



VOL: AÑO 9, NUMERO 25

FECHA: MAYO-AGOSTO 1994

TEMA: SEGURIDAD Y SOBERANÍA NACIONALES EN AMÉRICA LATINA

TÍTULO: **Biotecnología, patentes y recursos fitogenéticos: ¿Un problema de soberanía?**

AUTOR: *Yolanda Massieu Trigo* [\*]

SECCION: Artículos

## RESUMEN:

El ensayo pretende dar elementos para entender los problemas de soberanía involucrados en el manejo de los recursos fitogenéticos en México. Se aborda la problemática de la biotecnología para la producción agrícola y la importancia que la diversidad genética adquiere con la aplicación de esta tecnología de punta. Ante estos avances, la biodiversidad se transforma en la materia prima fundamental de una nueva industria. También se consideran los intereses económicos involucrados en el manejo de la biodiversidad entre los países industrializados, especialmente los Estados Unidos, dueños de la tecnología de punta, y los países subdesarrollados, dueños de la diversidad genética. Se analiza la importancia de una legislación de patentes de estos recursos que preserve la soberanía y el lugar que esta problemática guarda en los foros internacionales. Se concluye mencionando algunas medidas de política que podrían contribuir a la preservación y uso racional de los recursos fitogenéticos.

## ABSTRACT:

Biotechnology, Patents and Phytogenetic Resources. Could they Be a Sovereignty Problem?

The idea of this essay is to give elements to understand the sovereignty problems implied in the handling of phytogenetic resources in Mexico. Biotechnology problems regarding agricultural production are considered and also the importance that genetic diversity gets by dealing with this advanced technology. With regard to this progress, biodiversity is transformed into the basic raw materials of new industries. Also, the article analyses the involved economical interests in the handling of biodiversity amongst industrialized countries, specially in the U.S.A., which are leaders in advanced technology, and in the underdeveloped countries, the owners of genetic diversity. Finally, this essay analyses the important patents legislation of these resources to control sovereignty, and the place of these problems exposed in the international forum. Also, it stresses some political measures which could contribute to the preservation and rational use of phytogenetic resources.

## TEXTO

La biotecnología como tal, es decir, el "conjunto de técnicas que utilizan sustancias vivas o una parte de ellas para fabricar o modificar un producto o servicio" (Arroyo, 1989:31), es casi tan antigua como la humanidad y está presente en los procesos de fermentación para fabricar pan, quesos y licores.

Lo novedoso de la biotecnología actual consiste en la posibilidad de manipular genes (ingeniería genética) y en las innovaciones que por medio de nuevos reactivos se han hecho a los procesos de fermentación tradicionales, consistentes en fijar las enzimas y no perderlas en cada fermentación.

Los avances fundamentales de la biotecnología se han dado en tres vertientes principales:

- Ingeniería genética;
- ingeniería enzimática, e
- ingeniería bioquímica.

Aunque existen ramas aún indeterminadas, el mayor desarrollo se da en:

- Medicamentos y salud: antibióticos, hormonas, derivados de la inmunología, vitaminas y reactivos de análisis biológicos y de diagnóstico;
- alimentación humana y animal: alimentos y bebidas fermentadas, proteínas alimenticias, almidón, productos edulcorantes y aminoácidos;
- agricultura y ganadería: biotecnología e industria de semillas, biopesticidas, mejoramiento genético de plantas y animales;
- enzimas y productos químicos intermedios, como los solventes y productos químicos de base, enzimas y polímeros, y
- biotecnología en el terreno de la energía y materias primas: combustibles sustitutos, procedimientos biológicos de lucha contra la contaminación, biolixiviación y recuperación de materiales.

Biología, economía mundial y recursos fitogenéticos. Situación de México y América Latina.

La biotecnología implica que los recursos fitogenéticos, contenidos en la biodiversidad del planeta, sean materia prima fundamental para la ingeniería genética, pues mientras no se tenga la capacidad de fabricar genes, la biodiversidad natural es la única fuente de ellos. Los recursos fitogenéticos, que se localizan en contadas regiones del planeta, principalmente países subdesarrollados, se transforman así en un problema de soberanía ante un mundo de creciente liberalización comercial, donde existen poderosos intereses que pugnan por tener acceso libre y gratuito a estos recursos.

La biotecnología forma parte de la llamada Tercera Revolución Científico-Técnica mundial (RCT), por lo que se intentará situarla en el contexto internacional y de América Latina como parte de la evolución de dicha revolución, para después especificar algunos aspectos en los que ya hay impactos significativos de esta nueva tecnología en México: el sector agroalimentario y la problemática de la biodiversidad y el patentamiento de nuevos productos y seres vivos que dicha tecnología posibilita.

El rezago tecnológico entre países industrializados y países en desarrollo es un determinante fundamental de la inserción de los países del Tercer Mundo en el mercado mundial como vendedores de fuerza de trabajo barata, además de productos manufacturados (en el caso de países de reciente industrialización, como México) y agropecuarios (tradicionales y no tradicionales).

El rezago tecnológico es también una expresión de la importancia de las decisiones de generación y transferencia de tecnología que tomen los países subdesarrollados, dado que la elección en el tiempo es definitiva para evitar que las brechas se vuelvan

insalvables, lo cual se vuelve crucial en una economía globalizadora y altamente monopolizada.

En lo que respecta a la agricultura, un elemento que ha provocado las modificaciones tecnológicas, además del interés por satisfacer la creciente demanda de alimentos, es la tendencia de los países industrializados a mantener el control del mercado mundial, mediante el incremento de los rendimientos.

Se pueden distinguir tres fases en las modificaciones tecnológicas de la agricultura capitalista:

1. Paso de la energía animal a la mecánica. Primeras cuatro décadas del Siglo XIX.
2. Creación y amplia utilización de pesticidas, semillas mejoradas y agroquímicos. Siglo XX, segunda posguerra.
3. Mejoramiento científico-genético de las plantas. A partir de la segunda posguerra hasta la actualidad.

Desde los años cuarenta se da un nuevo estilo de desarrollo tecnológico en la agricultura, conocido como Revolución Verde (RV), la cual resalta por la aplicación masiva de energía y de una amplia gama de insumos químicos. Esto condujo a una agudización de la polarización entre los productores de los países subdesarrollados, ya que los menos tuvieron acceso a este paquete tecnológico y la mayoría no. Dicha tecnología se difundió a nivel mundial y los principales beneficiarios de ella resultaron las empresas proveedoras de los insumos y equipos (Hewitt, 1978).

Esta modernización implicó una revolución genética en la agricultura, ya que por medio de técnicas de polinización cruzada se incrementa el rendimiento de los cultivos y el agro se convierte en un factor básico de apoyo al desarrollo industrial, particularmente en los países subdesarrollados. A su vez, la agricultura se vuelve dependiente de insumos provenientes de la industria.

Esta modernización implicó el inicio de un saqueo institucionalizado del germoplasma de los países subdesarrollados para almacenarse en bancos construidos para ese propósito en los países industrializados. Dicho fenómeno se hizo posible a través de la creación de los centros internacionales para el mejoramiento de variedades vegetales alimenticias, originarias de ciertos países tercermundistas dueños de considerable riqueza genética.

Entre estos centros se pueden mencionar el Centro Internacional para la Investigación del Arroz (CGIAR) y el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo. Este último fue creado en México como parte del amplio programa de investigación de la RV, a partir de la fusión del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y la Oficina de Estudios Especiales, creada para iniciar la participación de la Fundación Rockefeller en la modernización agrícola de los años cuarenta.

Lo anterior trajo cambios en la estructura productiva agrícola, ya que las nuevas variedades sólo pueden alcanzar resultados óptimos bajo condiciones técnicas precisas y presentes al mismo tiempo, como suelos planos, agua abundante, fertilización adecuada y aplicación de agroquímicos, además de la limitante de ser semillas reproducibles sólo en la primera generación. Resulta paradójico que la investigación necesaria para la obtención de estas semillas se haya realizado principalmente en México con la RV, cuando es obvio que sus condiciones agroclimáticas no coinciden con las necesarias para que las semillas rindan todo su potencial.

La homogeneización genética que implican las variedades de alto rendimiento ha traído como consecuencia que se dé un proceso de erosión genética, en el sentido de que se pierden las características benéficas que la diversidad de genes de las variedades nativas implica, como la resistencia a plagas.

La implantación inicial del modelo semilla mejorada-riego-agroquímicos en los países subdesarrollados se corresponde con el proceso de industrialización de éstos y la expansión de las empresas transnacionales en sus economías.

La política económica de México en ese lapso buscaba lograr el abastecimiento de alimentos baratos a las ciudades, como apoyo a la industrialización de la segunda posguerra. Ello provocó, en el corto plazo, una aguda contracción de la producción regional por el desestímulo de precios, la cual evolucionó hasta convertirse en una aguda crisis estructural del sector agropecuario y en los déficits, que hasta la fecha no se superan, de la oferta nacional de alimentos básicos.

Con estos cambios, los países industrializados se convirtieron en los principales exportadores de granos básicos a nivel mundial (especialmente Estados Unidos), dejando a los países subdesarrollados el cultivo de especies tropicales y la producción de carne magra. Todo lo anterior provocó una dependencia alimentaria, grave y creciente, de México hacia los Estados Unidos, principal proveedor de granos.

La biotecnología reciente, en contraste con la RV, se basa en la ingeniería genética y la sustitución de herbicidas, insecticidas y fertilizantes químicos por biológicos.

Ante la inminente modernización biotecnológica a la que tiene que acceder la agricultura mexicana, se puede decir que lo escaso y desarticulado de su desarrollo tecnológico, así como las profundas desigualdades que la caracterizan, provocan que difícilmente se pueda hablar de un desarrollo autónomo futuro, lo cual se agrava si se considera el alto grado de avance alcanzado ya en los países desarrollados, de manera que se agranda la brecha y hace más difícil su superación.

Esta es la tendencia en el precario panorama científico-tecnológico de América Latina, con excepción de Cuba, donde los avances científicos en esta área son de punta y hay una orientación a aprovechar recursos propios, como la investigación en caña de azúcar, o a lograr autosuficiencia alimentaria en productos como la papa. En el área de salud, Cuba tiene niveles competitivos en la producción de vacunas. En contraste con el resto de Latinoamérica, en Cuba estos avances son producto de décadas de un apoyo gubernamental decisivo y prioritario a la investigación biotecnológica, que en los presentes tiempos de crisis del régimen, siguen representando salidas comerciales y económicas para los productos cubanos, especialmente las vacunas (véase Sociológica 16, así como Testimonios, 1991:563-376 y Lago, 1992:235-252).

En el marco internacional, resulta claro que la posición de los Estados Unidos es de supremacía indiscutible en cuanto a biotecnología de punta, lo cual ha llevado a este país, ante la pérdida de su liderazgo en otras ramas frente a Japón y Alemania, a endurecer su posición en las negociaciones comerciales referentes a productos biotecnológicos en las instancias existentes, como el GATT y el actual TLC.

La nueva tecnología implica la aparición del administrador agrícola profesional, apoyado en la computación aplicada a la agricultura, todo lo cual induce inevitablemente a una mayor concentración de tierra en función de las cuantiosas inversiones requeridas para abatir los costos de producción (Torres, 1990). Esta aplicación de la computación a la

agricultura conlleva un nuevo sistema de administración y de organización del trabajo agrícola. Un resultado de ello es que sólo las grandes corporaciones pueden afrontar las cuantiosas inversiones necesarias.

La crítica situación actual de la agricultura norteamericana obedece a los efectos generados por el avance de la nueva tecnología, única posibilidad para salir de la recesión y la consecuente incapacidad financiera de los agricultores medianos y pequeños para enfrentar los excesivos costos de producción que representa este tipo específico de tecnología y administración. La tendencia principal se da hacia la especialización de la empresa y la región agrícola; hacia el predominio de mayores extensiones con mayor intensidad de capital, en forma más definitiva y arrolladora que el modelo tierra plana-riego-agroquímicos-semilla mejorada proveniente de la RV.

La nueva revolución agro-biotecnológica coincide con el proyecto económico neoliberal-privatizador que el régimen mexicano actual ha puesto en práctica, con una reducción de la presencia del Estado en la agricultura, una privatización de una serie de funciones que éste realizaba y el logro de una posición competitiva en algunos productos para el mercado internacional, dentro de los cuales se contemplan las llamadas exportaciones agropecuarias no tradicionales (frutas, flores, peces tropicales).

Esta localización de la revolución agro-biotecnológica (Rosner, 1991) en manos privadas es una de las principales diferencias en relación con la RV, dado que esta última fue un proyecto fuertemente impulsado por el gobierno mexicano, con los resultados ya comentados (Barajas, 1991). La RV tuvo tres tipos de efectos:

1. Aumento significativo de la producción de cultivos afectados por el paquete tecnológico.
2. Efectos polarizadores en los órdenes regional y social, es decir, que ella favoreció a las áreas que contaban con agricultura irrigada y a los agricultores mejor dotados con recursos productivos.
3. Disminuyó la diversidad genética de las variedades afectadas por las nuevas tecnologías, aumentando su vulnerabilidad, como consecuencia del proceso de erosión genética (Otero, 1991).

El desarrollo empresarial de la biotecnología presenta características nuevas de participación de las ciencias biológicas en la economía. Estas se habían contado entre las más "básicas" o "puras" desde hace unos quince años, cuando investigadores de algunas universidades norteamericanas (California y Stanford) inventaron la técnica del ADN recombinante, con la cual fue posible extraer información genética de un individuo para introducirla en otro. Repentinamente, la biología se transformó en una ciencia aplicada, con grandes y lucrativas promesas comerciales.

En un principio, se asociaron algunos científicos con capitalistas de alto riesgo, los llamados venture capitalists de los Estados Unidos, para formar empresas de la industria biotecnológica, que resultó el boom de Wall Street por algunos años. Se trataba de una industria "intensiva en conocimientos", capacidad científica e investigación, razón por la que los inversionistas sabían que tardarían algunos años en lanzar productos al mercado y que estas mercancías tendrían un carácter especial: serían nuevos organismos vivientes, producidos en laboratorio.

Unos años después del lanzamiento de la nueva industria, algunas compañías como Genentech comenzaron a lanzar algunos productos al mercado. La obtención de estas

nuevas mercancías, no obstante, no fue tan rápida y muchas pequeñas compañías tuvieron que asociarse a las grandes empresas transnacionales (ET) para sostenerse, cediendo su autonomía y contribuyendo a cambiar el perfil de la industria hacia un modelo más oligopólico y concentrador.

Esta tendencia se profundizó con el crack de Wall Street en 1987, en el cual la industria biotecnológica tuvo mayores pérdidas que el resto, de manera que las grandes ET tuvieron oportunidad de pescar "a río revuelto" y actualmente son las únicas con capacidad de participación en la nueva industria. Una expresión contundente de ello es la adquisición de la pionera Genentech por la gran ET químico-farmacéutica Hoffman-la Roche en enero de 1990 (Excélsior, 1990)

Este fenómeno es una expresión de cómo la economía de variedad, que se perfila en la Tercera Revolución Científico-Técnica (RCT), privilegia el trabajo intelectual, de manera que se ha establecido que el conocimiento es el verdadero capital de las empresas biotecnológicas (Goldstein, 1990).

Otro aspecto que ha cambiado en años recientes en la industria biotecnológica de Estados Unidos es el vínculo que sostiene con las universidades, dado que actualmente las ET tienden a contratar el grueso de la investigación con éstas, lo cual podría cambiar su propia naturaleza. Ya no será el interés científico o la curiosidad académica la que decida qué investigar, sino el interés comercial de obtener nuevos contratos con las empresas, las cuales buscarán en la investigación la maximización de sus ganancias.

La presencia transnacional en la agricultura mexicana no es un fenómeno nuevo y la RV fue uno de sus principales vectores. Esta fuerte presencia transnacional podría indicar que, a pesar de la tendencia de la Tercera RCT en cuanto a una mayor automatización y consecuente disminución de las cantidades usadas de fuerza de trabajo, la baratura de ésta sigue siendo un atractivo innegable para la inversión foránea en los países subdesarrollados. El mínimo costo salarial de la agricultura mexicana deviene así una condición básica para lograr la competitividad, ante las altas y necesarias inversiones que requiere la aplicación de la tecnología de punta.

Hasta los setenta, la participación de las transnacionales no se localiza en todas las etapas de la producción agropecuaria y agroindustrial, sino en aquellas actividades más rentables.

En México y América Latina, las empresas transnacionales intervienen sobre todo en los eslabones de producción de insumos y equipos, procesamiento agroindustrial y distribución de productos, dejando de lado la producción agropecuaria (Arroyo, 1986). El control que ejercen en ellos les permite determinar las modificaciones tecnológicas en la agricultura sin tener el acceso formal a la tierra y convertir a la producción agrícola en un sector siempre subordinado a la cadena agroindustrial, sobre todo a partir del uso generalizado de las semillas mejoradas.

Dado que las nuevas reformas constitucionales establecen la posibilidad de vender tierras ejidales o de que los ejidatarios las renten o se asocien con todo tipo de agentes privados, se facilita que estas empresas puedan expandir su control en las tierras ejidales con recursos que les interesen.

De hecho, junto con una tendencia de dichas corporaciones a diversificar sus actividades más que a aumentar sus inversiones, su participación en el eslabón de producción de insumos y equipos básicos se ha dado de una forma más decisiva. El mecanismo para ello es el dominio de las tecnologías de punta (biotecnología e ingeniería genética), con lo

cual se acelera el desplazamiento de los países subdesarrollados como productores y exportadores de materias primas y se limita aún más su independencia para producir alimentos, pues el control del material genético lo realizan las ET, que obedecen a sus propios intereses de lucro.

El dinamismo de las empresas productoras de semillas se relaciona mucho con la incorporación creciente a este ramo de las empresas farmacéuticas productoras de agroquímicos, a las cuales les resulta conveniente este giro por el desarrollo de la ingeniería genética y porque de esta manera eliminan la posibilidad de que los gobiernos o grupos ecologistas denuncien la nocividad ambiental de estos productos. La mayoría de estas empresas provienen del ramo químico farmacéutico, entre las que se encuentran Ciba-Geigy, Sandoz, Pfizer, Upjohn, Monsanto y Royal Dutch and Shell (Torres, 1990).

Las potencialidades de aplicación de la biotecnología se ven moldeadas por los intereses de las ET que la dominan. Un caso es el de la posibilidad biotecnológica de generar especies vegetales que produzcan su propio plaguicida, lo cual tendría repercusiones benéficas tanto en el medio ambiente como en el abatimiento de costos. Las ET han optado por generar cultivos resistentes a herbicidas, lo que les permite vender, en favor de sus intereses, cantidades crecientes de estos productos y bloquear la posible aplicación benéfica, desde el punto de vista social y ambiental, de la biotecnología (Massieu, 1991).

Este hecho evidencia una de las consecuencias más claras de la monopolización de la tecnología de punta: que los beneficios potenciales que dichas innovaciones pueden generar no se socializan a la mayoría de los productores de la rama, ni a los consumidores.

El papel protagónico de las ET en las economías tercermundistas deja en un nivel secundario a los empresarios locales y conforma el contexto de acceso a las nuevas tecnologías y su generación dentro de las economías latinoamericanas. El hecho de que el mercado interno sea desplazado por el externo, de acuerdo al modelo neoliberal imperante, tiene repercusiones que agudizan la concentración del ingreso.

Desde los años setenta hasta la actualidad, se ha consolidado la hegemonía de las ET en América Latina y el actual control que tienen del material genético de la nueva biotecnología, dado que son las principales proveedoras de las nuevas semillas; ello les ha permitido afianzar su dominio.

Existen algunas estimaciones de los beneficios económicos que el acceso al germoplasma de los países subdesarrollados le ha reportado a las grandes empresas agrícolas estadounidenses:

- Una variedad turca de trigo le proporcionó genes resistentes al hongo rayado a las variedades estadounidenses; una contribución estimada en 50 millones de dólares anuales.

- La variedad hindú que proveyó al sorgo de resistencia al escarabajo verde ha resultado en 12 millones de dólares anuales en beneficios para la agricultura de Estados Unidos.

- Un gene de Etiopía protege a la avena de este país de la enfermedad del enano amarillo, permitiendo beneficios de 150 millones de dólares anuales.

- La introducción de genes peruanos en el tomate de Estados Unidos para inducir mayor contenido sólido le ha dado a esta industria aumentos en sus ganancias por 5 millones de dólares anuales.

- Las nuevas variedades de soya desarrolladas por la Universidad de Illinois usando germoplasma de Corea le ha ahorrado a la agricultura estadounidense entre 100 y 500 millones de dólares en el procesamiento anual de esta leguminosa (Kloppenborg, 1990: 167-168).

Por otra parte, la industria de cultivo de tejidos vegetales, técnica de aprovechamiento del germoplasma por excelencia, se encuentra en manos de ET y universidades del Primer Mundo para las principales especies tropicales, como lo muestran los siguientes datos:

Planta

Patentes, biotecnología y soberanía sobre los recursos fitogenéticos

El control del material genético se da a través del monopolio del germoplasma, del cual los países subdesarrollados son proveedores. Ante el repliegue de la intervención estatal actual y la ausencia de una política de protección e investigación de estos recursos, la creciente privatización de la actividad económica hace prever que la apropiación del germoplasma por empresas monopólicas continuará expandiéndose.

Lo anterior, combinado con los avances de la ingeniería genética, ha provocado un intenso debate en torno a la posibilidad de patentamiento de las nuevas especies, provenientes de germoplasmas originales recolectados en los países del Tercer Mundo, lo cual se transforma en un importante punto de definición en las negociaciones que ha implicado la liberalización comercial y la reciente firma de un Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá.

En el texto del Tratado, llama la atención que en el capítulo dedicado a propiedad intelectual no haya una sola mención a los recursos fitogenéticos (SECOFI, 1993).

La información genética de los vegetales o germoplasma se ha concentrado en distintas regiones geográficas del mundo, a las cuales se conoce como Centros de Diversidad Genética, de los cuales México es uno de los más importantes.

Un sistema económico como el actual, que produce concentración de la riqueza social, impide un acceso equitativo a estos recursos, ya sea por ausencia de condiciones apropiadas de recolección, clasificación y conservación de germoplasma o bien por la desigualdad en los desarrollos tecnológicos necesarios para transformar en útil este recurso natural.

Recientemente, los países desarrollados han abierto un debate en torno al uso de estos recursos, de manera que son tema cotidiano en las mesas de negociación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT).

Existe una propuesta privatizadora de estos recursos por parte de los países industrializados, que cuestiona la eficacia del actual sistema de protección intelectual, porque a su juicio no garantiza la reproducción de las condiciones de valorización de estos recursos en el mercado, dadas las nuevas necesidades en la demanda de semillas.

Esta propuesta implica la subvaloración de los materiales naturales, tanto por las empresas como por la sociedad consumidora, pues su costo es cero y permiten obtener cuantiosas utilidades, como lo evidencian los beneficios que la agricultura estadounidense ha obtenido por el uso del germoplasma del Tercer Mundo. Tampoco se reconoce el costo de su preservación por los agricultores del Tercer Mundo y muchas especies criollas

potencialmente útiles se pierden por extinción debido a la falta de apoyos. Otra consecuencia es que la gran mayoría de agricultores de los países subdesarrollados no tienen acceso a las nuevas variedades.

La diversidad genética es fundamental para la supervivencia de la mayor parte de especies que viven en condiciones naturales, pues permite la utilización, combinación y enriquecimiento de las características genéticas ya disponibles.

En contraste, la agricultura capitalista busca la maximización de rendimientos, lo cual se logra con sistemas de monocultivo, que impiden esta recombinación genética al acabar con la mayoría de las especies presentes en el ecosistema y uniformizar en torno a un número limitado de ellas, con un solo cultivo como objetivo. Este es el prototipo de la ya mencionada RV, que requiere del uso de grandes cantidades de energía y hace más susceptible al ecosistema en general para plagas y enfermedades. Además, se da un proceso de erosión genética, lo cual significa que se pierde la oportunidad de la recombinación de características diferenciadas, pues se hace uniforme la base hereditaria en torno a un solo cultivo.

Por recursos fitogenéticos se entienden variedades silvestres afines variedades de malas hierbas afines, cultivares primitivos/variedades locales y variedades modernas (FAO, 1987).

La importancia que puedan llegar a tener estos recursos dependerá de los conocimientos que se tengan sobre una variedad, las condiciones que guardan en su relación con el medio ambiente y el estado de la ciencia y la tecnología, de manera que los recursos fitogenéticos se incluyan en el germoplasma.

Aunque las condiciones de existencia y reproducción del germoplasma son biológicas, la dirección que tomen los esfuerzos de investigación de los recursos genéticos depende sobre todo de determinantes económicas. Por otra parte, con la excepción de una reducida área alrededor del Mediterráneo, el mundo industrializado queda excluido de los centros de diversidad fitogenética.

Los países dueños del conocimiento, es decir, los que le podrían dar viabilidad de aplicación a la investigación sobre estos recursos, no los tienen en su poder, lo que no quiere decir que esto sea un obstáculo para realizar investigación sobre ellos y que ésta sea susceptible de aplicación en el ámbito económico.

Por otra parte, el saqueo de estos recursos en el Tercer Mundo por parte de los países industrializados, para almacenarlos en sus bancos de germoplasma, ha conducido a la paradójica situación de que en estos bancos ya hay mayor diversidad genética que en los países de origen y que en ocasiones estos últimos no logran acceso en estos bancos a materiales recolectados en sus territorios.

Lo anterior significa que mientras la ciencia humana no sea capaz de crear vida, de fabricar genes, toda la investigación en este campo dependerá del acceso al material contenido en los centros de diversidad fitogenética.

Aunque los países subdesarrollados son dueños de una riqueza potencial considerable, no poseen una estructura de ciencia y tecnología suficientemente avanzada para hacer uso de ella. Este problema se ha resuelto a favor de los países industrializados, de manera que los grandes beneficiarios han sido las poderosas ET, de cuya influencia en la agricultura latinoamericana ya se ha hablado.

Por otra parte, la investigación en esta área ha estado fuertemente determinada por el interés de la máxima ganancia, que ha conducido a la obtención de semillas mejoradas que requieren, para su óptimo funcionamiento, de nuevos y más costosos métodos de cultivo (riego fertilizantes, plaguicidas, maquinaria agrícola), lo que ha traído efectos económicos y ecológicos indeseables. Uno de ellos es la gran uniformidad en los materiales, que comprende comportamientos y características semejantes en las plantas mejoradas, mayor vulnerabilidad a cambios del medio ambiente y que las plantas se vuelvan inadecuadas para utilizarse en ecosistemas diversos.

La uniformización genética de los cultivos se inicia con la RV y corre el riesgo de agudizarse por la generalización de la siembra de plantas clonadas que implica la actual modernización biotecnológica.

Una sociedad como la capitalista, regida por la búsqueda compulsiva de ganancias, necesita que un bien natural como son los recursos fitogenéticos pueda ser apropiado por manos privadas. Es esta lógica la que subyace en la obtención de variedades vegetales que sólo sean reproducibles en la primera generación, pues así los agricultores se ven obligados a comprarla cada ciclo, hecho característico de la RV.

Es éste un síntoma más de que la ciencia se transforma en un mecanismo de apropiación y comercialización privada, para lograr la maximización de las ganancias. A este esfuerzo se suman los cambios que se han dado en los países industrializados en los mecanismos legales, para permitir a los grandes consorcios privados generar y apropiarse de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, lo cual es una manifestación más de la tendencia actual hacia la monopolización de la innovación tecnológica y sus consecuencias.

Existen propuestas oficiales, por parte de FAO, para la conservación de estos recursos, que proponen así la creación de un Banco Internacional de Recursos Fitogenéticos constituido por una Red Mundial de Colecciones Base bajo los auspicios de este organismo. El Banco Internacional funcionaría como garante del libre intercambio de recursos fitogenéticos, tanto los criollos como los que ya han sido objeto de mejoramiento, entre los países bajo su jurisdicción, como organismo de ONU donde están representados los intereses mundiales.

Es claro que los agricultores de países en desarrollo no han tenido las mismas oportunidades de acceso a la tecnología para la obtención de plantas altamente productivas, por lo que es imperativa una forma de legislar la apropiación de los recursos fitogenéticos que les permita la obtención de beneficios por el uso de materiales que en muchos casos han sido ellos mismos los encargados de preservar a través de generaciones.

Aunque en los primeros planteamientos en torno a este problema en los foros mundiales no se le reconocía ningún derecho a los países subdesarrollados por el uso de sus recursos fitogenéticos y éstos eran considerados como "patrimonio de la humanidad", al parecer en años recientes hubo un cambio de posición y en la Conferencia de la FAO en 1983 se originan el Compromiso Internacional de Recursos Fitogenéticos y la Comisión de Recursos Fitogenéticos.

En una reunión de dichos organismos en 1989 se reconoce que aunque los recursos fitogenéticos representan una herencia común de la humanidad, el acceso libre no significa gratuito y el principio de herencia común tiene que ser compatible con el de soberanía nacional (Aboites y Martínez, 1991).

En el mismo foro, se reconocen los derechos del obtentor y del agricultor y se ve la necesidad de establecer mecanismos de compensación para ellos, por haber obtenido y conservado las especies y ponerlas a disposición de fitomejoradores y científicos.

Esta interpretación coincide con la de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Aunque los derechos del obtentor están incluidos en la legislación de muchos países desarrollados, en los subdesarrollados prácticamente no existen estas leyes, lo cual se agrava si se considera que los primeros no cesan de presionar para frenar el libre acceso a los recursos fitogenéticos, por parte de los agricultores de países subdesarrollados y fomentar su apropiación privada principalmente por las grandes ET.

La actual revolución científico-técnica ha traído consigo la presión por parte de los países industrializados a nivel mundial para modificar el sistema de protección industrial en los países subdesarrollados con mercados internos importantes y modificaciones en los esquemas de negociación internacional.

Por otra parte, un síntoma de la creciente preocupación mundial por la preservación de la biodiversidad y los recursos fitogenéticos del planeta es la realización de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, donde se evidenció la problemática de intereses político-económicos y ecológicos involucrados en el tema, como ha sido considerado en trabajos recientes (Barajas et al., 1992).

En los países subdesarrollados en general y particularmente en México, que es un gran centro de diversidad fitogenética, no han sido suficientes los esfuerzos para la preservación y aprovechamiento de estos recursos. Un dato elocuente que ilustra este hecho son los decrecientes recursos que se destinan a la investigación agropecuaria: el instituto de investigaciones forestales y Agropecuarias, entidad gubernamental en la que se realiza la mayor parte de recolección de germoplasma nativo, tuvo un presupuesto que se contrajo, a precios constantes de 1980, de 4,778 millones de pesos en 1982 a 2,096 en 1989 (Calva, 1991: 18).

Por otra parte, la fragilidad de estos países en las negociaciones internacionales los ha llevado a aceptar las presiones de los industrializados, entre otras el traslado de los centros de debate de organismos de Naciones Unidas o no gubernamentales vinculados a la ONU, como la ya mencionada OMPI, a otros organismos de carácter comercial, donde las condiciones favorecen el dominio de estos últimos, como el GATT y el TLC de México con EE.UU. y Canadá. En estos foros se expresa la necesidad de Estados Unidos de imponer su superioridad en biotecnología, ante la pérdida de posiciones de hegemonía de este país en otras áreas.

En los resultados, los países subdesarrollados han tenido que adoptar medidas de "liberalización excesiva en algunas áreas (libre negociación de tecnologías, apertura de fronteras) y el incremento sustancial de la protección en otros (patentamiento de fármacos y secreto industrial)" (Pérez Miranda, 1991:5).

Ante esta problemática, resulta particularmente significativo el repliegue del Estado en las actividades económicas, dado que la regulación y legislación en torno al uso de estos recursos recae principalmente en las instancias gubernamentales, situación que tiene un peso indudable en la posibilidad de monopolizar la investigación de punta concerniente a estos recursos.

Ello también se relaciona con la forma de generación de tecnología agrícola en México, que ha ido cambiando al aumentar en forma constante las aportaciones de los grandes

capitales privados, principalmente de ET. Ello limita la función del gobierno, tanto en términos de los montos de sus aportaciones como en la definición de estrategias y prioridades de investigación.

Ante la posibilidad de obtener altas tasas de rentabilidad en estas actividades, dada principalmente por los logros de las tecnologías de punta como la informática o la biotecnología, tiene lugar la atracción de considerables inversiones privadas, sobre todo en los países industrializados.

La participación del Estado en la regulación de la apropiación de especies vegetales se refiere a dos figuras jurídicas: los certificados de obtentor vegetal (UPOV) y las patentes. La diferencia estriba en que, mientras la patente protege una invención, el certificado protege al producto como tal.

De esta diferencia esencial se derivan otras:

1. Para la protección de obtenciones vegetales no es necesaria una divulgación amplia, contrariamente a lo que sucede con la patente.

2. En el marco de la UPOV no se prevé protección a procedimientos, los que sí están protegidos en el derecho de patentes.

3. Las variedades vegetales de origen natural, o sea los descubrimientos, no pueden ser objeto de protección como obtención vegetal.

Una característica importante del surgimiento de la industria biotecnológica es el auge de las patentes. En Estados Unidos, una patente otorga el monopolio sobre el uso de una invención protegida, que puede ser un producto o un proceso, por 17 años y el titular de la patente puede dar permisos para el uso del proceso o producto a quienes le paguen regalías (Otero, 1991). Ello constituye una clara manifestación de la monopolización de la innovación tecnológica.

Por otra parte, es importante considerar que la actuación de las ET al interior de las economías tercermundistas tiene que cambiar ante la liberalización comercial creciente, ya que hasta el momento ellas han contado con ventajas como mercados cautivos y subsidios por el proteccionismo imperante anteriormente.

Otro problema relacionado con la proliferación de patentes es la gran desigualdad de condiciones para producir inventos que existe entre los países desarrollados y subdesarrollados. Es la manera como los primeros pueden monopolizar el uso de conocimientos con valor comercial y se produce un mecanismo adicional que agudiza la polarización entre ambos grupos de países, pues los más avanzados ya se preparan para proteger también las patentes de sus compañías en el exterior (Otero, 1991).

Resulta evidente en la actualidad que la principal potencia en cuanto a los avances biotecnológicos siguen siendo los Estados Unidos, dado que la mayor parte de las ET que dominan esta área se encuentran en este país; de 700 que existían aproximadamente en 1988, cerca de 500 eran estadounidenses, seguidas por algunas europeas muy poderosas. También se puede distinguir un repunte de Japón, que de hecho no es un fuerte competidor de Estados Unidos en este campo: la mayor empresa (Takeda) ocupa el lugar 19 a nivel mundial y la que le sigue (Sankyo) el 25 (Correa, 1992:46). Esta ubicación estadounidense tiene un peso en la posición de este país en las negociaciones comerciales.

En México, aunque en ocasiones se tiende a exagerar la capacidad de investigación biotecnológica, es evidente la precariedad de los esfuerzos científicos en esa área. Algunos datos elocuentes: una sola empresa transnacional invierte en biotecnología en un año lo que México gasta en el total de áreas en ciencia y tecnología -700 millones de dólares (Casas, 1989)-, mientras que una sola universidad norteamericana (Wisconsin-Madison) tiene en su personal en esta área un número mayor de especialistas (240) que el total nacional (200) (Otero, 1991:36).

En general, se puede decir que sólo México, Brasil, Argentina y Cuba cuentan con un potencial de investigación biotecnológico que les permite ser competitivos en contados productos.

Otro aspecto optimista que ha sido considerado al respecto es el de que las biotécnicas pueden ser aplicadas con relativa independencia de la escala, es decir, son potencialmente adaptables a condiciones de pequeña escala, como las unidades campesinas de producción. Hasta el momento, esto parece ser sólo una potencialidad técnica, ya que los productos en el mercado a la fecha tienden hacia la gran escala, por lo que más bien se refuerza el sesgo de la RV: la modernización biotecnológica sólo es accesible para los grandes agricultores capitalistas, con fuertes inversiones de capital. Un ejemplo puede ser la generación y venta de clones de embriones de ovejas y ganado vacuno, que quedan reservadas para las explotaciones más grandes y modernas.

Lo anterior repercute en una agudización del proceso de "descampesinización", es decir, el abandono de las actividades agropecuarias de los productores campesinos de subsistencia y su cada vez mayor dependencia de las actividades informales urbanas y asalariadas, lo que tiene consecuencias en una ampliación de la precarización del mercado de trabajo rural. Asimismo, este hecho se relaciona con la estructuración de un mercado de trabajo barato y abundante en el agro mexicano.

Un planteamiento sugerente de desarrollo de la biotecnología en México parecería ser la cooperación entre países del área. Sin embargo, la realidad indica que las posibilidades son remotas. De hecho, sólo algunos países de América Latina tienen alguna infraestructura de investigación biotecnológica: México, Argentina, Brasil y Cuba, los cuales son seguidos a distancia por Colombia, Chile, Perú y Venezuela. Lo difícil de esta opción radica, para el caso de México, en que el comercio agropecuario se realiza mayoritariamente con Estados Unidos y en general, el resto de los países latinoamericanos presentan una creciente dependencia comercial y económica con la potencia del norte.

Otra limitante a considerar para la cooperación latinoamericana actual es la escasez de capital, que ha sido una de las causas de la puesta en práctica de políticas neoliberales para atraer capitales extranjeros.

Paradójicamente, el neoliberalismo puede promover un comportamiento diferente de las ET en Latinoamérica, dado que éstas a la fecha han ejercido un control oligopólico, favorecidas por el proteccionismo imperante en América Latina hasta antes de los ochenta, aprovechándose de los subsidios y mercados cautivos, sin desarrollar una competitividad internacional. Ello influiría, sin duda, en el carácter de la monopolización de la innovación tecnológica, pues previsiblemente estas empresas, al enfrentarse a condiciones de competencia más agudas, reforzarían sus mecanismos de apropiación de la tecnología de punta.

La creciente preocupación internacional por el deterioro ecológico y la preservación del medio ambiente se expresa recientemente en la Conferencia de las Naciones Unidas

sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra. Este mayor interés de la sociedad civil y las instituciones gubernamentales y privadas está comenzando a tener ingerencia en la conformación de los mercados de recursos genéticos y en el carácter de la monopolización de éstos, pero la negativa de Estados Unidos a firmar los acuerdos de este foro, con respecto a la posibilidad de cobro por el uso de esta riqueza en los países subdesarrollados, previsiblemente atenta en cuanto a limitar el acceso de las ET estadounidenses a la diversidad genética del Tercer Mundo.

Se tiene noticia de que ciertas compañías farmacéuticas norteamericanas estaban dispuestas a cumplir las condiciones del acuerdo en cuanto a pago por el uso de la biodiversidad para obtener una sustancia única que se encuentra en un sapo silvestre del Ecuador (Excélsior, 1992).

En el carácter de la monopolización también influye la privatización imperante, que permite el surgimiento de nuevos fenómenos en torno a la investigación científica y la generación de tecnología. Debido a que en México la mayor parte de la investigación se realiza en las universidades y centros de investigación públicos, la inversión cada vez mayor de las grandes ET en proyectos de investigación en estas entidades puede desviar los intereses de la generación de conocimientos hacia la conveniencia de estas empresas, en detrimento del interés público. Es decir, paradójicamente la investigación realizada en instituciones públicas de un país pobre como México favorecería la mayor obtención de ganancias para estas corporaciones.

Ante esta problemática, resulta grave que las funciones del Estado en América Latina hayan sido gradualmente desplazadas de áreas importantes de decisión. Por una parte, el deterioro en el que han caído los centros y universidades públicas, donde se realiza la mayor parte de la investigación, es consecuencia de este "adelgazamiento del Estado" y con ello se dificulta aún más el logro de un desarrollo biotecnológico autónomo. Por otra, el papel del Estado en los aspectos legales regulatorios referentes a patentes y preservación de germoplasma, cuya problemática ya se mencionó, resulta crucial para contrapesar el saqueo y monopolización de las ET imperantes.

Las medidas con las que un país como México podría enfrentar esta problemática preservando sus intereses y su soberanía serían:

- Impulso decidido a la investigación básica y socioeconómica sobre la potencialidad, características y usos de los recursos fitogenéticos. Esto tendría que revertir la tendencia actual, pues recientemente se han cerrado centros de investigación importantes para el aprovechamiento de estos recursos (el Centro de Ecodesarrollo y el Centro de Estudios sobre Agricultura Tropical).

- Elaboración de una ley de patentes de variedades vegetales que apunte a la conservación y uso racional de estos recursos y al reconocimiento de los derechos del agricultor que los ha explotado desde generaciones atrás. La actual Ley de Protección de Variedades Vegetales, que se está debatiendo, no contempla las plantas silvestres y existe una descoordinación entre las dependencias involucradas, concretamente SECOFI y SARH.

- Creación de zonas de conservación ecológica para intereses de investigación y de continuidad de la interacción entre genes de las variedades silvestres de plantas y animales. Esto considerando los intereses de los habitantes de las regiones y en coordinación con ellos, para evitar conflictos sociales tan graves como los que actualmente se presentan en la Selva Lacandona y en Los Chimalapas.

## CITAS:

[\*] Profesora-Investigadora del Departamento de Sociología, UAM-Azcapotzalco.

## BIBLIOGRAFIA:

Aboites, G. y Martínez, F. (1991), "Estado, protección legal y diversidad fitogenética", en Sociológica No.16, Año 6. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.

Arroyo, G. (1986), "La biotecnología y el análisis de las cadenas o sistemas agroalimentarios y agroindustriales", en Economía. Teoría y práctica. No. 9, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Arroyo, G. (1989), La biotecnología y el problema agroalimentario en México. Ed. Plaza y Valdés y Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

Barajas, R.E., (1991), "Biotecnología y Revolución Verde. Especificidades y divergencias", en Sociológica No. 16., Año 6. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.

Barajas, R.E. Castañeda, Y. y Massieu, Y. (1992), "Biodiversidad: ¿pócima mágica o económica?", Ponencia presentada en el Seminario Internacional de Economía Agrícola: La agricultura del Tercer Mundo 500 años después. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México.

Calva, J.L.(1988), Crisis agrícola y alimentaria en México. 1982-1988. Ed. Fontamara, No. 54, México.

Casas, R. (1989), "El estado actual de la biotecnología en México, en Arroyo, G. (coordinador), La biotecnología y el problema alimentario en México. Ed. Plaza y Valdés y Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

Correa, C.M. (1992), "Patentes. Industria farmacéutica y biotecnología", en Alegatos, No. 20. enero-abril, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.

Excélsior (1990), "Clave, el ánimo en las empresas corporativas, dice Genetech". 5 de marzo, p. 17, México.

Excélsior (1992), "Mayor control de los recursos genéticos". 11 de octubre, México.

FAO (1987), Situación jurídica de las colecciones base y activas de recursos fitogenéticos. FAO-CPGR-87-5, enero, Roma, Italia.

Goldstein, D. (1989), Biotecnología, universidad y política. Siglo XXI Editores, México.

Hewitt, C. (1978), La modernización de la agricultura mexicana. 1940-1970. Siglo XXI Editores, México.

Kloppenborg, J. (1990), First the seed. The political economy of plant biotechnology. Cambridge University Press, USA.

Lago, L. (1992), "Efecto socioeconómico de la biotecnología en el cultivo de la papa: el caso de Cuba", en La biotecnología y sus efectos socioeconómicos y políticos. UAM-UNAM, México.

Massieu, Y. (1991), "Plaguicidas y biotecnología. El poder multinacional", en: Sociológica No. 16, Año 6, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.

Otero, G. (1991), "El contexto global del análisis de impacto de las biotecnologías en la agricultura", en Jaffé, W.R. (editor), Análisis de impacto de las biotecnologías en la agricultura: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica.

Pérez Miranda, R. (1992), "Las nuevas tecnologías y la ley mexicana de propiedad industrial de 1991", en Alegatos, No. 20, enero-abril, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México. Rosner, P.M. (1990), ¿Revolución de la biotecnología o tercera revolución agrícola? Breviarios de la investigación, No. 14, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

SECOFI (1993), Tratado de Libre Comercio. Ed. Porrúa. México.

Testimonios (1991), "Discurso inaugural de Rosa Elena Simeón en el Segundo Congreso Latinoamericano de Biotecnología", en Sociológica No. 16, Año 6, UAM-Azcapotzalco, México.

Torres, F. (1990), La segunda fase de la modernización agrícola en México: un análisis prospectivo. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM, México.