridad alimentarias.

<sup>21</sup> CEPAL. *Centroamérica: crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*, op. cit.

<sup>22</sup> *Ídem*.

SIECA. *Series estadísticas seleccionadas de Centroamérica*, No. 20, Guatemala, 1985.

<sup>23</sup> *Ídem*.

<sup>24</sup> Ruiz Granadino, Santiago. *Crecimiento de la producción agropecuaria y cambios en la estructura social rural*, INIES-CRIES, San José, 1984.

**La pérdida de la autosuficiencia y seguridad alimentarias aumentará en el año 2 000 si el actual régimen de acumulación no es reemplazado por una estrategia más endógena y autosustentada de desarrollo alimentario.**

## 5.1 La alimentación

Consideremos primeramente el *consumo anual per cápita de granos básicos* para el conjunto de Centroamérica. Entre 1970 y 1985 éste baja de 164 a 141 kgs, situación que es aún más dramática en El Salvador y Honduras, donde se reduce en un 53 y 43% respectivamente. Sin embargo, Costa Rica y Nicaragua aumentaron su consumo per cápita en el mismo período aunque esto no implica que se haya eliminado la desnutrición. Si se agrega a los granos básicos el trigo el cual —con excepción de Guatemala que produce una pequeña cantidad— se importa en un 100%, el consumo *per cápita* de la región pasó de 176 a 183 kgs entre 1970 y 1980 como resultado de las crecientes importaciones de este cereal. El impacto del trigo se da, con todo, en lo fundamental en las zonas urbanas.<sup>25</sup>

La gravedad del problema alimentario en la región no se transparenta en toda su dimensión, con lo señalada anteriormente. Así se tiene que en base a la distribución del ingreso, el 50% de la población de más bajos ingresos sólo consumía el 35% de las calorías y el 32.7% de las proteínas totales consumidas en Centroamérica. Por otra parte, el 20% de la población de más altos ingresos consumió el 30.8% de las calorías y el 33.4% de las proteínas. A nivel del consumo de calorías de origen animal el 50% más pobre consumió sólo el 32.7%, mientras que el 20% de la población de más altos ingresos logró hacerlo con el 44.9% del total. En lo que respecta a las proteínas de origen animal el 50% de la población de bajos recursos consumió el 26% del total, mientras que el 20% más rico el 44.3%. A pesar de que éstos datos son de 1970, nos demuestran que ya se daba entonces una crisis alimentaria.<sup>26</sup>

La mitad más pobre de la población obtiene el 63% de sus calorías vegetales de los cereales, leguminosas y oleaginosas (siendo el frijol el más importante). En términos de proteínas estos mismos alimentos proporcionan el 71% de éstas. Los índices para el 30% de la población de ingresos intermedios, fueron del 64% y 68% respectivamente. Es decir, que en 1970 el 80% de la población centroamericana dependía de los cereales y del frijol para satisfacer más del 60% de su ingesta de calorías y proteínas.<sup>27</sup>

En breve, en 1970 el 50% de la población sólo logró satisfacer un 62% sus necesidades calóricas. Le corresponde a Guatemala y a El Salvador los índices más bajos de satisfacción del consumo energético, con el 55.5% y 56% respectivamente. Si se relaciona la caída del consumo *per cápita* desde 1970 a la fecha con el hecho que la fuente principal de calorías y proteínas del 80% de la población centroamericana son fundamentalmente los granos básicos, la situación alimentaria no difiere mucho de la prevaleciente en algunos países africanos y asiáticos, en donde la hambruna y la pobreza crítica son crónicas.<sup>28</sup>

## 5.2. Otros indicadores sociales: empleo, ingresos y salarios, grados de pobreza

La dependencia en los cereales y el frijol, así como el nivel de insatisfacción alimentaria de la gran mayoría de la población centroamericana, es en la actualidad más grave que en 1970, si además de la fuerte reducción en los consumos *per cápita* de los granos básicos consideramos otros aspectos: el aumento del desempleo abierto y el subempleo, la caída del producto regional, la baja de los salarios reales, el aumento de la pobreza y de las personas desplazadas por la crisis que atraviesa la región. Se analizará brevemente cada uno de estos factores.

En 1970 el *índice de desocupación abierta* más alto en Centro América se ubicaba en El Salvador con 10.2%. En 1984, este índice para Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua era de 6.6, 30.0, 23.9 y 16.3 por ciento respectivamente. Por otra parte, en 1980 el

<sup>25</sup> SIECA, *op. cit.*

<sup>26</sup> SIECA-FAO, *op. cit.*

<sup>27</sup> *Idem.*

<sup>28</sup> *Idem.*

46% de la población económicamente activa estaba *subempleada*, o sea, que trabajaba a tiempo parcial o percibía remuneraciones inferiores al salario mínimo legal. Esta situación asume mayor gravedad en Honduras y El Salvador con un índice de subempleo de 64% y 55% respectivamente.<sup>29</sup>

Las fuertes reducciones, durante el período 1980-1985 en el producto nacional de todos los países del área permiten concluir, que la gravedad del desempleo abierto y el subempleo, y por lo tanto, el deterioro real del ingreso de los asalariados y campesinos en la región, es en el presente más grave.

Pero en 1980 la *situación de pobreza* era ya grave: según estudios de la CEPAL en toda la región el 60.4% de la población era pobre, de las cuales: el 37.7% tenía una condición de extrema pobreza y el 27.7% no alcanzaba a satisfacer sus necesidades básicas. O sea que 12.6 millones de centroamericanos de un total de 20.6 millones eran pobres. La situación más dramática la tenían El Salvador y Honduras con el 68.2% y 68.1% de pobres respectivamente, es decir, 3.3 millones en El Salvador y 2.5 millones en Honduras. A nivel rural la pobreza es más aguda que en las zonas urbanas. En Honduras y Nicaragua el 80 por ciento de su población rural era pobre. Para El Salvador y Guatemala este índice alcanzaba el 76 y 66 por ciento de la población rural.<sup>30</sup>

A lo anterior se agrega el *deterioro de los salarios reales*. En El Salvador el salario mínimo de los trabajadores agropecuarios en 1985, equivalía en términos reales al 38% del salario de 1970. En Nicaragua los salarios perdieron un 30% de su poder adquisitivo de 1981 a 1984. En Honduras éstos disminuyeron un 18% entre 1982 y 1984. En el caso de Guatemala, la masa salarial real percibida por los trabajadores en 1984, sólo representó el 90% de la percibida en 1980.<sup>31</sup>

Hay que agregar a los argumentos anteriores el problema de los *desplazados y refugiados* a causa de la crisis que vive la región, estimados en más de 2 millones de personas. De estos la mayoría son campesinos que en alguna medida vivían antes en condiciones de cierto autoconsumo.

Vistos los elementos expuestos en esta sección se puede concluir sin duda alguna que el problema alimentario de la región no sólo es alarmante sino también explosivo porque está ligado a múltiples situaciones sociales que se deterioran. Cualquier estrategia alternativa de desarrollo alimentario y global debe tomar seriamente en cuenta esta situación que de no corregirse la condena al fracaso.

<sup>29</sup> PREALC, *op. cit.*

<sup>30</sup> CEPAL. *Satisfacción de las necesidades básicas de la población del Istmo Centroamericano*, E/CEPAL/MEX/1983, México, sept. 1983.

<sup>31</sup> CEPAL. *Centroamérica: notas sobre la evolución económica en 1986*, *op. cit.*



## 6. Dependencia alimentaria: hacia una pérdida progresiva de la autosuficiencia

Se decía antes que la heterogeneidad estructural y la doble dinámica de crecimiento de productos de agroexportación y estancamiento de la producción de granos básicos —dinámicas por lo demás relacionadas y complementarias entre sí— conduce en forma ineluctable a la región centroamericana a la pérdida de la autosuficiencia y seguridad alimentarias. En esta sección examinaremos algunas de las dimensiones de esta problemática y veremos cómo la situación se deteriorará aún más hacia el año 2 000 si el actual régimen de acumulación no es reemplazado por una estrategia más endógena y autosustentada de desarrollo alimentario en la que el dinamismo provendrá menos del sector externo que de los mercados internos nacionales y regional.

Las importaciones relacionadas por el sistema alimentario de la región significaron en 1960, según la FAO, 97 millones de dólares, cantidad que se incrementó a más de 1 341 millones en 1980. Esta expansión de casi 14 veces contrasta con la producción de granos básicos que apenas creció un 3.3% entre 1960 y 1983. Dentro de las importaciones del sistema alimentario, son los *insumos para la agricultura, la pesca y la actividad forestal*, las que presentan un crecimiento mayor que las *importaciones de alimentos y otros productos agropecuarios*. Las primeras se multiplicaron casi 37 veces y las segundas 9 veces entre 1960 y 1980. Esto demuestra que la llamada dependencia alimentaria es ante todo una *dependencia tecnológica* y en segundo lugar una dependencia directa de alimentos importados desde el exterior.

20

En 1960 las importaciones de alimentos e insumos agrícolas equivalieron al 22% de las exportaciones totales del área, índice que en 1980 subió a 27.4%. Esto demuestra que la estrategia agroexportadora que predomina en la región, conduce progresivamente a la dependencia alimentaria. En 1960 la región importó alimentos e insumos para el sistema alimentario de 8.6 dólares por habitante, cifra que en 1980 se incrementó a 65.6 dólares (mientras que las importaciones de alimentos subieron de 7 a 36 dólares por persona). Esto significó que en ese último año el 38% del ingreso per cápita agropecuario fue dedicado a la importación de productos agrícolas e insumos mencionados.<sup>32</sup>

Por otra parte, los cambios en los patrones de consumo que traen consigo las empresas transnacionales, hacen que la región vaya desarrollando hábitos alimenticios calcados del extranjero. Este fenómeno se manifiesta por ejemplo en las crecientes importaciones de trigo, las cuales entre 1960 y 1980 pasan de 268 a 426 millones de dólares.<sup>33</sup>

Esta situación de dependencia del sistema alimentario, aún más en tiempos de crisis económica, social y política de la región, se acrecenta con respecto al gobierno de los Estados Unidos. En 1984 Centro América (con la excepción de Nicaragua), recibió alimentos, a través de la PL-480, por valor de 110.8 millones de dólares, cifra que se incrementó para 1986 a 126 millones. Sólo en los últimos 3 años se recibieron alimentos por 349 millones de dólares. El Salvador ha recibido, él solo, un 43% del total de la ayuda recibida los últimos 3 años, lo cual se explica en lo fundamental por el apoyo político y militar que Estados Unidos brinda al gobierno de ese país. El país que menos ayuda alimentaria recibe es Guatemala a excepción por supuesto de Nicaragua que no recibe ninguna, también por razones políticas.

No obstante, organismos internacionales y regionales sostienen que Centroamérica tendría altos índices de seguridad alimentaria para los 4 granos básicos de la dieta de la población. En 1970, el índice de seguridad alimentaria utilizado por los mismos,<sup>34</sup> entendido como la relación entre el consumo aparente y las importaciones netas, era de

<sup>32</sup> FAO. *Anuario de Producción*, Roma, 1971 y 1980.

FAO. *Anuario de Comercio*, Roma, 1971 y 1980.

<sup>33</sup> *Ídem*.

<sup>34</sup> Valdés, Alberto. *Food security for developing countries*. Westview Press, Boulder, 1981, p. 190.

99.3%. De hecho, el índice ha sido semejante en las últimas décadas y también en los años recientes de crisis que vive la región; en 1985 éste fue de 99.2%. Peor aún, en el período 1970-1985 este alto índice va acompañado de un deterioro de 14% en el consumo *per cápita* —ya bajísimo de por sí— de la población (ver Cuadro 1). La pregunta es: qué mide este índice y cuál es su utilidad.

Este concepto de seguridad alimentaria —que está detrás del índice señalado— es totalmente inadecuado. Lo que en verdad mide son las capacidades económicas de consumo que se expresan en los mercados de cada país y en los mercados internacionales, sin considerar la demanda potencial de alimentos a partir de las necesidades nutricionales de la población. Esto último debe ser el objetivo de cualquier sistema alimentario y no sólo los balances de flujos comerciales de alimentos, determinados por la capacidad de cada país para producir o adquirir alimentos en el mercado internacional.

En este análisis se considera que el *concepto de seguridad alimentaria está íntimamente ligado al de autosuficiencia alimentaria*. Se puede concebir que un país petrolero con poca población rural tenga seguridad alimentaria en base a las solas importaciones. Pensemos en Koweit o los países petroleros del Golfo Pérsico. Pero en el caso de sociedades mayoritariamente rurales y que han centrado su desarrollo en la agricultura, no es posible pensar a largo plazo en una seguridad alimentaria en base a importaciones, o peor aún a partir de la ayuda alimentaria internacional que es por naturaleza precaria y que ata políticamente.

La autosuficiencia alimentaria nacional —y regional— en granos básicos, debe asegurar una oferta suficiente de alimentos en calidad y cantidad para satisfacer como mínimo las necesidades nutricionales de toda la población y también de aquellos estratos de bajos ingresos que no pueden expresar su demanda real en un mercado comercial. Esto implica el desarrollo de las capacidades productivas endógenas de la agricultura y de la agroindustria alimentaria para hacer coincidir la oferta de alimentos con la demanda real. Sólo esto puede asegurar una verdadera seguridad alimentaria.

### CUADRO 1

Centroamérica: consumo aparente, índice de seguridad alimentaria y consumo per cápita de granos básicos (miles tons.)

Año	Producción nacional	Exportaciones	Importaciones	Consumo Aparente	Índice de Seg. Alim.	Consumo per cápita*
1970	2 478.5	89.1	107.5	2 496.4	99.3	163.7
1971	2 530.4	106.3	109.3	2 533.4	99.9	161.4
1972	2 360.0	82.4	104.9	2 382.5	99.0	147.5
1973	2 678.4	16.0	210.7	2 873.1	93.2	172.9
1974	2 493.3	31.5	166.1	2 627.9	94.9	153.7
1975	2 793.8	32.6	188.4	2 949.1	94.7	167.3
1976	2 517.9	52.3	45.2	2 510.8	100.3	138.3
1977	2 417.3	48.7	116.0	2 484.6	97.3	132.8
1978	3 140.8	36.0	288.1	3 392.9	92.6	176.1
1979	3 223.8	65.6	128.8	3 287.0	98.1	165.6
1980	3 161.0	76.0	337.5	3 422.5	92.4	167.3
1981	3 320.0	66.8	221.3	3 474.5	95.5	164.8
1982	3 099.1	43.5	160.4	3 216.0	96.4	148.1
1983	3 243.2	11.1	339.7	3 571.8	90.8	159.6
1984	3 727.1	13.4**	91.3**	3 802.1	98.0	164.9
1985	3 327.2	35.5	61.9	3 353.6	99.2	141.1

Fuente: elaboración propia en base a SIECA. *Series estadísticas seleccionadas de Centroamérica*. No. 20. Guatemala, dic. 1985.

\* = kgs./habitante

\*\* = No se incluye El Salvador en el intercambio internacional.

Por otra parte una estrategia de autosuficiencia regional debe desarrollar sus propias capacidades de producción en base a una mayor integración productiva tecnológica, comercial y de consumo que logre estructurar la autosuficiencia más allá de cada país, más aún si éstos cuentan con capacidad económica y tecnológica reducida y con mercados restringidos. Esto se verá en la sección 10.

En otras palabras, la alimentación de la población debe ser una parte fundamental del régimen de acumulación y no debe estar contemplada en una forma marginal, como requisito social a cumplir para evitar estallidos sociales; constituye una *condición necesaria* para el desarrollo económico y social de la sociedad. La profunda subalimentación de la región que no ha mejorado pese al crecimiento económico experimentado entre 1950 y 1980 y tiende actualmente a deteriorarse aún más. Esto apunta al hecho de que el régimen de acumulación imperante, caracterizado por el fomento de la agroexportación y el insuficiente apoyo a la producción de granos básicos, produce una inseguridad alimentaria para sectores significativos de la población y además una creciente insuficiencia alimentaria.

Las conclusiones de la sección anterior se ven confirmadas aún más si se acude a un análisis prospectivo. Si la región centroamericana se propusiese solamente satisfacer las necesidades mínimas de toda la población —que como hemos visto sufre hoy diferentes grados de desnutrición— y además mantener los niveles de consumo actuales del resto de la población, necesitaría en el año 2 000 producir, *sólo en términos de granos básicos*, 6.2 millones de toneladas, es decir casi el doble de los 3.4 millones producidos en 1985.<sup>35</sup>

Si los rendimientos se mantuvieron constantes en base a los promedios de los años 1979-83, la región en su conjunto debería dedicar la producción de granos básicos en el año 2 000, 4.4 millones de hectáreas en comparación con los 2.4 millones cultivadas en 1985. Esto exigiría incrementos del área cultivada de 3.9% promedio anual, en contraste con la tasa media anual entre 1950 y 1984, que sobrepasa apenas un 1%. Si tomamos el caso extremo de El Salvador, para lograr estas metas debería incrementar el área con granos básicos en más de 400,000 has, las cuales no tiene.<sup>36</sup> (ver Cuadro 2).

Si para cumplir los objetivos señalados, se mantuvieron constantes las áreas que en promedio se dedicaron en la región en los últimos años al cultivo de básicos, los rendimientos deberían entonces incrementarse entre 1985-2000 a una tasa promedio anual de 3.8, 3.2, 4.2 y 4.0 por ciento en el caso del sorgo, arroz, frijol y maíz respectivamente. Entre 1950 y 1984 los incrementos históricos fueron de sólo 1.1, 2.9, 1.4 y 2.4 por ciento anual para los mismos granos. Es decir, que salvo que se cambie la estrategia de desarrollo alimentario haciendo jugar a la agricultura campesina un rol más dinámico mediante un mayor apoyo en recursos de crédito y nuevas tecnologías, y un cambio estructural en sus

## CUADRO 2

Centroamérica: Superficie requerida para cubrir la demanda potencial de granos básicos al año 2000 (miles de has. y porcentaje)

PAIS	Superficie		Tasa Media de Crecimiento	
	1985	2000	1950-1984	1985-2000
COSTA RICA	229.3	391.5	1.7	3.4
EL SALVADOR	465.4	845.2	1.3	3.8
GUATEMALA	829.6	1 530.3	1.2	3.9
HONDURAS	425.5	821.8	0.6	4.2
NICARAGUA	452.5	847.5	1.3	4.0
CENTROAMERICA	2 402.3	4 436.3	1.1	3.9

Fuente: elaboración propia en base a datos SIECA. *Ídem*.

<sup>35</sup> CEPAL. *El desarrollo de América Latina y el Caribe: escollos, requisitos y opciones*, op. cit.

<sup>36</sup> SIECA, op. cit.



formas de tenencia y de organización productiva, las metas señaladas son prácticamente imposibles de lograr.<sup>37</sup> (Ver Cuadro 3).

### CUADRO 3

Centroamérica: Tasas media de crecimiento de los rendimientos de los granos básicos

PAIS	MAIZ		FRIJOL		ARROZ		SORGO	
	1950-84	85-2000	1950-84	85-2000	1950-84	85-2000	1950-84	85-2000
COSTA RICA	3.6	2.0	5.4	2.3	3.4	2.3	-0.1	2.4
EL SALVADOR	1.5	4.2	0.2	4.2	4.1	3.2	0.4	5.4
GUATEMALA	2.2	4.3	2.3	4.2	2.8	4.2	3.6	4.2
HONDURAS	2.0	4.2	1.3	4.2	0.4	4.1	0.3	4.2
NICARAGUA	1.0	3.6	-0.4	3.6	2.2	3.6	1.9	3.6
C. AMERICA	2.4	4.0	1.4	4.0	2.9	3.2	1.1	3.8

Fuente: laboración propia en base a datos SIECA *idem*.  
La tasa a media de crecimiento corresponde sólo al periodo 1960-64 a 1984.

## 7. ¿Qué es la revolución biotecnológica?

Se llama hoy biotecnología al conjunto de técnicas que usan sustancias vivas, o parte de ellas, para fabricar o modificar un producto o servicio. La llamada nueva biotecnología —para distinguirla de procesos de fermentación (para fabricar pan, vino, queso, etc.) casi tan antiguos como el hombre, y de vacunas y medicamentos descubiertos y producidos en el siglo pasado y en la primera mitad del presente— se refiere a técnicas de cuarta generación, es decir desarrolladas desde los años 70 y 80. Estas técnicas están relacionadas a los progresos de la biología molecular y más específicamente a la identificación en 1953, por Watson y Crick, de la estructura a doble hélice y de la operación de la molécula del ADN (ácido desoxiribonucleico), un polímero no proteico.<sup>38</sup>

Esto permitió establecer que a nivel molecular, la vida está determinada por los flujos de información genética que operan a través de estas macromoléculas informativas, que portan el código para la producción de proteínas y enzimas y lo que transcriben al ADN recombinante para producir los aminoácidos necesarios para la reconstitución de las mismas. Los sistemas de información entre las células son asegurados por las hormonas y el sistema nervioso.<sup>39</sup>

Trabajando sobre todo con micro-organismos y especialmente con la bacteria *E. Coli*, se logra establecer en 1966, el código genético completo inscrito en el ADN y aislar enzimas ligasas capaces de unir cadenas de ADN o cromosomas y luego cortar moléculas de ADN en sitios específicos para transferir o clonar ciertos genes en otro micro-organismo. Así nace lo que hoy se llama ingeniería genética.

<sup>37</sup> *Ídem*.

<sup>38</sup> Arroyo, Gonzalo, "El desarrollo reciente de la biotecnología", en Ominami, Carlos (editor), p. 107-125.

Darbon, Pierre y Robin Jacques. *Le Jaillissement des biotechnologies*, Fayard-Fondation Didero, París, 1987, 240 p.

Quintero Ramírez, Rodolfo. *Perspectiva de la biotecnología en México*, Fundación Javier Barros Sierra-CONACYT, México, 1985, 499 p.

<sup>39</sup> Vergopoulos, Kostas, *L'impact des nouvelles technologies sur les industries alimentaires européennes*, Informe a la CEE, Université de Paris VIII, París, 1986, 77 pp.

Hacia fines de los años 70 se crean en Estados Unidos las primeras pequeñas empresas de ingeniería genética (Genentech en 1976) y ya en 1982 entra al mercado el primer gran producto comercial, a saber, la insulina humana fabricada por bacterias a las cuales se ha transferido el gene humano de la insulina.

Desde entonces las investigaciones en este campo se han multiplicado y la lista de utilidades de la *técnica del ADN recombinante (ADNr)* ha ido creciendo. Por la capacidad que ésta tiene para alterar las formas de la vida vegetal, animal y también humana, es considerada como el éxito mayor de la biología en este siglo. Ésta consiste en la fusión de dos fragmentos de ADN provenientes de variedades o especies diferentes para formar nuevas moléculas llamados plásmidos recombinantes. Las moléculas de ADNr pueden insertarse ya a varias bacterias, levaduras y células animales, donde se reproducen y fabrican proteínas muy beneficiosas como son entre otras la insulina, las hormonas de crecimiento, los interferones y otros inmunizantes, y nutrientes como los aminoácidos y proteínas unicelulares para alimento de ganado.<sup>40</sup>

**La nueva biotecnología se refiere a técnicas relacionadas a los progresos de la biología molecular y a la identificación de la estructura a doble hélice y de la operación de la molécula del ADN.**

La *técnica de los anticuerpos monoclonales*, permite producir masivamente anticuerpos capaces de combatir los principales virus, bacterias, hongos y parásitos infecciosos y de diagnosticar la presencia de los mismos en los fluidos corporales. Su aplicación en la ganadería es múltiple: purificación de proteínas obtenidas con el ADNr; inmunización de terneros contra ciertas pestes; sustitución

de vacunas, antitoxinas y antidotos contra venenos convencionales; determinación del sexo de embriones del ganado; diagnóstico post-coital de contracepción y preñez, etc.<sup>41</sup>

Otra técnica es la *transferencia de embriones* que permite mejorar rápidamente la calidad del hato, sobre todo vacuno, y elevar la productividad en términos de carne y leche. Lleva también a la determinación del sexo de los embriones, antes de implantarlos en las vacas nodrizas, escogiendo preferentemente el sexo masculino (cuando se busque ganado para carne) o el femenino (para ganado lechero). Los embriones pueden ser también divididos para obtener mellizos, fusionados con embriones de otras especies animales, y finalmente congelados en nitrógeno líquido hasta que se produzca el estro de las vacas nodrizas en las cuales se va a implantar el germen fecundado. Así una vaca genéticamente superior y "superovulada" mediante el uso de drogas podrá producir de 50 a 60 crías al año y sin dar a luz ninguna.<sup>42</sup>

Esto permitirá lograr que un solo toro de calidad superior pueda producir 100 000 becerros o terneras con sólo 2000 vacas madres. La transferencia de embriones podrá ser potenciada a través de la ingeniería genética, lo que permitiría aumentar el crecimiento, la producción de leche por vaca y desarrollar resistencias genéticas a enfermedades: en los Estados se espera aplicar hacia el año 2000 esta técnica llamada *embrionización artificial* que substituirá a la actual inseminación artificial.<sup>43</sup>

Hasta ahora la ingeniería genética se ha concentrado en el tratamiento de bacterias y levaduras y en experimentos con animales. Esto sucede menos con las plantas cuyos

<sup>40</sup> Darbon, Pierre y Robin Jacques, *op. cit.*  
Quintero Ramirez, Rodolfo, *op. cit.*

<sup>41</sup> Office of Technology Assessment, *Technology, public policy, and the changing structure of American agriculture*. Congress of the United States, Washington D.C., marzo 1986, 374 pp.

<sup>42</sup> *Idem.*

<sup>43</sup> *Idem.*

primeros avances cualitativos han sido el resultado de *técnicas de cultivo de tejidos y fusión de células vegetales*, que no requieren previamente la identificación y desciframiento de genes específicos pero que de implementarse serían fuertemente potenciadas con ello. Éstas se realizan en laboratorios relativamente poco costosos bajo condiciones de esterilidad y de adecuado control. El proceso de regeneración de plantas a partir de células o de fragmentos de ellas (corteza, raíces, botones, hojas, etc.) en un medio nutricional adecuado permite obtener una gran cantidad de plantas libres de enfermedad y genéticamente idénticas que a menudo demuestran mayor crecimiento, uniformidad y producción en comparación con plantas obtenidas en forma convencional de semillas. En 1968 30 especies ya eran propagables *in vitro*, más de 300 en 1978 y se espera que en la próxima década hayan 10 veces más. Los principales métodos de cultivos de tejidos son enumerados a continuación.<sup>44</sup>

*El cultivo de meristemos* está más avanzado y permite la producción acelerada de plantas genéticamente uniformes y libres de virus. Esto se ha logrado en aproximadamente 55 especies cultivadas. Esta técnica es válida para todos los patógenos, pero en especial para virus y viroides de plantas que se propagan vegetativamente.

*El cultivo de células somáticas* acelera también la reproducción de las plantas pero en el proceso pueden ocurrir mutaciones fenotípicas, como en el caso del tomate, el trigo y la caña de azúcar, pero también mutaciones monogénicas. Esto es importante en la búsqueda de la resistencia genotípica a la salinidad y la alcalinidad en el caso del tabaco y el arroz.

*El cultivo in vitro de embriones* (producidos asexualmente de células corporales) facilita la introducción de variedades benéficas silvestres mediante la hibridación con plantas cultivadas y permite además acelerar la germinación de ciertas semillas de lento desarrollo como es el caso de algunas forestales.

*El cultivo de antera* se comenzó a partir de los años 60 y obtiene la aceleración de reproducción de las plantas y mayor eficacia en la selección de variedades; se parte del polen (una sola serie de cromosomas) en vez de la selección de mutantes en el cruzamiento sexual que a veces toma cinco o seis generaciones.

Por último, *el cultivo de protoplastos y la fusión celular* permiten también obviar la reproducción sexual para obtener híbridos entre especies diferentes; estas técnicas se aplican con éxito mediante el empleo de protoplastos aislados de la papa y más difícilmente de los cereales.<sup>45</sup>

En general estas técnicas de propagación de plantas mediante el cultivo de tejidos permiten acelerar los métodos tradicionales de mejoramiento de plantas, basados en el cruzamiento sexuado de variedades con el fin de obtener altos rendimientos, resistencia a plagas y a restricciones impuestas por el medio ambiente y el clima. Sin embargo, no son esencialmente distintos. La ingeniería genética puede poner la diferencia cualitativa y tener en el futuro un impacto considerable.

Es posible concebir la generalización de la técnica para introducir ADN de un organismo vivo a otro, pasando por encima de barreras sexuales y entre especies. Hay ejemplos de genes proteicos de frijoles insertados en plantas de tabaco y genes de arveja, codificantes de proteínas fotosintéticas, transmitidos a plantas de petunia. Más aún, es posible

<sup>44</sup> Roca, William, M. "Biotecnología: oportunidades para la investigación agrícola en América Latina", en *Memoria del Seminario sobre el fortalecimiento de la investigación agrícola en América Latina y el Caribe*, CIMMYT, México, sept. 1984, pp. 153-185.

<sup>45</sup> Arroyo, Gonzalo. *El desarrollo de la biotecnología: desafíos para la agricultura y la agroindustria*, op. cit.

Arroyo, Gonzalo. "El desarrollo reciente de la biotecnología", op. cit.

**Los efectos de la aplicación de la biotecnología dependerán de la actitud que asuman los Estados, los organismos regionales, los científicos y los productores agrícolas y agroindustriales.**

introducir las secuencias del código ADN de virtualmente cualquier fuente en las plantas con tal que se haga corresponder esas secuencias con los signos que reglamentan los genes de las mismas. Es así como varios genes de bacterias han sido modificados e introducidos a plantas.<sup>46</sup>

Esto permitiría a la ingeniería genética aumentar notablemente la diversidad genética de las plantas, la cual ha sido por lo demás fuertemente erosionada desde la Revolución verde de los años 50 y 60 como efecto indirecto del desarrollo de las industrias de semillas mejoradas.<sup>47</sup> En suma, esta nueva tecnología tendrá sin duda un desarrollo importante y temprano en la industria de producción de plantas y semillas, de inoculantes fijadores de nitrógeno para plantas y en la industria alimentaria, farmacéutica y química.

La nueva biotecnología está igualmente revolucionando el campo de la agroindustria alimentaria y no alimentaria, a través de las *ingenierías de fermentación y enzimáticas*. Las biotécnicas de fermentación utilizan bacterias, virus, hongos filamentosos, levaduras y algas unicelulares. Estos micro-organismos poseen una velocidad metabólica muy alta debido a su dimensión microscópica que ofrece una superficie de contacto considerable con el producto tratado. La productividad es de este modo aumentada muchas veces: una res de 500 kgs. puede producir 1/2 kg. de proteína en 24 horas mientras que 500 kg de micro-organismos cultivados en fermentación pueden fabricar de 5 a 50 toneladas en el mismo tiempo.<sup>48</sup>

Los avances de los procesos de fermentación están basados en gran medida en el desarrollo, por manipulación genética, de cepas bacterianas útiles para la fabricación de alimentos, medicamentos y otros productos. El escalamiento industrial de estas cepas facilita la producción de moléculas en base a mutantes bacterianos. Las fermentaciones microbianas tienen además la ventaja de ahorrar energía pues la fermentación usa a menudo procedimientos suaves, es decir no requiere las altas temperaturas exigidas por fermentaciones tradicionales.

Con todo, P. Byé señala que "las biotécnicas utilizadas hoy en la producción de los grandes productos intermedios siguen siendo en lo esencial técnicas de fermentación. Ya se trate de las aplicadas a la producción de alcoholes etílicos o metílicos, ya sea a la fabricación de la acetona o del butanol, estas técnicas han evolucionado poco en su fundamento desde su origen. La excepción sigue siendo la sustitución de técnicas de hidrólisis ácida de materias amiláceas por la hidrólisis enzimática efectuada en continuo y a veces combinada con la fermentación alcohólica; este es un verdadero cambio tecnológico..." (cita en<sup>39</sup> p. 115).

En efecto, la eficacia de las fermentaciones aumenta considerablemente con el desarrollo de la *ingeniería enzimática*. Las enzimas, moléculas activas de los micro-organismos, son utilizadas para facilitar y acelerar las reacciones químicas puesto que cada enzima tiene un poder catalizador específico. La enzima no sufre ningún cambio en la reacción química que cataliza y es por lo tanto re-utilizada en la célula viva. Sin embargo, si se emplea industrialmente, su extracción de la solución una vez terminada la reacción resulta costosa. La fijación de enzimas en un soporte mecánico permite conservarlas y hacer circular "en continuo" la solución a través de las enzimas inmovilizadas. Es la técnica revolucionaria de los bioreactores en continuo que comienza a emplearse industrialmente. Unas 20 enzimas son ya utilizadas sobre todo en la producción de alimentos.

<sup>46</sup> Darbon, Pierre y Robin Jacques. *op. cit.* p. 46.

Office of Technology Assessment. *Commercial biotechnology: an international analysis, op. cit.*, p. 46.

<sup>47</sup> Buttel F., Kenney M. y Kloppenburg, J. "From Green Revolution to Biorevolution", en *Economic Development and Cultural Change*, oct. 1985.

International Genetic Resources Programme. *Genetic Raw Materials. A vital link in the food chain*. A report submitted to UNCTAD, ICDA Subds campaign, Amsterdam. 1985, 151 pp.

<sup>48</sup> Arroyo, Gonzalo. *El desarrollo de la biotecnología: desafíos para la agricultura y la agroindustria*, *op. cit.*

Darbon, Pierre y Rubin Jaques. *op. cit.*



## 8. El desarrollo de la biotecnología en América Latina

Supuesto lo anterior sobre la revolución de los genes, a México, Centroamérica y a América Latina en general, le quedan dos opciones: ser sujeto pasivo delante de un proceso que de todos modos va a penetrar en la región, modificando profundamente la producción agrícola y alimentaria, o enfrentar decididamente el reto que trae consigo esta nueva tecnología. La posibilidad de que ésta pueda tener más efectos negativos que positivos o a la inversa, sobre la economía centroamericana y su sociedad, dependerá en gran medida de la actitud que asuman los Estados, los organismos regionales, los científicos y los productores agrícolas y agroindustriales centroamericanos ante ella.

Para evaluar el esfuerzo que América Latina tiene que hacer en el área de la biotecnología se hará aquí un breve balance de lo que ya existe en este campo en América Latina y más específicamente en México y Centroamérica. Conviene quizás comenzar comparando el dinero invertido en los países industrializados con el que se destina en nuestro subcontinente al desarrollo de la biotecnología. En Estados Unidos se vienen invirtiendo desde 1980 alrededor de mil millones de dólares anuales en investigaciones privadas en las diferentes áreas de la biotecnología: existen 300 empresas que desarrollan investigaciones en este campo, de las cuales 50 llevan a cabo investigaciones relacionadas con la agricultura y 25 en el área de biología molecular.<sup>49</sup> En el conjunto de las naciones industrializadas (Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Inglaterra y Suiza), existen alrededor de 500 empresas investigando en biotecnología, ya sea empresas creadas *ad hoc* (Biogen, Genentech, Genex, etc.) o compañías multinacionales farmacéuticas, químicas, petroleras, alimentarias y otras (Monsanto, Dupont, etc.).<sup>50</sup>

En base a una encuesta realizada en 1986 y coordinada por W.M. Roca del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia, de 54 centros y organismos de investigación en América Latina que informaron sobre sus recursos financieros dedicados a la biotecnología, sólo 11 tenían inversiones en este campo superiores a los 100 mil dólares y más del 50% de ellas tenían presupuestos de operaciones en este campo inferiores a los 20 mil dólares. Esta comparación ilustra suficientemente las carencias regionales.<sup>51</sup>

<sup>49</sup> Buttel, Frederick H. "Biotechnology and the future of agricultural Research and development in Latin America and the Caribbean", Ponencia en el International Seminar on Priority Themes and Cooperation Mechanism for Agricultural Research in Latin America and the Caribbean, CIAT, Cali Colombia, agosto 1986, 48 p.

<sup>50</sup> Kenney, Martin. *Biotechnology: The university-industrial complex*, Yale University Press, 1986, 306 p.

Office of Technology Assessment, *Commercial biotechnology: an international analysis*, congress of the United States, Washington, 1984. 612 p.

Roca, William M., *op. cit.*

<sup>51</sup> Roca, W.M. Amézquita, M.C. y Villalobos, V.M. *Estado actual de la biotecnología agrícola en América Latina y el Caribe. Encuesta 1986*. Unidad de investigación en biotecnología, CIAT, Cali (sin fecha), 20 p. y anexos.

Otro elemento que nos demuestra la dimensión concreta de esta revolución tecnológica y la urgencia de una acción coordinada a nivel de América Latina y Centroamérica, es el grado de avance concreto de las nuevas biotécnicas. Por una parte ya se mencionó anteriormente los alcances concretos en la producción de plantas con biotécnicas incorporadas. Se puede puntualizar esto diciendo que se espera, en el caso del maíz, que a principios de la década de los 90 existan variedades de plantas totalmente transformadas por métodos biotecnológicos y que éstas se puedan utilizar masivamente a mediados de los 90. El mismo calendario se maneja para el caso del trigo, de la caña de azúcar, el algodón y la soya. Para el caso del arroz se esperan plantas totalmente transformadas a finales de los años 90 (Swaminathan citado en<sup>52</sup> p. 118).

En términos económicos se estima que el mercado de productos biotecnológicos en el sector agrícola a nivel mundial serán del orden de los 30 mil millones de dólares hacia el año dos mil. En el caso de la veterinaria la estimación es del orden de los mil millones.<sup>52</sup>

En América Latina la investigación en el área agrícola se concentra fundamentalmente en trabajos relacionados con el área de *cultivo de tejidos*, lo que permite concluir que la tecnología más utilizada está relacionada con una visión de corto plazo y con una baja inversión. En esta área trabajan el 88% de las 82 instituciones que fueron encuestadas en 1986; en el área genética 46% de las mismas instituciones tenían proyectos de investigación; en bioquímica el 39%; en nuclear el 33%; en inmunología el 28% y en biología molecular y específicamente en ADN recombinante, clonación de genes, transferencia, regulación y expresión genética sólo el 23%.<sup>53</sup>

Respecto a los productos estudiados, son las raíces y tubérculos (papa, camote y yuca) a los que se dedican el mayor número de instituciones y en particular a la papa que cuenta a su haber con 62 proyectos de investigación. En segundo lugar, están los productos industriales como el café, caña de azúcar, palma para aceite y cacao, siendo el primero el que tiene mayor número de investigaciones (19 proyectos), siguiéndole en importancia la caña para azúcar con 17 proyectos de investigación.<sup>54</sup>

A nivel individual el producto más investigado después de la papa, es el frijol, el cual es trabajado en 21 instituciones en un total de 35 proyectos. En el área de las bacterias están *Rhizobium* con un total de 31 proyectos y la *E. Coli* con 25. En hongos se trabaja el *Neurospora* en 10 proyectos.<sup>55</sup>

En los organismos internacionales de investigación que existen en la región, el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT) de México que trabaja casi exclusivamente el maíz y el trigo no cuenta con actividades desarrolladas en el campo de la biotecnología y es poco probable que esta institución invierta en su propio laboratorio de cultivo de tejidos. Su filosofía es más bien tomar el material y las tecnologías desarrolladas en los países industrializados y probarlas en los países en desarrollo. Se prevé que esta institución por su relación con instituciones norteamericanas —universidad y firmas privadas— estará en posibilidades de tener acceso a información relacionada con la biotecnología.<sup>56</sup>

El CIAT sí ha llevado a cabo inversiones en el campo de la biotecnología y ha establecido una unidad de investigación biotecnológica, la cual está básicamente dedicada al cultivo de tejidos, concentrándose en productos como la yuca, el arroz, frijol y pastos, siendo el primero el que tiene la más alta prioridad, siguiéndole en importancia el arroz.

El Centro de Investigación sobre la Papa (CIP) de Perú tiene las mejores facilidades para investigaciones de cultivo de tejidos, las cuales se vienen estableciendo desde 1976;

<sup>52</sup> Arroyo, Gonzalo. *El desarrollo reciente de la biotecnología*, op. cit., p. 119.

<sup>53</sup> Roca, W.M. Amézquita, M.C., y Villalobos, V.M., op. cit.

<sup>54</sup> *Ídem.*

<sup>55</sup> *Ídem.*

<sup>56</sup> Euttel, Frederick H., op. cit.

este centro de investigación estudia la posibilidad de desarrollar investigaciones en combinación con países desarrollados en las áreas de ADN<sub>r</sub>, fusión de protoplasmas y técnicas de monoclonado de anticuerpos. El CIP trabaja fundamentalmente sólo con papas, por lo cual no ha podido aplicar sus técnicas de cultivo de tejidos a diferentes productos, desaprovechando sus éxitos obtenidos con el tubérculo.<sup>57</sup>

El Centro de Agronomía Tropical, de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Turrialba, Costa Rica, ha desarrollado su propio laboratorio de cultivo de tejidos y entre los rubros bajo estudio están el café, plátano, forestales; además tiene proyectos relacionados con el trasplante de embriones en la reproducción de vacunos.<sup>58</sup>

Según la encuesta de Roca y de otros, el *Brasil* aparece en primera línea en cuanto a número de instituciones desarrollando investigaciones sobre biotecnología, con 17 instituciones, siguiéndole en orden de importancia *Colombia* con 15 instituciones, *México* con 10 instituciones, *Argentina* con 7 y *Costa Rica* con 6 instituciones, siendo este último país el que más desarrollo biotecnológico tiene en Centro América.

Entre los países de la región, *Costa Rica* en 1986 registraba 48 proyectos de investigación de los cuales sólo 7 eran investigaciones en productos básicos como el maíz con 5 proyectos, el frijol con 1 proyecto, al igual que la caña de azúcar. Por otra parte, *Costa Rica* tiene trabajos y resultados importantes en flores que exporta hacia los Estados Unidos. En este mismo país la United Fruit

**En México el desarrollo de la biotecnología se encuentra a nivel de investigación. Según una encuesta realizada por la UAM-X, hay pocos ejemplos de aplicación de biotécnicas desarrolladas en el país.**

29

Company desarrolla trabajos de cultivo de tejidos con clones y antes en la palma de aceite, así también tiene un proyecto a nivel de genética en la misma planta: *El Salvador* tenía 5 proyectos, de los cuales 3 son en cultivo de tejidos (ninguno de ellos considera el estudio de granos básicos o de agroexportación) y otras investigaciones se refieren a bananos, papa y cardamomo; en *Guatemala* se registraban 10 proyectos en ejecución y 5 son en cultivo de tejidos; de estas investigaciones 2 trabajan el frijol en problemas de mutación e irradiación; *Honduras* contaba con 4 proyectos de los cuales 2 estudiaban el plátano en base a cultivo de tejidos.

*Brasil* se distingue en el área de enzimas para uso industrial. La fabrica desde 1965 y actualmente cuenta con 6 industrias; la venta anual de alfa-amilasa en 1984 era de 620 toneladas que eran producidas por 5 firmas. La principal industria en el año mencionado era BIOBRAS que produce (alfa-amilas, papaina, tripsina y enzima para cuajada). En 1985 se estimaba que América Latina tenía un déficit de más de 350 000 tons. de proteína unicelular, déficit que debía ser cubierto con importaciones. Estas podrían en gran parte ser substituidas por bioproteínas fabricadas por fermentación a partir de yuca, subproductos de caña de azúcar, bananos de desecho y otros esquilmos.<sup>59</sup>

En la *producción de alcohol (etanol)* por fermentación de la caña el método más usado es el Melle-Boissot. Se trata de una tecnología relativamente atrasada pues el proceso en la destilería es discontinuo, es decir que la entrada del mosto y el retiro de vino no se efectúan en forma continua.<sup>60</sup> En la actualidad se llevan a cabo experiencias pilotos de reactores de hasta 5 000 litros. No obstante, en 1983 se hizo un experimento con un estanque de 300,000 litros de alcohol ciarios, no habiéndose obtenido los resultados

<sup>57</sup> *Idem.*

<sup>58</sup> Roca, W.M. *et. al.*, *op. cit.*

<sup>59</sup> Quintero Ramirez, Rodolfo. La agricultura y el cambio tecnológico: desarrollo y dependencia. Ponencia presentada en el 6o. Seminario sobre Economía Agrícola del Tercer Mundo, Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. México, nov. 1985.

<sup>60</sup> Arroyo, Gonzalo y Arias, Salvador. *Biotecnología: perspectivas de la industria azucarera en México.* UAM-Xochimilco, México. marzo 1986, p. 7.

esperados. En este campo Brasil es el que más ha avanzado, sobre todo en la caña para azúcar, aunque hace investigaciones con la mandioca o yuca, y en la producción de enzimas para fermentación.

En México el desarrollo de la biotecnología se encuentra sobre todo a nivel de proyectos de investigación. Según una encuesta realizada recientemente por R. Casas y K. Chambille del equipo de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Xochimilco, se llega a la conclusión que hay pocos ejemplos de aplicación de biotécnicas desarrolladas en el país. En el campo de la *biotecnología aplicada a vegetales*, la mayoría de los proyectos son de cultivo de tejidos que se trabajan en 11 instituciones. En el área de la micropropagación se trabaja en muchos cultivos, sobre todo frutales y flores. Es aquí donde se encuentran desarrollos que registran las pocas expresiones comerciales de la biotecnología: algunas pequeñas empresas de flores para la exportación. Existe además la micropropagación masiva de plantas de agave en un laboratorio instalado por Tequila Cuervo para asegurar su materia prima, asesorado por el CICY de Yucatán. Otro proyecto en el estado de Oaxaca concierne también la micropropagación de plantas de agave de mezcal y funciona con el apoyo del Colegio de Posgraduados de Chapingo.<sup>61</sup>

Aparte de varios centros de investigación en diversas universidades entre las que se cuentan la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional, la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo y la UAM, Iztapalapa, existe el Centro de Fijación de Nitrógeno en Cuernavaca, de la UNAM, y el CINVESTAV de Irapuato, que se especializa en biología molecular. Este último cuenta con un equipo joven entrenado en el extranjero y que hasta ahora ha recibido fuerte apoyo financiero por parte del gobierno. La orientación de este laboratorio, que podrá ser uno de los más grandes del subcontinente, es estudiar la resistencia a enfermedades y plagas. A corto plazo, se trabaja en tabaco y jitomate, cultivos técnicamente de manejo fácil y que además representan un valor económico alto en base a contratos con compañías como Tabamex para producir variedades resistentes a un virus. A mediano plazo se trabajará en frijol y otros productos básicos.

El campo de la *biotecnología animal* (técnicas de reproducción *in vitro*, vacunas, sistemas de diagnóstico) está bastante atrasado en México. Esto se explica probablemente por el bajo nivel tecnológico de la ganadería y la dependencia del sector.

En el área de *fermentaciones y de ingeniería enzimática* en México se destacan las investigaciones sobre yuca y sobre subproductos de la caña de azúcar, del café, así como residuos de la industrialización de la leche. La investigación relacionada con estos cultivos se orienta a la producción de proteína unicelular para la alimentación animal, forrajes enriquecidos, producción de biogás, insumos agrícolas así como a la producción de algunas enzimas entre otras la beta-galactocidasa para la destrucción de leches deslactosadas.

Para el caso de la *yuca* se han detectado 5 instituciones de investigación que trabajan tanto sobre fermentación líquida, fermentación sólida como en ensilaje y tecnología de secado. Los *subproductos de la caña de azúcar* son estudiados por 6 centros que trabajan con el bagazo, bagacillo, cachaza y vinazas. El *suero de leche* es investigado en 3 instituciones para obtener proteína unicelular y lograr la inmovilización de la enzima que hidrolisa la lactosa. En *café* se desarrollan estudios para la utilización integral de la pulpa residual del beneficio de este producto. Hay también trabajos sobre hongos para consumo humano con alto contenido de proteína y sobre la utilización de la pulpa enriquecida como forraje. Este último proyecto está ya en la fase de planta piloto. Hay asimismo estudios sobre esquimos agrícolas y residuos como la pulpa de henequén, de frutas, de bagazo de guayule, pajas, y sobre estiércoles.

Otros países en que ya hay investigaciones son la *Argentina* (bio-insecticidas bacterianos, fijación de nitrógeno, jarabes y química del maíz, etc.), *Cuba* (centrado en el azúcar y

<sup>61</sup> Quintero Ramírez, Rodolfo. *Prospectiva de la biotecnología en México*. op. cit.

Quintero Ramírez, Rodolfo. *La Agricultura y el cambio tecnológico: desarrollo y dependencia*, op. cit.



cítricos y con un gran centro de investigación recientemente inaugurado y con producción de proteína unicelular), Colombia, Chile, Venezuela, etc. cuentan con cierto nivel de investigaciones y algunas realizaciones.<sup>62</sup>

En Centro América se ha entrado a la producción de alcohol carburante para el consumo interno y para la exportación hacia los Estados Unidos. Los países que lo producen en la actualidad en alguna forma importante son Costa Rica y El Salvador. Para 1985 se estimaba que la región estaría produciendo 400 millones de litros anuales de alcohol, lo que equivaldría al 20% del consumo de gasolina. Sin embargo, este nivel de producción de alcohol carburante absorbería la producción de caña para azúcar de 80 mil hectáreas. Si asumiéramos, que utilizando sólo alcohol carburante como combustible, cada litro de éste permite a un vehículo recorrer 15 kms., esto implicaría que para que un carro recorriera alrededor de 19 mil kilómetros al año, requeriría la producción de caña de azúcar de una hectárea. En otro ángulo de cosas también se puede estimar, según datos proporcionados por CEPAL,<sup>63</sup> que para producir cerca de 10 000 litros de alcohol carburante se estaría generando en promedio un sólo empleo de una persona a lo largo de todo el subsistema —fase agrícola, agroindustrial e industrial:

Para este proyecto sobre producción de carburantes en Centroamérica, el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) de Guatemala, desarrolló un procedimiento con el cual se hace la extracción y la fermentación del azúcar en un sólo paso, combinando un medio acuoso con levadura mezclada con trozos de café. El ICAITI además desarrolla investigaciones para la producción de biogás a partir de desechos agrícolas dentro de un concepto de tecnología apropiada orientada a las zonas rurales, y a partir de la pulpa de café, proceso que por su elevado costo todavía se considera no rentable.

**Los efectos que se prevé  
tendrá la revolución  
biotecnológica sobre la  
producción, trastocarán los  
regímenes de acumulación y la  
forma de organización social  
de la producción.**

31

## 9. La biotecnología y sus posibles impactos

La sección 7 presentada más arriba sobre el desarrollo reciente de la biotecnología corresponde sobre todo a lo que está sucediendo en los países industrializados donde surgió la biotecnología. Toca ahora examinar qué cambios podría ésta provocar en la producción agrícola y alimentaria de los países del subcontinente latinoamericano en contraste con los que está produciendo en los países desarrollados.

La necesidad de analizar en este marco la revolución biotecnológica, parte de la visión teórica de que el desarrollo de la tecnología se produce en condiciones económicas y sociales concretas y por lo tanto tiende a ser *funcional* a las sociedades en donde surge. Indudablemente esto que es cierto en el caso de los países *generadores* de tecnología no lo es en general para los países *adoptadores* o *compradores* de tecnología. Al incorporar tecnologías en condiciones sociales y económicas diferentes de las en que éstas históricamente han surgido —puesto que no corresponden a la disponibilidad de recursos naturales y humanos existentes en los países que las adoptan— sucede a menudo que la transferencia no contribuye a satisfacer las necesidades sociales de las sociedades que las adquieren. Más aún, pueden provocar efectos desestructurantes en las economías subdesarrolladas y por lo tanto el balance final de su transferencia puede ser negativo.

<sup>62</sup> Quintero Ramírez, Rodolfo. *La agricultura y el cambio tecnológico: desarrollo y dependencia*, op. cit.

<sup>63</sup> CEPAL. *Centroamérica: Crisis agrícola y perspectivas de un nuevo dinamismo*, op. cit.

En la cuarta sección de este estudio se analizó el fenómeno de la heterogeneidad estructural de la agricultura y de la agroindustria de Centroamérica y se vio cómo la Revolución verde y las empresas agroalimentarias, que llegaron a partir de los años 60 y 70, en vez de atenuar o disminuir esta heterogeneidad ciertamente la profundizaron mediante la aplicación de sus diversos paquetes tecnológicos. La pregunta a hacerse es si la introducción de la biotecnología no producirá efectos semejantes o peores. El Cuadro 4 trae una comparación entre los impactos de ambas revoluciones: del mismo se desprende el impacto *más universal* que tendrá la segunda y su *apropiación privada* por parte de empresas transnacionales que intentan patentar no sólo nuevas variedades y productos sino aun los genes identificados y clonados en seres vivos.<sup>64</sup>

Se tratará aquí de explorar los cambios esperados a raíz de la extensión de la revolución biotecnológica a la región. En particular se analizará el impacto sobre la producción agropecuaria y alimentaria, sobre la agricultura campesina y sobre los regímenes de acumulación que caracterizan a los países centroamericanos. Los efectos esperados sobre *la producción agropecuaria y alimentaria* son múltiples.

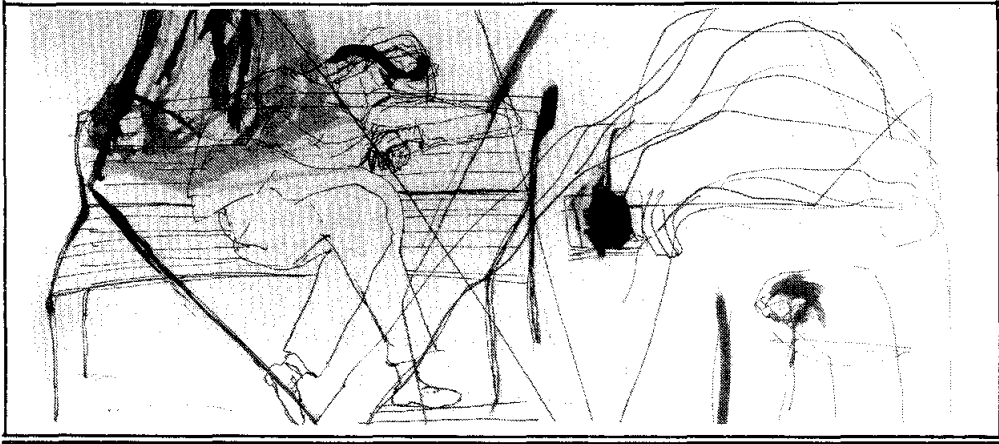
CUADRO 4

Revolución verde y biorevolución

Características	Revolución verde	Biorevolución
Cultivos afectados	Trigo, arroz, maíz.	Potencialmente todos, incluidos verduras, frutas, cultivos de agro-exportación (aceite de palma, cacao, azúcar, café, etc.) y otros (especies)
Otros productos afectados	Ninguno	Productos animales, farmacéuticos, alimentos, energía
Zonas afectadas	Algunas en países en desarrollo (tierras irrigadas y de alta calidad, con transcalidad, con transportes, etc.)	Todas, incluidas tierras marginales (Semidesérticas, con salinidad, tóxicas por aluminio, etc.)
Desarrollo y difusión de tecnología	En gran medida por el sector público o semi público	Mayormente por el sector privado (empresas transnacionales y empresas nuevas)
Propiedad	Patentes y protección de las variedades de plantas generalmente poco importantes	Procedimiento y productos patentados y protegibles (no sólo variedades sino plantas)
Costos financieros de la investigación	Bajo	Alto
Capacitación exigida	Reproducción tradicional de plantas y ciencias agrícolas paralelas	Especialización en biología celular y molecular, más capacitación general en reproducción de plantas
Cultivos desplazados	Ninguno (excepto recursos de germoplasma de variedades y especies silvestres)	Potencialmente todos

Fuente: Buttel, Kenney y Kloppenburg, 1985

<sup>64</sup> Van Horm, Charles E. "Recent developments in the patenting of biotechnology in the United States". Symposium on the protection on Biotechnological Inventions. OMPI/Cornell University, Ithaca, N. York, jun. 1987, 11 pp.



### 9.1. Impactos previstos sobre la producción alimentaria

Se prevén a mediano y largo plazo saltos sustanciales en los rendimientos en la agricultura de básicos y en la producción ganadera y forestal. En el caso de la caña para azúcar se estima que sus rendimientos en el campo agrícola podrán pasar del promedio actual de 75 a 90 ton/ha a promedios de 150 a 200 toneladas; los rendimientos del tomate podrían quintuplicarse en un plazo más cercano; la madera de tipo tropical podría subir de las 10 ó 20 actuales a 40 ó 60 ton/ha; la yuca podría quintuplicar sus rendimientos actuales; el pasto guinea subiría de 25 a 50 ton/ha;<sup>65</sup> en la producción de leche de 12 300 lbs. anuales por vaca en 1982 se podría llegar a 24 700 lbs. en el año 2000.<sup>66</sup> Es indudable que los rendimientos promedios señalados arriba corresponden a resultados obtenidos en las mejores condiciones posibles y que para lograrlos en Centroamérica esto exigirá una difusión exitosa de las nuevas técnicas, muy difícil de concretizar sobre todo entre los productores campesinos.

El acortamiento de los ciclos de reproducción de las plantas y animales, así como también la generación de nuevas variedades y razas y la consiguiente alza de rendimientos nos permite esperar cambios sustanciales en los volúmenes de producción. Esto podría conducir al fin de la escasez de recursos agrícolas y de alimentos en ciertos países del Tercer Mundo, lo que disminuiría la presión sobre la tierra. Esto no significará eliminar automáticamente el problema del hambre, pues en la actualidad sabemos que existe sobreproducción de alimentos básicos, sobre todo en ciertos países industrializados, mientras hay grandes sectores de la población mundial en condiciones de desnutrición. La sola existencia de una producción suficiente no resuelve el problema del hambre; para resolverlo se requiere igualmente una distribución equilibrada del ingreso, hoy inexistente, que permita al total de la población adquirir efectivamente los alimentos ya sea en el mercado o a través de otras formas de aprovisionamiento.

Esta revolución biotecnológica llevará sin duda a modificar la distribución geográfica natural de la producción en el mundo. Esto se producirá en efecto a través de los cambios esperados en las características genéticas de las plantas y los animales. Así tierras actualmente no utilizadas a causa de altos grados de aridez, salinidad o alcalinidad podrán ser incorporadas a la producción; diferentes variedades de plantas y animales podrán ser adaptadas a zonas diferentes de su ecosistema natural; y finalmente el mejoramiento genético de variedades autóctonas mediante la incorporación de características específicas permitirá aumentar su productividad en sus zonas naturales.

<sup>65</sup> Arroyo, Gonzalo. *El desarrollo reciente de la biotecnología*, op. cit., p. 118.

<sup>66</sup> Office of technology assessment, *Technology, public policy, and the changing structure of American agriculture*, op. cit., p. 10.

Pero también estas técnicas abren nuevas oportunidades a los países productores de materias primas ahora substituidas por otras; en efecto, los subproductos de la caña de azúcar pueden agregar valor al producto total: la melaza y el bagazo pueden ser transformados en etanol, aminoácidos esenciales y proteína unicelular, papel, conglomerados de madera, etc. En otras palabras, se abre la posibilidad de industrializar subproductos agrícolas y biomasa en general. Esto permitirá utilizar bienes que actualmente se desaprovechan o desperdician en su totalidad. Se podrá asimismo reconvertir algunos subsistemas agrícolas en grandes fuentes de proteína y de otros subproductos con lo que se lograría disminuir la dependencia de importaciones de alimentos hoy necesarias debido a la pérdida progresiva de la autosuficiencia alimentaria.

## 9.2. Impactos previstos sobre la organización social de la producción

Los efectos, que se prevé tendrá la revolución biotecnológica sobre la producción, y que ya han sido enumerados, *trastocarán los regímenes de acumulación y la forma de organización social de la producción*, lo que se discutirá en los párrafos siguientes.

La tendencia universal consiste en un aumento de la capitalización tanto de las actividades de campo y más aún en la industrialización de las materias primas agropecuarias y sus subproductos. Esto lleva a la modificación de una característica fundamental en el régimen de acumulación agro-exportador predominante en la región centroamericana; ésta es la generación de excedentes *a partir fundamentalmente de una sobre-explotación de la fuerza de trabajo*, en contraste con el rasgo principal de los regímenes de acumulación de países desarrollados, a saber, la generación de excedentes a partir de una mayor productividad. Pero antes de analizar más detenidamente el caso regional conviene examinar la evolución actual de la agricultura y la agroindustria en países industrializados como por ejemplo Estados Unidos.

En los últimos 10 ó 15 años la agroindustria de los países industrializados —y sobre todo la agroindustria alimentaria— ha sufrido cambios profundos. Estos cambios se producen en un período de crisis económica internacional que desde 1973 y sobre todo 1978, años correspondientes a los dos "shocks petroleros", pone término al ciclo de alto crecimiento económico que desde los años 50 caracterizaba al capitalismo mundial. Desde entonces las economías desarrolladas han estado sometidas a episodios de recesión e inflación, a un aumento estructural del desempleo y a políticas correctivas gubernamentales por una parte orientadas a controlar la inflación y por otra a reestructurar la economía y en particular el sector industrial considerado en gran medida obsoleto y de baja rentabilidad en momentos de débil crecimiento de la demanda y de ruda y a veces desleal competencia internacional entre naciones industrializadas y empresas transnacionales de las mismas.<sup>67</sup>

Por otra parte, la falta de dinamismo del sector productivo va acompañada desde fines de los años 70 de un auge del sector financiero. La falta de oportunidades de inversión en una industria en crisis crea excedentes de liquidez que se tornan hacia actividades especulativas. La banca transnacional colocó una parte de ellos en países como los nuestros cuya deuda externa creció considerablemente y más aún después que políticas de restricción monetaria, para combatir la inflación, fueron aplicadas desde comienzos de los años 80 por los grandes países industrializados y las tasas de interés alcanzaron niveles estratosféricos. Pero esto no sólo bloquea todo crecimiento a los países endeudados del Tercer Mundo sino agudiza aún más la crisis de la industria en los países desarrollados que pierde así mercados en el mundo en desarrollo. El decrecimiento del comercio mundial acelera sin duda el proceso de reestructuración industrial.

El actual proceso de reconversión industrial se da dentro del horizonte descrito de *lento crecimiento económico*. Esto motiva a las firmas transnacionales a adaptar su estrategia: se pasa de un proceso de *acumulación extensiva*, en que el énfasis se pone en la baja del

<sup>67</sup> Vergopoulos, Kostas, *op. cit.*, 77 p.



costo unitario del producto mediante una producción en gran escala, a otro llamado de *acumulación intensiva*, en que se busca sobre todo reducir los costos de producción y aumentar la ganancia por unidad producida aunque su realización se dé en mercados más restringidos.<sup>68</sup> Es decir, que se opera una reestructuración de la producción mediante la introducción de la biotecnología y de otras tecnologías de punta entre las que aparentemente liderea la microelectrónica. No se trata ya de innovaciones —relativamente menores— utilizadas en el periodo de *acumulación extensiva* como son por ejemplo las que dan lugar a la diferenciación de productos por marcas comerciales en el campo de los alimentos; se trata ahora de nuevas técnicas, entre ellas la biotecnología, que *revolucionan la producción y modifican el sistema de precios relativos* hasta entonces imperante.

<sup>68</sup> *Ibidem*, p. 5.

En verdad lo que se está presenciando es una *nueva forma de producir alimentos*. Ésta empieza en el laboratorio de ingeniería genética y de cultivo de tejidos y aunque el productor agrícola continuará cosechando sus tierras los productos obtenidos serán el resultado de órdenes transmitidas a través de genes y de variedades diseñadas por aquellos que dominan la ingeniería genética y la biotecnología. Por lo demás, alimentos que mantendrán las apariencias de los naturales a veces no provendrán siquiera de materias primas agrícolas y de este modo por primera vez desde el neolítico la alimentación humana podrá autonomizarse del cultivo de la tierra.

Por su parte las fincas agrícolas serán administradas cada vez más mediante el uso de computadoras y de la telemática para controlar la eficacia de las labores de campo, de las cosechas y su almacenamiento, para identificar electrónicamente el ganado y prescribirle, y dispensarle automáticamente, dosis individualizadas de alimentos o de medicamentos, para vigilar la eficacia del riesgo, etc.; mediante la información proveniente de satélites y de radio, a los que estará ligado el sistema central computarizado de la finca, se podrán tomar medidas preventivas contra accidentes climáticos, epidemias, etc.; el mismo sistema recibirá además informaciones agrícolas, veterinarias, económicas, etc. de los bancos de datos, con los que estará conectado y por supuesto informaciones sobre la coyuntura económica: mercados, precios, transacciones, intereses, etc.

En suma, la biotecnología no sólo trae consigo una nueva forma de fabricar alimentos sino también *un nuevo tipo de organización agrícola* que conllevaría, al menos en Estados Unidos, la desaparición creciente del *family farm* y su reemplazo por empresas agrícolas gigantes que en poco se diferenciarán de la industria futura. Según un estudio reciente alrededor de un millón de granjas agrícolas desaparecerán entre 1982 y el año 2000 y hacia ese último año sólo 50,000 grandes empresas producirían el 75% de la producción agrícola total de Estados Unidos.<sup>69</sup>

### 9.3. Reconversión industrial en los países industrializados

La introducción de biotécnicas en la producción de alimentos tiende a modificar técnica y laboralmente las plantas productivas en los países desarrollados bajo el liderazgo de los grandes grupos transnacionales. En la actualidad ya se da una competencia entre diferentes materias primas, que a través de biotécnicas, pueden producir un mismo bien final o intermedio. Es el caso de los edulcorantes que históricamente se habían fabricado fundamentalmente a partir de la caña de azúcar y de la remolacha. Mediante biotécnicas se produce hoy edulcorantes del almidón de maíz, lo que ha generado una dinámica de sustitución del azúcar de remolacha y caña por estos últimos en el mercado norteamericano con grave desmedro para los países exportadores de azúcar de Centroamérica y del Caribe.<sup>70</sup>

Más aún, los nuevos desarrollos tecnológicos permiten —al menos técnicamente— producir bienes alimenticios a partir de materias primas no agrícolas, que sustituyen a los productos naturales. En efecto, hay edulcorantes como el aspartamo que se produce sintéticamente a partir de dos aminoácidos y que reemplaza no sólo a la sacarosa de caña o remolacha sino también a las fructuosas de maíz. Hoy día ya es técnicamente posible producir substitutos sintéticos de otros productos exportados por los países del Tercer Mundo, a saber, cacao, café, tabaco, etc.

Lo que finalmente inclina la balanza en favor de la sustitución de los productos naturales es el costo de producción de estos alimentos y productos fabricados y la tendencia es a que éstos bajen en la medida en que hay avances tecnológicos. Es decir, las materias primas de origen agrícola entran a competir con otras fabricadas a partir de

<sup>69</sup> Office of technology assessment, *Commercial biotechnology: an international analysis*, op. cit. p. 9.

<sup>70</sup> Arroyo, Gonzalo, Arias, Salvador. *Biotecnología: perspectivas de la industria azucarera en México*. op. cit., cap. I.

recursos naturales no renovables, como son los insumos obtenidos por la industria química del petróleo o de minerales. Esto por supuesto es una tendencia observable en los países industrializados en que las empresas transnacionales se diversifican y emplean plantas industriales polivalentes.<sup>71</sup>

Esto se debe a la necesidad resentida por las empresas transnacionales de reducir los costos de producción y de aumentar su rentabilidad. Las biotécnicas que permiten introducir nuevas materias primas en la fabricación de alimentos, a un precio más bajo y con más ahorro de energía, se presentan como una tabla de salvación. Mejorando la productividad agrícola y agro-industrial y creando mercados para productos nuevos se podría entrar en una nueva fase de acumulación. Aparentemente así lo perciben no tanto la industria alimentaria en su conjunto —que invierte en Investigación y Desarrollo (ID) apenas un 1% de sus ventas anuales— sino más bien un puñado de grandes empresas transnacionales alimentarias y sobre todo las principales firmas químicas, petroquímicas y farmacéuticas que invierten considerablemente en el desarrollo de la biotecnología. Por otra parte existen empresas que surten con capital de riesgo a pequeñas empresas innovadoras, esto último sobre todo en Estados Unidos, las cuales al tener éxito son absorbidas por las grandes empresas ya citadas o se constituyen en corporaciones con mayor capital lo que sucede más difícilmente.<sup>72</sup> Se da un proceso acelerado de fusiones, adquisiciones y “take-overs” entre grandes firmas, proceso que refleja una concentración y centralización cada vez mayor del capital y de la producción —sobre todo insumos para la agricultura (semillas, agroquímicos, medicamentos para ganado, etc.) y la agroindustria (aditivos, saborizantes, aromatizantes, etc.).<sup>73</sup>

Los gobiernos de los países desarrollados, por lo menos algunos de ellos, perciben también el desafío y destinan cantidades considerables para estimular la investigación y el desarrollo de la biotecnología, ya sea directamente a través de organismos de Estado —por ejemplo Francia— o mediante contrato con investigadores científicos, universidades y empresas como sucede preferentemente en Estados Unidos, Japón y otros países.<sup>74</sup> Según datos de la CEE los gobiernos que han prestado más ayuda a la investigación son los Estados Unidos, Japón, RFA, Francia y Gran Bretaña en ese orden, el primero destinando una suma 5 a 6 veces superior que la del siguiente. Por su parte los países en desarrollo, salvo excepciones como el caso de Brasil, Cuba y México y de otros asiáticos, prestan todavía poca atención al desarrollo biotecnológico.

Las posibilidades de industrialización de la agricultura a través de las biotécnicas, redimensiona el concepto de agroindustria y el concepto de cadena agroindustrial. La introducción de procesos avanzados de generación de excedentes en los subsistemas agrícolas, ganadero y forestal y la utilización de insumos de distinto origen conducen por una parte a la *interacción entre diversas cadenas* y por otra al surgimiento de *plantas polivalentes* tanto en términos de insumos múltiples utilizados, como de la producción de diferentes bienes intermedios y finales.<sup>75</sup> Las unidades de producción tendrán una estructura flexible. En el caso del maíz ya existen plantas industriales con la posibilidad de producir alternativamente harinas, gluten, edulcorantes y etanol. El mismo fenómeno se da en el subsistema azúcar puesto que aparte de producir azúcar se puede industrializar sus subproductos como la melaza, el bagazo y la vinaza y seguir con la sucro-química. Esta estructura flexible de la planta agroindustrial permitirá al productor defenderse mejor frente a cambios en los precios de las materias primas y de los productos, substituyendo unos por otros según éstos varíen.

<sup>71</sup> Arroyo, Gonzalo. “La biotecnología y el análisis de las cadenas agroalimentarias”, *op. cit.*, p. 9-32.

Janet C., Gorse P. y Bouquery J.M. “Le rôle des grandes entreprises diversifiées du pétrole et de la chimie dans la production alimentaire”, en *Economies et Sociétés*, Serie AG No. 18, Presses Universitaires de Grenoble, 1985, pp. 243-284.

<sup>72</sup> Kenney, Martin. *op. cit.*

<sup>73</sup> Vergopoulos, Kostas. *op. cit.*

<sup>74</sup> Office of technology Assessment. *Commercial Biotechnology: an international analysis*, *op. cit.*

<sup>75</sup> Arroyo, Gonzalo. “La biotecnología y el análisis de las cadenas agroalimentarias”, *op. cit.*





Debido a lo anterior se prevé un cambio en la regionalización de la producción a nivel mundial —en que los países industrializados controlarán una parte mayor de la misma— y mayores niveles de concentración del capital en la fase agroindustrial de los subsistemas agrícola, pecuario y forestal. Esta modificación de las formas de producción conlleva además una transformación de las relaciones de producción. Indiscutiblemente, las biotécnicas provocarán una modernización del sistema productivo que a su vez exige modificaciones en las relaciones salariales. Éstas estarán determinadas entre otras cosas por normas de tiempo diferentes, por mayores grados de intensidad laboral, por mayores y diferenciados niveles de calificación y por lo tanto por un mayor valor de la fuerza de trabajo que incidirá en los salarios. Es probable que este nuevo tipo de asalariado —que no será el obrero que opera sólo en la cadena fordista de producción— tendrá mayor participación en el proceso de toma de decisiones.

#### 9.4. Límites a las políticas de agroexportación: el desarrollo tecnológico mundial y el fin de ventajas comparativas permanentes

¿Qué resultados traería esta revolución biotecnológica en las economías centroamericanas si éstas asumiesen, como hasta ahora, una actitud pasiva frente al desarrollo tecnológico mundial? La posición tradicional consiste en aceptar que éste es competencia de los países desarrollados. Por lo tanto, lo correcto sería sencillamente esperar que las nuevas tecnologías, en este caso la biotecnología, entren por el mercado y de hecho bajo el control de las empresas transnacionales.

Si esto sucediese, se profundizaría la pérdida de mercados tradicionales de la agroexportación de Centroamérica. Como ya se ha dejado sentir en la región, como resultado de los avances tecnológicos en las economías industrializadas, se han perdido mercados importantes, como es el caso ya relatado del azúcar.

Asimismo, la demanda de Estados Unidos por carne y la demanda por algodón a nivel mundial ha experimentado un deterioro importante. En síntesis, ya tres de los cinco productos que son la base del modelo agroexportador de la región sufren la erosión de sus ventas tanto en términos de precio como de volúmenes exportados. Si esto mismo sucediera con el café, y en este sentido existen amenazas concretas en el corto y mediano plazo, el modelo tradicional de acumulación de Centroamérica entraría en una crisis totalmente irreversible.

En la actualidad y como resultado de la amenaza de pérdida de mercados de la agroexportación, se está implementando una política que consiste en el desarrollo de nuevos rubros productivos para colocar en el mercado externo, política por lo demás fuertemente recomendada por el FMI, el Banco Mundial, el AID y otras instancias internacionales preocupadas de que se paguen los servicios de la deuda externa.<sup>76</sup> Sin embargo, se busca continuar exportando productos agrícolas no procesados industrialmente como por ejemplo flores, hortalizas, frutas, cardamomo, etc.; pero la nueva política muestra además una tendencia a transformar estructuras productivas ya existentes pero con la misma óptica agroexportadora tradicional de ceñirse a un sólo producto de exportación. Esto último queda ilustrado por la producción de alcohol-etanol a partir de la caña para azúcar para colocar en el mercado norteamericano.

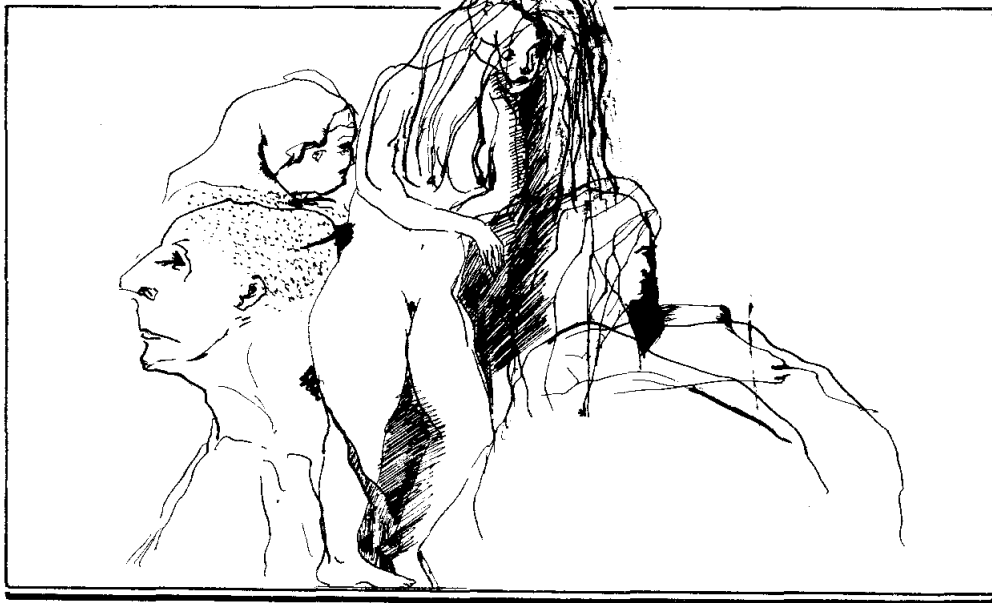
Esta nueva política llevará en el mejor de los casos a resolver problemas coyunturales pero a mediano plazo no hará sino agravar la crisis actual de la agroexportación. En efecto, no se modifica el régimen de acumulación basado principalmente en las exportaciones lo que llevará a profundizar su carácter extrovertido. En segundo lugar, esta política contribuye a agravar la heterogeneidad estructural de la economía, marcada por un sector relativamente moderno y exportador y por otro estancado que es la agricultura campesina; esto implicaría continuar con el proceso de marginación social y económica del

<sup>76</sup> Reutlinger, Shlomo. "La seguridad alimentaria y la pobreza en los países menos desarrollados". *Finanzas y desarrollo*, F.M.I., dic. 1985, pp. 7-11.

campesino centroamericano. En tercer lugar, esta política para ser exitosa requeriría de sumas ingentes de recursos financieros los que son difícilmente disponibles en una coyuntura de restricción financiera internacional, más aún para países endeudados como son los de Centroamérica. En cuarto lugar, la agroexportación actual absorbe aún grandes cantidades de fuerza de trabajo; su debilitamiento significa agravar los problemas de desempleo, a menos que las nuevas líneas de exportación absorbieran cantidades mayores de mano de obra que la desplazada por el cese de actividades tradicionales, lo que es discutible. En quinto lugar, el abandono de ciertos cultivos de exportación, como es el caso de la caña para azúcar, significaría grandes pérdidas económicas por las altas inversiones que este sistema tiene acumulado no sólo en bienes de capital, sino también en cuanto a personal técnico capacitado en la producción agrícola, la agroindustria y manejo de mercados.

Se decía más arriba que esta política de nuevas exportaciones podría a lo más resolver problemas coyunturales a los que se enfrentan las economías centroamericanas. Sin embargo, la solución de transformar la caña en etanol —puesto que el mercado internacional de la sacarosa se desplomó y el etanol encuentra compradores en Estados Unidos— llegará a tocar fondo en la medida en que estas exportaciones, desde todos los países de la región, aumenten y que asimismo lo haga la competencia internacional. En ese momento Estados Unidos y otros países industrializados pueden caer en prácticas proteccionistas, como lo hacen a menudo, y además podrían a la vez fabricar en mayor medida etanol a partir de materias primas distintas del azúcar de caña.

Es decir, las transformaciones tecnológicas descritas de la agroindustria a nivel mundial hacen cada día más caduco el concepto de *ventajas absolutas y relativas* que algunos países tendrían respecto a materias primas y productos determinados. En efecto, los substitutos de por ejemplo materias primas importadas hasta ahora desde el Tercer Mundo por los países industrializados, cada vez más autosuficientes por lo demás en alimentos, son como se dijo antes técnicamente posibles de producir en la mayoría de los casos. Las ventajas relativas se transforman así en algo *dinámico* que los países deben continuamente conquistar en los mercados internacionales sin estar jamás asegurados de conservarlas largo tiempo. Desarrollar políticas que caen en la monoexportación de un determinado producto sin duda no resuelve el problema de fondo del actual régimen de acumulación centroamericano.



### 9.5. El futuro de las economías campesinas en la región

En los países subdesarrollados con economías de mercado, se profundizarán las relaciones capitalistas de producción, lo que implicará necesariamente *cambios profundos en las relaciones de producción campesina*, las cuales experimentarán un proceso más acelerado de superación o transformación. La entrada de biotécnicas en la producción agrícola y pecuaria significará una mayor dinámica en la competencia de capitales. Aun en el caso de productos como el maíz y el frijol cabe esperar avances biotecnológicos que mejoren genéticamente estas plantas; si esto sucede su producción podría resultar más rentable para el sector empresarial de la agricultura, lo que terminaría con el cuasimonopolio campesino de la producción de granos básicos. De ahí que la transformación de la actual agricultura campesina, incapaz de acumular y sometida a una autoexplotación que no la libra de un proceso de pauperización creciente, se hace absolutamente necesaria. Dentro del horizonte del año 2000 este sector o desaparece con las consiguientes consecuencias sobre el conjunto de la sociedad o evoluciona hacia estructuras dinámicas de acumulación.

En este aspecto hay que hacer notar que existen biotécnicas que no requieren grandes inversiones de capital para su desarrollo. A estas podrían tener acceso algunos productores campesinos cuyos predios no son excesivamente pequeños y adquirirían así la capacidad de generar excedentes y de modernizar tecnológicamente sus explotaciones y aun de generar una demanda de fuerza de trabajo en el campo. Sin embargo la viabilidad de que se den los cambios mencionados en la producción campesina depende de que se cumplan entre otras cosas las siguientes condiciones:

a) Que estas biotécnicas —en cultivos como el maíz, frijol, yuca, papa, arroz, sorgo criollo, etc.— sean desarrolladas por centros nacionales de investigación, en concertación con los centros internacionales existentes en la región. En efecto, los productos mencionados, con excepción de algunas variedades de maíz y arroz, no son de interés prioritario de las grandes empresas transnacionales (ni tampoco de hecho de los centros regionales de investigación); éstas tampoco consideran las disponibilidades de recursos, ni los niveles culturales, ni la lógica económica propia de los sistemas productivos campesinos.

b) Que se den formas de organización campesina, capaces de superar formas individualistas de producción. La historia de los últimos 30 años se ha encargado de demostrar el fracaso de diversos programas, a menudo con apoyo de agencias internacionales y de gobiernos desarrollados, orientados a mejorar la agricultura campesina que se han topado con problemas no resueltos en los campos de la difusión tecnológica, de la canalización de recursos financieros, de la capacidad de hacer frente a las formas monopsonicas de los mercados, del desarrollo vertical de su producción (es decir participar en la transformación agroindustrial y en la comercialización de su producción), etc.

c) Que el apoyo necesario del Estado a estos planes no implique verticalismo en su aplicación y control político de los campesinos. Para incentivar la aceptación y la plena participación de organizaciones productivas campesinas que pueden asumir características distintas en las diversas regiones, se debe ir hacia una planificación descentralizada en que las tomas de decisiones son compartidas entre el Estado y los campesinos.

Como conclusión de este largo análisis sobre los impactos posibles del desarrollo biotecnológico en un contexto de crisis y reestructuración capitalista mundial conviene afirmar lo siguiente: para que los cambios en las formas de producción, en las relaciones entre el capital y el trabajo y en los mismos regímenes de acumulación —cambios que se producen casi inevitablemente con la introducción de nuevas tecnologías— puedan en alguna medida ser controlados y funcionalizados para alcanzar objetivos y metas de desarrollo alimentario regionales, se debe buscar *domesticar la tecnología*, es decir utilizarla eficazmente en un nuevo marco económico y social. En la siguiente sección se intenta buscar estrategias alternativas para lograrlo.

## 10. Estrategias regionales de desarrollo endógeno con autosuficiencia y seguridad alimentarias

En la segunda sección de este estudio se afirmó que el régimen de acumulación centroamericano, centrado en la agroexportación, se sostenía en una simultánea subutilización y sobre-explotación de los recursos naturales y humanos disponibles en la región. La ineficiencia económica del actual desarrollo y sus secuelas de marginalidad social, desempleo, desnutrición, y aun hambre para sectores importantes de la población fueron ampliamente demostradas en las secciones 3, 4 y 5 del mismo.

Las secciones 7, 8 y 9 analizaron la biotecnología, su estado actual en los países industrializados, en América Latina y más específicamente en Centroamérica. Se analizaron también los posibles efectos que tendría su introducción en la región. Se concluyó que las actuales políticas de agroexportación, puestas en práctica por varios gobiernos de la región para tratar de limitar los efectos negativos de la crisis económica, se tornarán aún menos eficaces si no se implementa un plan de desarrollo biotecnológico regional que trate de contrarrestar el avance actual de la biotecnología, controlada en buena medida por los grandes grupos transnacionales. Es ya una realidad el hecho que las exportaciones tradicionales de Centroamérica perderán sus ventajas comparativas y que por lo demás estas mismas ventajas adquirirán un carácter dinámico puesto que deben ser continuamente conquistadas, para diversos productos, en el mercado internacional.

En la sección 6 sobre dependencia alimentaria se definió la autosuficiencia alimentaria como aquélla capaz de satisfacer no sólo la demanda que se expresa en el mercado sino además la demanda potencial de alimentos a partir de las necesidades nutricionales de toda la población. En el caso de países agrícolas, como son los de Centroamérica, la autosuficiencia está íntimamente ligada a la seguridad alimentaria, es decir al balance positivo de flujos de exportaciones e importaciones determinados por la capacidad de cada nación para producir o adquirir alimentos en el mercado internacional. En efecto, la región contará cada vez con menos capacidad financiera para importar los alimentos básicos requeridos por la población. Lo peor es que si estas importaciones siguen el ritmo actual de crecimiento aumentarán en forma explosiva hacia fin de siglo. Por lo demás éstas no cubren actualmente la demanda no satisfecha de alimentos de grandes sectores de la población, incapaces por falta de ingresos de participar en el mercado.

### 10.1. Redefinición de autosuficiencia y seguridad alimentarias

Antes de proponer las líneas fundamentales de estrategias alternativas de desarrollo cuyo eje principal será la transformación de la agricultura y su industrialización, conviene aclarar algunos principios sobre autosuficiencia y seguridad alimentarias. La autosuficiencia nacional en alimentos básicos implica producir un porcentaje elevado de ellos —digamos un 90%— en el país para asegurar su consumo interno, es decir para satisfacer las necesidades calóricas mínimas de toda la población. Estas necesidades están determinadas por la demanda potencial, que es la suma de los volúmenes de alimentos que requieren las personas que consumen ya el mínimo o más requerido, a las que se agrega otra parte de la población que no consume actualmente las ingestas mínimas nutricionales recomendadas debido a sus escasos ingresos.

En lo que toca a autosuficiencia y seguridad alimentarias conviene distinguir entre el corto y el largo plazo. En el corto plazo, éstas están determinadas por la capacidad de un país o de la región para abastecer a la población con los alimentos requeridos. Sin embargo, el abastecimiento de alimentos básicos depende sobre todo del poder de compra de la población lo que no coincide necesariamente con sus necesidades; es decir, sólo toma en cuenta los flujos de alimentos que afectan la balanza comercial y la disponibilidad financiera en la balanza de pagos.

En el largo plazo el concepto de autosuficiencia aquí desarrollado, contempla cambios en las estructuras de distribución del ingreso y por lo tanto del control del capital. Se

estima que sólo esto permitirá satisfacer las necesidades alimentarias mínimas de la población. Si a ese concepto se le agrega un componente regional o de integración a más largo plazo, se da una interrelación estrecha entre autosuficiencia y seguridad alimentarias. En efecto, esta última es el resultado de situaciones de complementariedad entre los diferentes países de la región, donde las limitaciones impuestas por una situación de severa falta de liquidez financiera internacional transforman en algo necesario, para poder garantizar la autosuficiencia y la seguridad alimentarias, tanto la cooperación productiva y tecnológica como el trueque interregional de productos.

#### 10.2. La no realizada pero siempre necesaria integración regional

Sin embargo, el concepto de autosuficiencia alimentaria nacional es algo abstracto, una meta que no tiene una viabilidad asegurada. Esto se debe a las disponibilidades restringidas de recursos y al atraso en el desarrollo tecnológico de los países de la región. Una manera más viable de lograr la autosuficiencia sería luchar por ella *dentro de una política efectiva de integración regional*.

**La autosuficiencia nacional en alimentos básicos implica producir un porcentaje elevado de ellos —digamos un 90%— en el país para asegurar su consumo interno.**

Se podría concebir una especialización productiva por países y regiones dentro de América Latina que establezca una cierta complementariedad entre ellos y permita activar un intercambio comercial, pero no sólo eso. Históricamente, los intentos de integración (ALALC, ALADI, Mercado Común Centroamericano) —que en general han sido poco exitosos— se han limitado casi exclusivamente a desarrollar el comercio intrarregional dejando de lado lo que es aún más importante sobre todo en la coyuntura actual: la integración productiva y el intercambio científico y tecnológico.

Resulta evidente que la situación actual de crisis que afecta a la región en su conjunto, crea condiciones más favorables para llevar a cabo un proceso de integración. Más aún, se puede afirmar que no se ve ninguna salida económica real al problema de la pérdida de mercados internacionales, del atraso tecnológico y del constante deterioro de la autosuficiencia y seguridad alimentarias sin avanzar en un proceso de integración que por lo demás permitiría modificar las relaciones de supeditación de la región latinoamericana para con las economías industrializadas y las empresas transnacionales.

No toca aquí analizar a fondo lo que debería ser un proceso de integración regional. Baste señalar que la posibilidad de crear un espacio económico, dentro del sistema económico mundial, en que se pueda dar una mayor articulación productiva junto con una complementariedad en los intercambios intrarregionales —utilizando si es necesario mecanismo de trueque—, daría mayor fuerza de negociación a la región en su conjunto frente a los países industrializados dominantes. Si políticamente se logra implementar esta integración, ésto ayudaría sin duda para sobreponerse a las graves limitaciones que impone la deuda externa y a la falta de liquidez financiera de las economías regionales.

Un proceso económico, tecnológico y político de integración, es la única forma viable de transformar del sistema agroalimentario prevaleciente en la región, ligado por supuesto al *sistema agroalimentario mundial* dominado por las economías industrializadas y sus transnacionales; éste ha impuesto esquemas tecnológicos y de consumo que han afectado negativamente el sistema de producción de los granos básicos de la región, y la han empujado a una situación de creciente inseguridad y pérdida de la autosuficiencia alimentaria. La filosofía que lo inspira es de favorecer los flujos comerciales a través de los mecanismos de mercado, por lo demás controlados con frecuencia en forma oligopólica por las grandes firmas de negocios internacionales, que poco tiene que ver con autosuficiencia y seguridad alimentarias para los países de la región. A lo más se consideran mecanismos correctivos de los desequilibrios mundiales en la producción de alimentos:

los programas de cooperación y de ayuda alimentaria; por lo demás se ha demostrado que en el caso de la Ley Pública 480 de los Estados Unidos, el programa de "alimentos para la paz" administra a menudo las "donaciones de alimentos" de acuerdo con criterios ideológicos y políticos.

### 10.3. Lineamientos de un régimen de acumulación más autosustentado y endógeno

La estrategia alternativa de desarrollo que se propone aquí intenta poner a la región en una ruta de superación de sus problemas estructurales y coyunturales; éstos son no sólo de carácter alimentario sino también están determinados por un régimen global de acumulación que conduce a una dependencia creciente dentro del sistema económico internacional. La estrategia debe tener como rasgo fundamental *un estilo de crecimiento y desarrollo endógeno o autosustentado*, es decir menos dependiente del exterior.

No se trata de desarrollar aquí en forma integral las características de dicha estrategia sólo de subrayar aquellos aspectos que tienen relación con la agricultura y el problema alimentario. Es evidente que la estrategia busca modificar el actual carácter *extrovertido* de las economías de la región de tal modo que su dinamismo provenga fundamentalmente del interior de Centroamérica en particular y de la región latinoamericana en general. Para lograrlo *se debe dar fuerza al mercado interno* como lugar de la realización de bienes y productos.

Esto no significa, con todo, romper con el mercado internacional en el cual se buscará una nueva inserción mediante la exportación no sólo de materias primas sino también de productos transformados entre los cuales los agroindustriales tendrán relevancia. Para lograr esta rearticulación a un mercado mundial que como se vió antes rechaza viejos productos y acoge nuevos y está en continuo cambio, expresado esto en los precios fluctuantes —y a la baja en el caso de las materias primas y otros bienes substituidos por nuevos productos— se torna necesario agilizar las políticas de exportación creando mecanismos adecuados de comercialización, administrativos, financieros y aduaneros. Para enfrentarse no sólo a los ciclos de auge y crisis de los precios sino también de los productos intercambiados internacionalmente se requiere, aparte de una planificación prospectiva de los bienes exportables, proveerse de plantas productivas polivalentes capaces de adaptar los productos a las variaciones del mercado.

Sin embargo, la nueva estrategia pone énfasis en el mercado interno y busca la materialización de un proceso de *substitución de importaciones*, no sólo de bienes manufacturados como proponía la CEPAL en los años de posguerra, sino además de bienes intermedios y de capital, de servicios, de tecnología y capitales, y —lo que interesa particularmente a este estudio— de paquetes tecnológicos que orientan en el presente la producción alimentaria hacia la pérdida progresiva de la autosuficiencia y seguridad nacional y regional. Como se verá más abajo esta sustitución puede estimularse a partir del desarrollo de capacidades productivas autóctonas que transformen y valoricen los recursos disponibles en la región.

En esta estrategia la generación de excedentes debe descansar no sólo en la agricultura, sino que en forma predominante —en el mediano plazo— en la valorización de los productos y subproductos agrícolas, pecuarios y forestales, lo que implica el desarrollo de una fuerte agroindustria alimentaria. Se pretende así transformar la dinámica actual de sobre-explotación de los recursos agrícolas y humanos como fuente fundamental de generación de excedentes económicos, por una dinámica de *mayor productividad*.

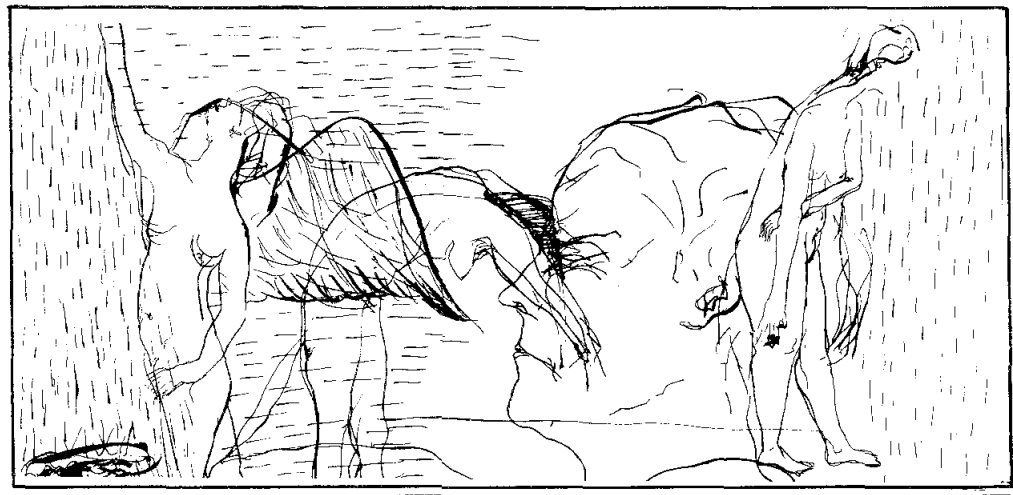
Esto exige capitalizar la agricultura y el sistema agroalimentario en su conjunto, la ampliación del mercado de trabajo y el desarrollo de políticas de capacitación y especialización de la fuerza de trabajo. Un componente importante de la estrategia es una nueva forma de rearticular la agricultura (y el sistema alimentario) a la industria, en el sentido de que la segunda aporta a la primera insumos y aun bienes de capital —que podrían ser producidos dentro del marco de una integración regional de la industria— y la primera crea un mercado para los productos industriales.

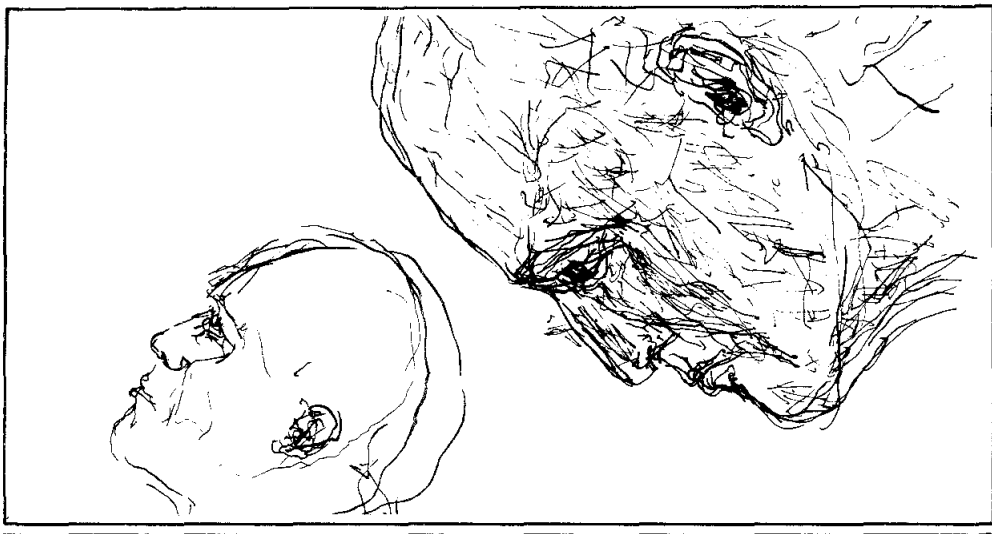
Las políticas de captación y distribución de los excedentes generados deben orientarse al desarrollo de las fuerzas productivas y al aumento del bienestar de la población. Los recursos financieros externos al modelo deben jugar un papel complementario y no definitorio en la capitalización de la economía y bienestar de la población. No se trata de romper con las empresas transnacionales, sino de aceptar selectivamente su participación en la economía regional según un plan que defina los sectores prioritarios para inversiones nacionales y regionales, y aquellos en que el aporte transnacional sea coherente con los objetivos económicos de mayor autosuficiencia y autonomía regionales.

El modelo endógeno propuesto debe tener como uno de sus ejes fundamentales el desarrollo de capacidades técnico-científicas por parte de la región de tal forma que ésta pueda generar tecnologías propias y/o tener la capacidad de apropiarse de las tecnologías desarrolladas en las economías industrializadas. Este desarrollo tecnológico presupone la existencia de una red de centros de investigación y de formación regionales que de igual forma que en la producción integrada a nivel centroamericano permita realizar esfuerzos de especialización dentro de una estrategia de complementariedad. Conviene recordar que el desarrollo de tecnologías y su utilización en la producción no puede estar determinada en forma unilateral por una visión economicista de rentabilidad y retorno, y por una concepción de ventajas comparativas clásica. La industrialización de la agricultura y la producción de bienes de capital e intermedios, debe también estar guiada por otros criterios de carácter socio-económico que consideran variables tan importantes como son el empleo, la utilización racional de los recursos naturales renovables y no renovables y por cierto la autosuficiencia y seguridad alimentarias.

Se concluía en la sección anterior que si se lograba implementar un nuevo estilo de desarrollo para la región era posible llegar a domesticar las nuevas tecnologías y más particularmente la biotecnología. Esta es por supuesto una tarea a emprender que requiere de continuidad en el mediano y largo plazo para lograr poner en práctica cambios estructurales en los regímenes de acumulación de las economías en los cuales la tecnología desempeñará, como se ha señalado antes en esta sección, un papel importante.

En efecto, si la biotecnología es desarrollada sólo por los países industrializados el peligro es que ésta contribuya, demasiado eficazmente, a substituir total o parcialmente las importaciones provenientes del sur como es el caso actual de las isoglucosas que desplazan del mercado norteamericano al azúcar de caña. Por lo demás, los oligopolios podrían no sólo controlar el comercio de las biotécnicas sino además imponer un paquete tecnológico caro y sobre todo inadaptado a las disponibilidades de recursos naturales, humanos y de capital existente en los países en desarrollo.





Si al contrario los países de la región deciden desarrollar una política tecnológica, deben considerar diferentes formas de aproximación. Las biotécnicas a desarrollar pueden ser producidas internamente o importadas desde economías desarrolladas. Si son producidas internamente se debe por ejemplo concentrar los recursos financieros, siempre limitados en la región, al desarrollo de *líneas prioritarias de investigación* que logren por una parte valorizar los recursos naturales y humanos disponibles y a menudo desaprovechados, y por otra parte substituir insumos y productos importados que como vimos en la primera parte gravan fuertemente la balanza comercial.

Si son adquiridas en el exterior —lo que será necesario hacer de acuerdo con planes de desarrollo tecnológico coherentes con una alternativa de desarrollo más endógeno y con autosuficiencia alimentaria— éstas deben ser con todo adaptadas y efectivamente dominadas localmente. Por lo tanto exigen cambios institucionales internos, por ejemplo trabajarlas a nivel regional mediante programas de capacitación tecnológica y entablar negociaciones con empresas transnacionales, gobiernos desarrollados, organismos internacionales, etc., para obtenerlas en las mejores condiciones posibles.

Antes de poner fin a este largo estudio conviene no olvidar que la estrategia aquí propuesta presupone que se den algunas condiciones básicas que permitan su puesta en práctica.

En primer lugar, un mejoramiento del entorno económico internacional, lo que implica la solución política, con los países acreedores, del problema de la deuda externa que bloquea sin duda el desarrollo de los países latinoamericanos; más aún, se debe ir a la búsqueda de nuevas formas de cooperación internacional que, por ejemplo, en el campo comercial eliminen las actuales prácticas proteccionistas en aumento, de los países industrializados y permitan además un flujo de tecnologías no necesariamente controlado por los grupos transnacionales o las leyes del mercado.

En segundo lugar, las políticas de integración regional aquí propuestas exigen la superación de los actuales conflictos políticos y militares sufridos por la región, que impiden de hecho a Centroamérica lograr un desarrollo más endógeno por el cual la autosuficiencia y seguridad alimentarias estén al alcance de toda la población.

En tercer lugar, la estrategia propuesta —que implica cambios estructurales del régimen de acumulación— requiere de una base política sólida que sólo es posible obtener mediante un proceso de democratización real en cada uno de los países de la región.

Finalmente, este estudio pretende modestamente proporcionar elementos para una política de paz en la región, la cual no podrá construirse sin la base de un desarrollo económico y social que favorezca a las mayorías.