

# **BIODIVERSIDAD, BIOPROSPECCION Y BIOSEGURIDAD**

NB 1345

574  
V4236i  
ej-2

**REG. 00020910**  
**CUT. NB 1345**  
**BIBLIOTECA - FLACSO**

**BIBLIOTECA - FLACSO - EC**  
Fecha: **Nbv-2007**  
Código: \_\_\_\_\_  
Procedente: \_\_\_\_\_  
Categoría: \_\_\_\_\_  
Donación: **UICN**

# **BIODIVERSIDAD, BIOPROSPECCION Y BIOSEGURIDAD**

*Anamaria Varea, Luis Suárez, Gina Chávez,  
Miguel Cordero, Nelson Alvarez, Fernando Espinoza Fuentes, César  
Paz y Miño, Pablo Carrión Eguiguren, Joseph Henry Vogel, Elizabeth  
Bravo, Lucía Vásquez, Jimena Chiriboga, Fanny Pocaterra, Roberto  
Beltrán Zambrano y Fausto López Rodríguez, Fernando Romero*

**FLACSO - Biblioteca**

**ILDIS**

**Instituto de Estudios  
Ecologistas del Tercer Mundo**

**Proyecto  
FTPP-FAO**

**Ediciones  
ABYA-YALA**

## **Biodiversidad, bioprospección y bioseguridad**

**Edición y Compilación:** Anamaría Varea

**Autores:** *Luis Suárez, Gina Chávez, Miguel Cordero, Nelson Alvarez, Fernando Espinoza Fuentes, César Paz y Miño, Pablo Carrión Eguiguren, Joseph Henry Vogel, Elizabeth Bravo, Lucía Vásquez, Jimena Chiriboga, Fanny Pocaterra, Roberto Beltrán Zambrano y Fausto López Rodríguez, Fernando Romero*

**Coedición:** ILDIS (Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales)  
Calle José Calama N° 354 y J. León Mera  
Casilla: 17-03-367  
Teléfono: 562-103 / 563-664  
Fax: (593-2) 504-337  
E-mail: Ildis l@ildis.org.ec.  
Quito-Ecuador

Instituto de Estudios  
Ecologistas del Tercer Mundo  
Paez 118 y Patria  
FLACSO 3er. piso  
Teléfax: (593-2) 547-516  
Quito- Ecuador

Proyecto FTTP-FAO  
Av. 12 de Octubre 1430 y Wilson  
Apartado postal: 17-12-833  
Teléfax: (593-2) 506-267  
Quito-Ecuador

Ediciones ABYA-YALA  
12 de Octubre 14-30 y Wilson  
Casilla: 17-12-719  
Teléfono: 562-633 / 506-247  
Fax: (593-2) 506-255  
E-mail: abyayala@abyayala.org.ec  
editoria@abyayala.org.ec  
Quito-Ecuador

**Autoedición:** **Abya-Yala Editing**  
Quito-Ecuador

**Impresión:** Docutech  
Quito-Ecuador

**ISBN:** 9978-04-306-3

Impreso en Quito-Ecuador, 1997

# INDICE

Presentación .....	5
Diversas reflexiones y comentarios sobre biodiversidad <i>Anamaría Varea</i> .....	7
1. La importancia de la biodiversidad en el Ecuador <i>Luis Suárez</i> .....	17
2. La ley sobre la Diversidad Biológica: un esfuerzo de concertación <i>Gina Chávez</i> .....	37
3. Régimen común sobre acceso a los recursos genéticos <i>Miguel Cordero</i> .....	51
4. Pérdida de biodiversidad en agricultura: descripción, causas y alternativas <i>Nelson Alvarez</i> .....	59
5. Patentes a la vida <i>Fernando Espinoza Fuentes</i> .....	77
6. Biodiversidad y bioprotección en genética humana <i>César Paz y Miño</i> .....	87
7. La biotecnología y la bioseguridad: el caso de cólera porcino <i>Pablo Carrión Eguiguren</i> .....	111

8. Genes como pasivos contables y la privatización de riesgos biológicos <i>Joseph Henry Vogel</i> .....	117
9. La bioprospección en el Ecuador <i>Elizabeth Bravo</i> .....	131
10. Implicaciones éticas de los derechos de propiedad intelectual <i>Lucía Vásquez</i> .....	143
11. Los fitofármacos: Un sistema alternativo de atención primaria de salud <i>Jimena Chiriboga</i> .....	151
12. Red de Mujeres Indígenas de Maracaibo: Suchonyu Ma'a <i>Fanny Pocaterra</i> .....	161
13. ¿Explotación o Conservación de la biodiversidad? el proyecto Vilca bamba <i>Roberto Beltrán Zambrano y Fausto López Rodríguez</i> .....	165
14. Convenio de colaboración entre la ESPOCH y la UIC <i>Fernando Romero</i> .....	175
Declaración .....	181

# PRESENTACION

De la conservación de la biodiversidad, un patrimonio natural muy valioso, depende en gran medida la seguridad alimentaria, el equilibrio de los procesos ecológicos, la estabilidad climática, la protección de las cuencas hidrográficas e inclusive la regeneración de recursos básicos para la vida, como son el agua, el aire y el suelo. El tema de la biodiversidad adquiere significativa importancia porque la satisfacción de las necesidades alimenticias y medicinales, de la mayoría de la población mundial se sustenta en el uso de los recursos biodiversos y del conocimiento tradicional de las comunidades nativas. Sin embargo, al incluir el manejo de la biodiversidad en el mundo del libre mercado se han gestado insospechados problemas, particularmente para los países subdesarrollados.

Frente a esta realidad surgen varios cuestionamientos, que podríamos sintetizarlos en los siguientes: ¿Qué viabilidad existe para que los pueblos indígenas y las comunidades locales puedan acceder a los títulos de propiedad intelectual?, ¿Cuáles son las incidencias de los derechos de propiedad intelectual sobre la dinámica cultural propia de los pueblos indígenas y de las comunidades locales?, ¿Qué implicaciones éticas tienen los derechos de propiedad intelectual? Estos temas y otros más son analizados a través de los diversos trabajos que presenta este libro.

Las amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad en el Sur son cada vez más grandes, por ello es importante contar con herramientas que permitan controlar el uso del recurso genético. Es un imperativo regional y en ese sentido han trabajado varios sectores desde la Cumbre Mundial para el Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, en 1992.

En el Ecuador el manejo racional de la biodiversidad resulta indispensable para su desarrollo, si consideramos que este es un país megadiverso, que ofrece un potencial enorme y que no ha sido todavía adecuadamente valorado. En ese sentido, se han dado algunos pasos que buscan la definición de un marco jurídico que regule el manejo de este recurso.

embargo, no cabe duda que el camino por recorrer es aún muy largo y complejo. Los casos de bioprospección y de usurpación del saber tradicional, a pesar de los esfuerzos desplegados, son cada día más numerosos y los mecanismos de control resultan escasos. Por lo tanto, urge abrir el debate y presentar elementos que contribuyan a plantear nuevas y creativas propuestas, tendientes a conservar el patrimonio natural de las comunidades y a proteger su sabiduría en el conocimiento del entorno. Con esta publicación esperamos aportar con información útil y con nuevos elementos para motivar a la participación de diversos sectores en la conservación de la biodiversidad.

Este libro sintetiza los resultados del Seminario Internacional sobre Biodiversidad y Bioseguridad, organizado por el Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS) y el Instituto de Estudios Ecológicos del Tercer Mundo, con el apoyo de la revista Biodiversidad y del Programa Bosques, Árboles y Comunidades Rurales (FTPP-FAO), y que se celebró en la ciudad de Quito, los días 7 y 8 de agosto de 1996. Como un complemento importante para la realización de este seminario cabe resaltar la ejecución del curso sobre Biodiversidad Agrícola y Silvestre, que tuvo lugar la primera semana de agosto de 1996, en la misma ciudad de Quito, y que fuera organizado por Acción Ecológica, el Instituto de Estudios Ecológicos y el ILDIS.

Esperamos que este libro, coeditado con Abya-Yala y que cuenta con una presentación de Anamaría Varea, aporte en la divulgación de esta temática y sea también un instrumento que permita que cada vez más personas se informen sobre la importancia de la biodiversidad, con el fin de conseguir su participación en la defensa activa de este importante recurso natural y cultural.

*Hans-Ulrich Bünger*  
*Director del ILDIS*

*Elizabeth Bravo*  
*Presidenta del Instituto de*  
*Estudios Ecológicos del Tercer Mundo*

*Carlos Villareal*  
*Facilitador Regional del Programa FPPP*

# DIVERSAS REFLEXIONES Y COMENTARIOS SOBRE BIODIVERSIDAD

*Anamaría Varea\**

“La biodiversidad es muy importante”, “debemos conservar la biodiversidad”, “en la biodiversidad está nuestro futuro”, son algunas de las frases y afirmaciones que últimamente se leen en diarios, se escuchan en mesas redondas y en la radio e incluso aparecen en las propuestas de políticos y gobernantes.

Sin embargo, en la práctica, este término de la biodiversidad suena todavía como algo lejano, desconectado de nuestra realidad. Un asunto realmente preocupante si constatamos que la biodiversidad está en nuestro alimento diario, en el transporte, en las áreas verdes de la ciudad, en los campos, la selva y el mar. La biodiversidad tiene que ver con la cotidianidad y es un tema que le atañe al común de los mortales.

A fin de constatar estas aseveraciones revisemos algunos ejemplos.

Al ir al mercado y comprar papas, por ejemplo, casi nadie sabe que este producto de consumo masivo es parte de la biodiversidad de los Andes, a pesar de que actualmente la cantidad de variedades que encontramos en el mercado es limitada. Al revisar la bibliografía llama la atención conocer que en el Perú existen alrededor de 3.200 variedades de papas adaptadas de diversos microambientes. ¿Cómo se domesticó la papa y se aprendió a comer solamente su tubérculo? ¿De qué manera se logró desarrollar todas estas diferentes variedades? ¿Quiénes domesticaron y fueron creando las papas que han tenido algún reconocimiento en el mercado?

---

\* Bióloga, Consultora de temas ambientales. Co-autora de publicaciones y estudios sobre conflictos socioambientales. Miembro del Consejo Académico del Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo.

Estas son algunas de las preguntas que se planteó el seminario Biodiversidad y Bioseguridad, realizado en la ciudad de Quito, en agosto de 1996, y que se recogen en este libro.

Regremos a los ejemplos. Cuando vemos los miles de vehículos que circulan en nuestras ciudades y ruedan sobre macisas llantas de caucho, jamás pensamos que éstas son un producto del manejo de la biodiversidad. El caucho es un planta amazónica y la extracción de su látex en Brasil, dió lugar a una industria que ha producido enormes réditos económicos. ¿Pero quiénes fueron los que seleccionaron la planta y supieron domesticarla? ¿Cuánto ha significado para el mercado la domesticación y comercialización de este producto? Estas son otras preguntas que nos conducen al tema de la propiedad intelectual y patentes, también analizado en este libro.

Actualmente, la medicina natural se ha puesto de moda. En estos almacenes se encuentra como curalotodo a la “sangre de drago”, un producto que proviene de una especie de croto de la región amazónica. Su utilización, como cicatrizante y antimicótico, ha sido tradicional en todas las comunidades de la región. Sin embargo, este conocimiento, en términos de mercado, ha sido apropiado por empresas farmacéuticas (Reyes, 1996). De la bioprospección y biopiratería también hablan algunos de los autores.

Y de estos casos relativos al uso, acceso y control de la biodiversidad, los ejemplos son miles. El arroz, la quinina, la cocoa, el banano, el camarón de piscina, etc., son algunos de los casos más citados, en relación a especies que han sido domesticadas y cuyo uso actualmente es cosmopolita. La lista es muy larga, y es lógico, pues los recursos naturales son la base de la subsistencia del ser humano, de ellos hemos dependido y dependemos todos para la vivienda, la alimentación y la salud.

¿Pero de dónde provienen todos estos recursos? En la mayoría de los casos la domesticación de especies silvestres está relacionado a prácticas tradicionales de comunidades indígenas. El uso de estos recursos ha significado para las comunidades campesinas e indígenas un claro conocimiento de su entorno, que les ha permitido hacer un minucioso proceso

de selección de variedades que después han sido domesticadas y en muchos casos comercializadas. ¿Pero qué beneficios han obtenido estos grupos poblacionales por este saber milenario de la naturaleza y este largo proceso de selección de semillas?

El tema de la biodiversidad adquiere significativa importancia por que la satisfacción de las necesidades alimenticias y medicinales, de la mayoría de la población mundial se sustenta en el uso de los recursos biodiversos y del conocimiento tradicional de las comunidades nativas. Sin embargo, el incluir la biodiversidad del mundo en el mercado no benefició ni beneficia aún a los países subdesarrollados. Tal como señala Joan Martínez Alier (1996), la expansión del mercado implica no sólo la inclusión en éste de insumos y productos que estaban fuera de él, sino que también implica la apropiación ideológica, por el capitalismo, de elementos de la naturaleza y del saber tradicional, que eran externos al sistema del mercado.

Si bien el término biodiversidad es actualmente usado a diestra y siniestra no está por demás retomar su significado, ya que en el Ecuador, así como en muchos otros países, éste ha sido un recurso invisible o implícito. En el Convenio sobre Biodiversidad se define a la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas, como resultado de los procesos naturales y culturales”. (PNUD 1992). Por lo tanto, a más de la vida silvestre, se incluye también la variedad genética original y creada, en este sentido la biodiversidad agrícola y forestal también es relevante.

Por todas estas razones, la conservación de la biodiversidad es un patrimonio muy valioso y, sin lugar a duda, es un imperativo planetario, pues de ésta depende la seguridad alimentaria, el equilibrio de los procesos ecológicos, la estabilidad climática, la protección de la cuencas hidrográficas e inclusive la regeneración de recursos básicos para la vida como son el agua, el aire y el suelo.

En el Ecuador la conservación de la biodiversidad es relevante pues el país está considerado como megadiverso. Por su ubicación geográfica el Ecuador es un lugar privilegiado para la vida, el encontrarse bajo la línea ecuatorial, estar atravesado por los Andes y tener sus costas hacia el Océano Pacífico. Todos estos factores determinan un mosaico de elementos naturales, donde las comunidades bióticas han encontrado un lugar para desarrollarse adaptándose a las cambiantes circunstancias del medio (Estrella, 1993).

*La importancia de la biodiversidad en el Ecuador*, es el trabajo presentado por Luis Suárez, que pone en evidencia el porqué el Ecuador está catalogado como país megadiverso. De otra parte, su exposición analiza las causas que determinan la pérdida de la biodiversidad en el país y hace algunas propuestas en relación a la definición de una estrategia nacional.

Para establecer un estrategia nacional, en el Ecuador se ha hecho un esfuerzo de concertación y por lo tanto, esto ha significado un largo camino, que se inició con la conformación del Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad. Este colectivo identificó como necesidad prioritaria la elaboración de un proyecto de Ley sobre Biodiversidad Biológica del Ecuador, que sea fruto del consenso social y de una real identificación de los derechos y deberes que debe contemplar la norma legal. Esta prioridad se sustenta en el hecho de que el Convenio de Biodiversidad Biológica reafirma la soberanía de los Estados sobre sus propios recursos biológicos y la responsabilidad que tienen sobre su conservación y uso sostenible. Gina Chávez, a través de su documento: *La Ley de Diversidad biológica: un esfuerzo de concertación*, da cuenta de lo que fue este trabajo participativo y hace varias reflexiones relativas a los puntos que se han tomado en cuenta en este proceso.

Contar con herramientas que permitan controlar el uso de los recursos genéticos es un imperativo regional y en ese sentido se ha trabajado desde la reunión de Río, en 1992. Miguel Cordero expone el *Régimen común sobre el acceso a los recursos genéticos*, que establecieron los países miembros de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

¿Y qué amenazas se ciernen sobre la biodiversidad en el Sur? Los campesinos e indígenas agricultores del Tercer Mundo, en la mayor parte de los casos, eran autónomos en el aprovisionamiento de semillas de buena calidad y en la conservación de variedades locales, que han demostrado un desempeño prometedor, llegando a igualar y superar a los híbridos comerciales. El control de los recursos genéticos y la imposición que las multinacionales hacen de estos, a través de diversas estrategias planteadas en la denominada como Revolución Verde, ha determinado un proceso de erosión genética en los cultivos agrícolas, determinando una amenaza en el desarrollo de la agricultura, pues cada vez se vuelve más dependiente de insumos externos. (Cordeiro et Mello, 1996). *La pérdida de biodiversidad agrícola en la agricultura* es el tema analizado por Nelson Alvarez.

En las áreas silvestres, sobre todo boscosas, grandes sectores poblacionales de los países del Tercer Mundo complementan su alimentación con la recolección de plantas y la cacería de animales silvestres. Muchas de las especies de plantas, actualmente domesticadas, provienen de estas áreas y su contribución, en los sistemas diversificados de sustento de las poblaciones rurales más pobres, ha sido enorme pues la integración entre tierras de cultivo y sistemas silvestres diversifica los sistemas de sustentabilidad, dando lugar a que los agricultores mejoren su seguridad alimentaria durante todo el año (Melnik et al...1996). Sin embargo, estas áreas boscosas están en franco proceso de deterioro por un acelerado proceso de deforestación, el que necesariamente acaba con la biodiversidad y empobrece aún más a las comunidades que dependen de estos ecosistemas.

La diversidad acuática también está en riesgo pues la industrialización de la pesca y la globalización del mercado están aumentando la presión sobre los ecosistemas marinos. La sobrepesca, la introducción de nuevas especies, las repoblaciones y el desarrollo de la acuicultura afecta la diversidad acuática. Las comunidades que hacen pesca a pequeña escala son los más afectados de la escasez de estos recursos (Martínez, 1995).

Frente a este panorama poco alentador, que pone en evidencia que la biodiversidad está en franco deterioro, los marcos legales adquieren im-

portancia en la medida en que la biotecnología, está apropiándose del conocimiento tradicional de los pueblos. La biotecnología utiliza organismos vivos, sistemas biológicos o procesos biológicos al servicio de la industria. Esta no es una práctica nueva, la elaboración de chicha, pan, o vino tienen que ver con la biotecnología. Esta ciencia incluye genes, enzimas, células, tejidos animales y vegetales para transformarlas en productos de valor comercial mayor. La biotecnología a través de procesos fermentativos puede producir alimentos, antibióticos, enzimas, etc., pero también puede manipular genéticamente un organismo introduciendo genes de otro, el organismo resultante se lo denomina transgénico o genéticamente modificado.

A partir de los recursos genéticos, la biotecnología puede dar respuesta a enfermedades incurables; puede incrementar las ganancias de las industrias alimenticia y farmacéutica, pero también puede servir para el desarrollo de armas biológicas.

Sin embargo, las empresas que trabajan en biotecnología, en muchos casos, se benefician de los recursos genéticos de las zonas tropicales del mundo en forma gratuita. Se calcula que el valor de los recursos genéticos del Sur para la industria farmacéutica alcanzará a 47 mil millones de dólares en el año 2000.

La biotecnología se presenta como una nueva panacea para la agricultura y la salud mundial, pero si retomamos los argumentos expuestos antes, ésta puede convertirse en un grave problema. Su desarrollo en manos de empresas transnacionales, no responde a la necesidades de las mayorías de Tercer Mundo. La apropiación y control de los recursos genéticos es el interés primordial de estas empresas, en tanto, a través de las patentes, buscan legalizar la usurpación de los recursos genéticos, originarios, en la mayoría de los casos, del Sur (Hobbelink, 1993).

En el manejo de recursos genéticos, existen un sinnúmero de experiencias campesinas e indígenas que son parte de su acervo cultural, que

hace referencia a un sistema de conocimientos y tecnologías desarrollados por diversos pueblos; sistemas que están en constante evolución y que han sido heredados de las generaciones pasadas, por lo que difícilmente puede ser valorable en dinero o patentable.

Y este tema de patentes es causa de intensos debates pues de por medio está la pregunta de hasta dónde se puede patentar la vida. *Fernando Espinoza Fuentes* en su trabajo *Patentes a la vida* hace una revisión sobre varios datos históricos referentes al tema y realiza varias reflexiones al respecto. Señala, por ejemplo, que el tema de las patentes genera reparos de los mejoradores tradicionales, campesinos e indígenas, de los países subdesarrollados, pues se está convirtiendo en propiedad de las empresas de los países desarrollados.

¿Y en la carrera de crear nuevos organismos de control hasta dónde se puede llegar? Un conjunto de normas, guías, regulaciones y políticas desarrolladas para minimizar los riesgos de las nuevas biotecnologías es lo que se conoce como bioseguridad. Los riesgos son insospechados pues los organismos transgénicos son impredecibles, en tanto no podemos predecir el comportamiento que un nuevo organismo tendrá en la dinámica de las poblaciones. Los genes transferidos pueden mutar o recombinarse en el genoma y hasta ser transferidos a otro organismo o especie, por lo que un organismo transgénico es muy inestable. Al respecto los trabajos de *Pablo Carrión Eguiguren* y *César Paz y Miño*, presentados como estudios de caso, hacen una aproximación al tema, el primero con un estudio sobre *La biotecnología y la bioseguridad: el caso de cólera porcino* y el segundo en relación a la *Biodiversidad y bioprospección en genética humana*, respectivamente.

Todo este gran debate alrededor del tema de biodiversidad estuvo provocado por la Convención Sobre Diversidad Biológica que cambió el estado legal de los genes, que pasaron de ser la herencia comunitaria de la humanidad a activos del Estado, reivindicables cuando son aprovechados por la industria biotecnológica. *Joseph Henry Vogel* plantea que una exten-

sión de la misma lógica implicaría que los genes pueden volverse también en pasivos contables cuando impactan negativamente en la economía; su documento *Genes como pasivos contables y la privatización de riesgos biológicos*, hace varias reflexiones y propuestas en este sentido. El autor afirma que las nuevas biotecnologías y la apertura de los mercados van a generar no solo beneficios sino también costos, mientras los beneficios serán privatizados, la tendencia será a socializar los costos,

Y más allá del laboratorio dónde se desarrolla la biotecnología, nuevas estrategias cada vez más baratas adoptan las transnacionales para hacer investigaciones alrededor de la biodiversidad. *Elizabeth Bravo*, en su ponencia sobre *La bioprospección en el Ecuador*, da cuenta de que biopiratería en el país es cada vez mayor. Esta actividad se refiere a la utilización de la propiedad intelectual para legitimar la propiedad y control exclusivos de conocimientos y recursos biológicos sin reconocimiento, recompensa o protección de las contribuciones de los innovadores informales. Estos hechos a más de constituir una violación de derechos, constituyen una forma de privatizar la vida y los conocimientos tradicionales que han sido generados y utilizados en forma colectiva.

Frente a esto surgen algunas preguntas: ¿Qué viabilidad existe para que los pueblos indígenas y las comunidades locales puedan acceder a los títulos de propiedad intelectual?, ¿Cuáles son las incidencias de los derechos de propiedad intelectual sobre la dinámica culturales propia de los pueblos indígenas y de las comunidades locales? y ¿Qué implicaciones éticas tiene los derechos de propiedad intelectual? *Lucía Vásquez*, en su trabajo sobre *Implicaciones éticas de los derechos de la propiedad intelectual* hace una aproximación a estos tres cuestionamientos.

Con todos estos antecedentes nos preguntamos qué pasa en el Ecuador en relación al manejo de la biodiversidad. El aporte presentado por *Roberto Beltrán Zambrano* y *Fausto López Rodríguez* da cuenta de un caso de bioprospección en el Parque Nacional Podocarpus, con su ponencia *¿Conservación o explotación de la biodiversidad?, el proyecto Vilcabamba*. La

Escuela Politécnica de Chimborazo, a través del trabajo de *Fernando Romero*, da a conocer su convenio de trabajo con la Universidad de Illinois, que por muchos ha sido denunciado como otro caso de bioprospección. Por último *Jimena Chiriboga* presenta un proyecto sobre *Los fitofármacos como sistema alternativo de atención primaria de salud*, en el que está involucrada la Universidad Central del Ecuador, como una propuesta de manejo a la biodiversidad del país.

Así mismo, *Fanny Pocaterra*, da a conocer cual es la relación de los indígenas guayyu con su entorno natural, en su trabajo sobre la *Red de mujeres indígenas de Maracaibo: Suchonyu Ma'a*.

Tal como se ha analizado las decisiones sobre la propiedad intelectual, en especial las que tienen que ver con la vida vegetal, tienen enormes implicaciones para la seguridad alimentaria, la agricultura, el desarrollo rural y el medio ambiente. Para los países subdesarrollados el impacto de la propiedad intelectual será de extrema relevancia. En este sentido, la biodiversidad y todas sus implicaciones: la biotecnología, la bioprospección, la bioseguridad, son temas que convocan la atención y demandan de propuestas creativas y novedosas.

Las entidades organizadora del Seminario Internacional Biodiversidad y Bioseguridad esperan que este libro aporte en la divulgación de esta temática y sea un instrumento que permita que cada vez más personas se informen sobre la biodiversidad y sus implicaciones, y que se involucren en la defensa y rescate de esta. Tal como señalamos al inicio la biodiversidad está ligada con nuestra cotidianidad y su deterioro nos afecta a todos, por ello se requiere de una amplia participación y seguimiento en las decisiones que se refieran a su manejo.

## Bibliografía

Cordeiro, A. R., Mello, B.

1996 La experiencia de la "Rede Milho. Biodiversidad: sustento y cultura. Redes y GRAIN Barcelona-España.

Estrella, E.

1993 Biodiversidad en el Ecuador: historia y realidad. Academia Nacional de Historia y Museo Nacional de Medicina. Quito-Ecuador.

Hobbelink, H.

1996 La biotecnología y la agricultura en la perspectiva mundial. Biodiversidad: sustento y cultura. Redes y GRAIN. Barcelona - España.

Martínez, A. R.,

1996 Esquilmando la diversidad acuática. Biodiversidad: sustento y cultura. Redes y GRAIN. Barcelona España.

Martínez-Alier, J.,

1996 Mercadeo de la naturaleza o en Biodiversidad y derecho de los pueblos; en Biodiversidad. Acción Ecológica. Quito-Ecuador.

PNUD.

1992 Convenio sobre la diversidad biológica. conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro - Brasil.

Reyes, V.

1996 Sangre de Drago: la comercialización de una obra maestra de la naturaleza. en Biodiversidad y Derecho de los pueblos; Biodiversidad. Acción Ecológica. Quito-Ecuador.

# LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD

*Luis Suárez\**

La existencia de graves problemas ambientales en el Ecuador está causando el deterioro de los ecosistemas naturales, la extinción de especies y la erosión genética de organismos silvestres y cultivados. La destrucción de hábitats está provocando no solo la disminución de la diversidad biológica sino también la pérdida acelerada de los conocimientos tradicionales y la desintegración social y cultural de las comunidades rurales e indígenas.

La preocupación general por el deterioro ambiental y el creciente convencimiento de la estrecha relación entre conservación y desarrollo económico, han generado un interés cada vez mayor en el tema de la biodiversidad a nivel mundial. En efecto, la conservación de la diversidad biológica es un elemento esencial para alcanzar un desarrollo ambientalmente sano y socialmente justo. Es evidente que, a menos que protejamos la estructura, las funciones y la diversidad de los sistemas naturales, el proceso de desarrollo fracasará.

La presente ponencia analiza la importancia de la biodiversidad para la sociedad y caracteriza los principales problemas y procesos que afectan a la diversidad biológica del Ecuador.

## **El concepto de biodiversidad**

El Artículo 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, presentado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y De-

---

\* Biólogo, ha trabajado en manejo de áreas protegidas, es investigador de EcoCiencia, Es autor de varias investigaciones y estudios sobre la biodiversidad en el Ecuador, telf (593-2) 451-338-9 P.O. Box 17-12-257, Quito, Ecuador.

sarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, define biodiversidad o diversidad biológica como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas, como resultado de procesos naturales y culturales” (PNUD, 1992).

De esta Convención, convertida en un instrumento legal en nuestro país a raíz de la ratificación por el Estado ecuatoriano en 1993, se derivan una serie de implicaciones científicas, sociales, económicas y políticas.

En primer lugar, la diversidad biológica se expresa a tres niveles; esto es, como la totalidad de ecosistemas, especies y genes presentes en una región determinada. Sin embargo, a más del componente silvestre, la biodiversidad también comprende la variedad genética, de especies y de ecosistemas que resulta de las actividades humanas y que se expresa en una multiplicidad de agroecosistemas y de especies y variedades cultivadas y domesticadas.

Esto implica que la conservación de la biodiversidad no solo abarca la protección de las especies silvestres en reservas naturales o áreas protegidas, sino también el mantenimiento de los procesos ecológicos y la riqueza genética en todo el territorio nacional, inclusive en áreas agrícolas y en otros ecosistemas de origen antrópico.

Desde un punto de vista social, la definición de biodiversidad también comprende al “componente intangible”, es decir a todo conocimiento, práctica, innovación o, individual o colectiva, asociado a dicha diversidad. En efecto, el concepto de biodiversidad resalta la estrecha relación entre diversidad biológica y diversidad cultural y reconoce la importancia de las actividades humanas para la producción y conservación de recursos biológicos.

En los aspectos económicos y políticos, el Convenio sobre la Diversidad Biológica tiene singular importancia económica y política puesto que reconoce el derecho soberano de los estados para explotar sus recursos biológicos en aplicación a su propia política ambiental y reconoce el derecho de los países en desarrollo para acceder a tecnologías en mejores condiciones, incluyendo la cooperación científico-técnica y la gestión biotecnológica. El Convenio pone especial énfasis en que cada país debe legislar sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos genéticos; puesto que, además de tener derecho a la propiedad física del recurso, también posee el derecho del aporte intelectual en el desarrollo de los mismos.

Además, el Convenio promueve la justa distribución de los beneficios generados por la diversidad biológica. Para ello, insta a incorporar el criterio de las comunidades locales de donde se extraen recursos genéticos, bajo un previo consentimiento para la extracción y luego de establecer un acuerdo entre las partes sobre el pago de derechos y regalías por el uso de estos recursos y de los conocimientos asociados.

### **El valor de la diversidad biológica**

La conservación de la diversidad biológica se sustenta en tres aspectos principales: el valor ecológico, el valor ético o cultural y el valor económico.

El *valor ecológico* de la biodiversidad se refiere a las funciones reguladoras que resultan de los diversos procesos ecológicos y a las interacciones entre los diversos organismos y su entorno. Entre las funciones reguladoras están la estabilidad climática, la protección de cuencas hidrográficas y de áreas sensibles a la erosión y el control de la sedimentación. De igual manera, la naturaleza permite la fijación de energía solar y producción de biomasa, el almacenamiento y reciclaje de materia orgánica y nutrientes, el control biológico de plagas y el mantenimiento de los procesos evolutivos (UICN, 1993). Incluso, la renovación de determinados recursos vitales que han sido considerados como inagotables, pero que hoy tienden

a ser escasos, como los suelos, el agua y el aire, y de los procesos que los renuevan, depende de la protección de la biodiversidad.

2 El *valor ético o cultural* de la diversidad biológica se refiere al derecho intrínseco que cada ser vivo tiene para existir, sin importar su utilidad o no para la humanidad. El valor ético se fundamenta en el respeto del ser humano hacia la naturaleza y en el reconocimiento de que sus actividades tiendan a mantener la armonía y el balance con ella. Así mismo, el valor cultural de la biodiversidad se expresa en las diversas lenguas y religiones; en los mitos, símbolos y creencias; en las expresiones artísticas; en las estructuras sociales y en el manejo de los recursos que hacen las comunidades locales y poblaciones indígenas. También es necesario considerar la importancia científica de la biodiversidad, pues el conocimiento de los procesos naturales permite un adecuado manejo de los recursos y afirma los valores de respeto e integración a la naturaleza.

El *valor económico* se refiere al aporte de los ecosistemas, las especies y la información genética para el desarrollo. La diversidad biológica constituye un importante recurso natural para las generaciones actuales y futuras. Muchas actividades productivas como la agricultura, la pesca, la industria maderera, la acuicultura y el turismo se basan, en gran medida, en los recursos que ofrece la naturaleza. Las especies y variedades silvestres son la fuente de nuevas medicinas, aceites, bioquímicos, fibras, materias primas para construcción, energía, entre otras (Reid & Miller, 1989). Igualmente, el mejoramiento de los cultivos para la producción de alimentos y fibras requiere del material genético contenido en las variedades mantenidas y desarrolladas por campesinos e indígenas que practican la agricultura tradicional. Así mismo, la seguridad alimentaria de un país depende en gran medida no sólo del mantenimiento de las formas de cultivo asociado o policultivo tradicional, sino también del material genético que se conserva en las variedades silvestres que no han sido domesticadas o manipuladas.

Aunque todos estos valores justifican por sí mismos la conservación de la diversidad biológica, el valor económico es el que ha recibido mayor

atención, especialmente de quienes toman las decisiones sobre el manejo de los recursos naturales. Este énfasis en el valor económico de la biodiversidad explica el auge de la valoración económica de los servicios ambientales y culturales de la biodiversidad. Sin embargo, es evidente que estos esfuerzos reduccionistas presentan serias limitaciones debido a la dificultad de cuantificar, en términos monetarios, los múltiples beneficios ecológicos y las diversas percepciones de la gente acerca de la naturaleza.

En este sentido, también es importante incluir la importancia social de la biodiversidad, en tanto diversos procesos de la vida social dependen también de que tales ecosistemas sigan funcionando adecuadamente. En efecto, las necesidades humanas no son sólo productivas y reproductivas sino también de orden sanitario, recreativo, estético, espiritual, de protección y seguridad, de libertad, soberanía y socialización. Sólo así se puede aportar con una dimensión más integral a los criterios de conservación; y enriquecer la visión que se ha manejado respecto de las áreas protegidas, especialmente desde el mundo desarrollado. No se trata sólo de recursos a ser extraídos o sometidos a la explotación productiva o únicamente de un “patrimonio” de las culturas y pueblos indígenas, sino de toda la sociedad.

### **La biodiversidad del Ecuador**

La ubicación geográfica del Ecuador y las condiciones topográficas y climáticas han resultado en un rico mosaico ecológico. Esta amplia gama de condiciones ambientales genera una impresionante diversidad de ecosistemas naturales, a las cuales se han adaptado distintas especies y variedades de plantas y animales (Suárez y Ulloa, 1993).

La cobertura de la vegetación refleja los efectos combinados de las variaciones de altitud y precipitación en cada zona. En la región occidental existe un gradiente, desde desiertos dominados por hierbas anuales que dependen de lluvias ocasionales, hasta bosques muy húmedos tropicales dominados por árboles grandes, que requieren una alta precipitación a lo largo del año. Las estribaciones de los Andes también poseen gradientes, desde bosques húmedos hasta páramos dominados por plantas herbáceas,

y desde desiertos bajos hasta desiertos fríos en las altas montañas (Balslev, 1988).

El Ecuador también posee una gran variedad de ecosistemas acuáticos, incluyendo ambientes marinos, costeros e insulares, así como sistemas fluviales y lacustres continentales. Estos ecosistemas albergan una gran diversidad de organismos, muchos de ellos de gran importancia económica.

Aunque la información sobre la diversidad a nivel de especies de flora y fauna es escasa, dispersa y heterogénea, los datos preliminares confirman la existencia de una enorme riqueza biológica y un alto grado de endemismo (Suárez & Ulloa, 1993).

La extraordinaria riqueza florística del país ha sido reconocida por varios autores. Según Steere (1950) *el Ecuador es el país con la mayor cantidad de especies de plantas por unidad de área en América del Sur*. La flora del Ecuador comprende aproximadamente entre 20.000 y 25.000 especies de plantas vasculares, con un endemismo estimado del 20% basado en patrones de distribución de floras locales (Balslev, 1988; Gentry, 1982; Neill & Ollgard, 1993). Así mismo, la diversidad de plantas no vasculares es muy alta, aunque no se tienen estimaciones sobre el número total de especies existentes en el país.

La diversidad faunística es igualmente espectacular; se han registrado 402 especies de anfibios, 380 especies de reptiles, 1559 especies de aves y 324 especies de mamíferos (Albuja *et al.*, 1993; Ortiz-Crespo *et al.*, 1990; Suárez & Ulloa, 1993). Igualmente, el Ecuador posee una extraordinaria diversidad de invertebrados terrestres, peces de agua dulce y organismos marinos. El descubrimiento de una nueva especie de mamífero en la cordillera del Cóndor (Albuja & Patterson, 1996) demuestra que el conocimiento científico sobre la diversidad biológica del Ecuador es todavía superficial, incluso en grupos taxonómicos ampliamente estudiadas como los mamíferos.

Así mismo, las investigaciones sobre la diversidad genética del Ecuador revelan la presencia de una extraordinaria diversidad de recursos fitogenéticos de los cuales depende el ser humano para mejorar la producción de alimentos y diversificar sus cultivos (Castillo *et al.*, 1991; Estrella & Tapia 1993). En el Ecuador existen muchas variedades “primitivas” o cultivares tradicionales, que han sido mantenidas y desarrolladas por campesinos locales durante siglos. La zona andina, en particular, constituye uno de los principales centros de domesticación de plantas cultivadas a nivel mundial, encontrándose en la actualidad una enorme variabilidad de al menos 45 especies de importancia regional o mundial (Castillo, 1991). Muchas de estas variedades están adaptadas a diversas condiciones ecológicas y poseen mayor resistencia a enfermedades y plagas. De igual manera, las colecciones de germoplasma depositadas en los bancos genéticos y centros de investigación agrícola constituyen parte del patrimonio genético del país.

Además, las áreas naturales del país contienen numerosos parientes silvestres de especies cultivadas, los cuales pueden contribuir al mejoramiento genético de las plantas agrícolas, a medida que cambien las necesidades humanas y las condiciones climáticas. Por ejemplo, material genético de los tomates silvestres del Ecuador (*Lycopersicon esculentum carasiforme* y *L. hirsutum*) ha sido utilizado para mejorar el contenido de vitamina C y ampliar el rango de cultivo de las variedades domesticadas. Muchos parientes silvestres poseen adaptaciones para resistir a plagas y enfermedades que causan daños a los cultivos afines o toleran condiciones ecológicas extremas. Así, el tomate endémico de las Islas Galápagos (*L. cheesmani*) tolera niveles altos de salinidad en el suelo y sus genes han sido utilizados para ampliar el rango de cultivo del tomate domesticado (Cabarle *et al.*, 1989) y para que los cultivos de tomate puedan ser irrigados con una tercera parte de agua salada (Hoyt, 1992).

En cuanto al nivel de endemismo, el Ecuador posee una gran concentración de especies únicas en el mundo. Terborgh y Winter (1983) analizaron la distribución de 153 especies de aves, con rangos menores a 50.000 km<sup>2</sup> en Ecuador y Colombia. Entre las zonas ecuatorianas con ma-

por endemismo destacan los bosques en las estribaciones noroccidentales de los Andes y la región del río Napo, en la Amazonia Occidental. Un análisis similar, realizado por el Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (ICBP, 1992), ha permitido identificar 121 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la Tierra. El Ecuador contiene 11 áreas con un alto endemismo y más de 100 especies de aves con rangos de distribución menores a 50.000 km<sup>2</sup>. Entre las áreas más importantes a nivel mundial se destacan el noroccidente, las estribaciones occidentales, los bosques secos del suroccidente y los Andes centrales. Otras zonas con alto endemismo son las Islas Galápagos, las estribaciones orientales, la región del Napo y los bosques de la cordillera oriental de los Andes.

Muchas de estas zonas coinciden con áreas ricas en especies endémicas de plantas (Gentry, 1988), reptiles (Dixon, 1979) y anfibios (Duellman, 1988). Al parecer, estos patrones de endemismo son el resultado de la interacción de varios factores ecológicos, paleogeográficos y climáticos que han afectado la distribución de las especies y facilitado su diversificación (Haffer, 1990; Tratado de Cooperación Amazónica, 1992).

De igual manera, Myers (1988) identificó diez áreas que albergan entre el 30 y 40% de la diversidad biológica del mundo y que están, al mismo tiempo, más amenazadas por las actividades humanas. Estas áreas caracterizadas por una excepcional concentración de especies de flora y fauna y un alto grado de endemismo son conocidas como “zonas calientes” o “hot spots” y equivalen al 1% de la superficie del planeta. El Ecuador contiene tres de estas áreas: los bosques muy húmedos tropicales en el occidente de la Costa, los flancos externos de la Cordillera de los Andes y los bosques amazónicos del Nororiente. La protección de estas áreas es considerada como una de las prioridades para la conservación de la diversidad biológica a nivel mundial.

En el caso de las Islas Galápagos, al haber evolucionado separadamente del continente, su tasa de endemismo es muy elevada. En efecto, las Islas Galápagos tienen 925 especies conocidas, de las cuales el 24% son en-

démicas, el 39% nativas y el 37% introducidas. Los reptiles presentan el 90% de endemismo, los escarabajos el 66%, las aves el 50%, las hormigas el 40% y los animales marinos del 10 al 20% (Carrasco, 1993).

### **La pérdida de la biodiversidad**

Aunque la falta de información científica impide evaluar con precisión el impacto de la pérdida de hábitats en la biodiversidad del país, es evidente que la deforestación constituye la principal amenaza para la diversidad biológica del Ecuador. La deforestación aumenta debido principalmente a la expansión de la frontera agrícola, a la explotación forestal, a la conversión de bosques en plantaciones agroindustriales, al crecimiento urbano y al impacto provocado por la explotación petrolera y minera en áreas naturales.

Las estadísticas oficiales indican que los bosques cubren 11'473.000 ha, lo que equivale al 42.3% del territorio del país (SUFOREN, 1991). Sin embargo, una evaluación anterior de la diversidad biológica y de los bosques tropicales del Ecuador estimó que sólo el 26% del territorio nacional (7'200.000 ha) está cubierto de bosque primario, con más de la mitad (4'100.000 ha) en la Amazonía (Cabarle *et al.*, 1989). Gran parte de los bosques se encuentra en áreas de conservación que pertenecen al Estado, en zonas con aptitud protectora o en regiones inaccesibles. Se calcula que aproximadamente 3'456.000 ha de bosque natural se localizan en áreas accesibles con potencial productivo forestal (SUFOREN, 1991).

El sector público reclama la tenencia de prácticamente toda la superficie boscosa del país, pero carece de la capacidad de manejo suficiente para controlar las prácticas de explotación forestal y el avance de la colonización (Whitaker, 1990). La Ley Forestal vigente establece varias alternativas para el uso y manejo del Patrimonio Forestal del Estado: administración directa o delegada a otros organismos o empresas públicas; adjudicación de tierras y bosques a empresas industriales forestales y a organizaciones campesinas, y contratos de aprovechamiento forestal. Sin embargo, las

disposiciones legales son muy generales y están orientadas básicamente a la explotación maderera. Los planes de manejo y los inventarios forestales no toman en cuenta a las especies no maderables y a los otros componentes biológicos de los bosques; no incluyen análisis y evaluación de los impactos de la explotación maderera sobre otros recursos como el agua y la vida silvestre y tampoco contemplan el establecimiento de reservas genéticas o áreas de reserva que actúen como refugio para las especies silvestres. Además, no existe planificación de las actividades forestales a nivel central, regional y local, para asegurar el aprovechamiento sostenido de los bosques y reducir los impactos ambientales de la explotación maderera.

La actividad maderera se realiza de un modo extractivo, ineficiente y poco sostenible y las políticas estatales impulsan la colonización y la deforestación de las zonas boscosas. Actualmente, la práctica más común entre las industrias madereras es la de utilizar contratistas, tanto para la construcción de caminos, como para el aprovisionamiento de madera. La brecha avanza hacia la selva, se explotan las especies nativas de alto valor comercial en el área de influencia y se la sigue extendiendo progresivamente. Una parte importante de la madera para la industria se extrae artesanalmente a través de colonos y campesinos que aprovechan la apertura de caminos para establecerse en las zonas explotadas y en áreas aledañas con bosque natural.

Debido a la utilización de técnicas inadecuadas de tala, troceado y transporte, la explotación forestal causa enormes daños ambientales, especialmente al suelo y a la vegetación residual, y mantiene tasas de aprovechamiento sumamente bajas (31-55% del volumen total). Por ejemplo, la explotación de madera en los bosques tropicales de la provincia del Napo tan solo alcanza un promedio de 17 m<sup>3</sup>/ha, mientras el volumen comercial estimado es de 130 m<sup>3</sup>/ha. Además, las regalías que cobra el Estado se calculan en base al volumen de madera explotada y no en base al volumen de madera explotable, lo cual fomenta la utilización ineficiente de los recursos forestales (Cabarle *et al.*, 1989; SUFOREN, 1991).

Aunque la Ley Forestal pone énfasis en la obligación de reforestar las zonas explotadas, la superficie reforestada en el país es de apenas 6.500 ha/año, lo cual no compensa la tasa de deforestación y tampoco satisface las demandas de madera de una industria basada casi exclusivamente en la explotación, sin reposición, de los bosques naturales (Landázuri y Jijón, 1988).

La destrucción de los hábitats, la sobreexplotación de recursos, la introducción de especies exóticas y la contaminación ambiental, entre otros factores, están provocando la desaparición de especies de flora y fauna en el Ecuador. La pérdida de los hábitats naturales también está provocando la pérdida irreparable de valiosa información genética almacenada en especies y variedades silvestres.

Varias especies de plantas se encuentran en peligro de extinción debido a la destrucción de los bosques occidentales (Dodson & Gentry, 1991). Por ejemplo, *Dicliptera dodsoni*, se halla al borde de la extinción debido a la conversión de los bosques muy húmedos de la Costa a plantaciones de banano, pastos y palma africana. Otras especies han disminuido debido a la explotación indiscriminada, como el guayacán (*Tabebuia chrysantha*), la madera más apreciada de los bosques secos tropicales de la Costa (Gentry, 1977).

En Galápagos, las amenazas más serias se relacionan con la expansión de las áreas agrícolas y de los asentamientos urbanos y la invasión de plantas y animales introducidos (IUCN, 1986; Adersen, 1989). Se estima que al menos 12 especies de plantas nativas han desaparecido, incluyendo seis especies en los últimos 30 años (Adersen, 1989). Así mismo, varios animales han desaparecido en el archipiélago, incluyendo cuatro de las seis especies de ratas endémicas (Clark, 1984). Las plantas endémicas son particularmente vulnerables debido a su distribución restringida, como *Scallesia baurii hopkinsii*, una subespecie endémica de isla Pinta, que ha disminuido drásticamente debido al impacto de los chivos. Al menos 144 especies de plantas vasculares nativas son consideradas raras, de las cuales 69

especies son endémicas del archipiélago, incluyendo 38 especies que están restringidas a una sola isla (Adersen, 1989).

En relación a la fauna silvestre, en los últimos años se ha detectado una dramática e inexplicada disminución de las poblaciones de anfibios, especialmente en las zonas altas y en las estribaciones de los Andes (Coloma, 1991). Nueve especies de reptiles y 20 especies de mamíferos del Ecuador han sido incluidas en el Libro Rojo de especies amenazadas, publicado por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, 1990). Así mismo, 55 especies de aves del Ecuador se hallan amenazadas, de acuerdo a una publicación de la ICBP y IUCN (Collar *et al.*, 1992). La lista incluye 11 especies endémicas del país, de las cuales cuatro se encuentran únicamente en Galápagos.

Los recursos hidrobiológicos, continentales y marinos, también han sufrido un deterioro creciente debido a la alteración de los hábitats, la sobrepesca, la introducción de especies exóticas y la contaminación del agua causada por las actividades agrícolas, mineras e hidrocarburiíferas. En los últimos años se ha dado una notable disminución en los volúmenes de captura de las principales especies de peces, lo cual podría deberse a la sobrepesca de éstas y a la destrucción y contaminación de los sistemas costeros que alteran las cadenas tróficas del mar.

Así mismo, el desplazamiento de los cultivos nativos y la “modernización” de las prácticas agrícolas están causando la desaparición acelerada de los recursos genéticos almacenados en las especies y variedades cultivadas. En efecto, la agricultura moderna está promoviendo la sustitución de especies no convencionales y variedades autóctonas por especies convencionales y variedades desarrolladas mediante procesos biotecnológicos. Aunque bajo determinadas condiciones estas especies y variedades mejoradas pueden incrementar la producción, la uniformización de los cultivos puede resultar en una pérdida masiva de las cosechas por causa de enfermedades, plagas, sequías o heladas.

Sin duda, la erosión genética debido al desplazamiento que sufren las variedades tradicionales en presencia de especies con mayor valor comercial y de variedades mejoradas constituye un serio problema en el Ecuador. Mas aún, el germoplasma nativo, proveniente de especies silvestres y de variedades locales o “primitivas”, es colectado libremente por investigadores de otros países para desarrollar “variedades mejoradas”, las cuales son devueltas a nuestro país con paquetes tecnológicos sofisticados y costosos. Por lo tanto, no solo existe una pérdida de variabilidad de muchos cultivos, sino también una “fuga” alarmante de recursos fitogenéticos desde países ricos en germoplasma, como el Ecuador, hacia países ricos en industria y tecnología agrícola (Bravo, 1991; Castillo, 1991).

### **La conservación de la biodiversidad**

La conservación de la biodiversidad demanda una combinación de estrategias. El establecimiento de áreas protegidas constituye una de las principales estrategias para la conservación *in situ* de la biodiversidad silvestre; estas áreas son particularmente importantes para conservar ecosistemas frágiles y preservar poblaciones viables de especies en peligro de extinción. Las áreas protegidas también contribuyen a la conservación de recursos genéticos al mantener parientes silvestres de las especies cultivadas.

Las áreas protegidas deben formar parte de un programa integrado de planificación y ordenamiento territorial a nivel nacional, mediante el cual se seleccionan ciertos espacios en los cuales se prohíbe o restringe el uso de los recursos naturales. Entre los criterios para seleccionar estos espacios están: unicidad, diversidad, fragilidad intrínseca, vulnerabilidad, endemismo, uso actual y potencial, entre otros. En este sentido, es fundamental consolidar un sistema nacional de áreas protegidas en el cual exista una gradiente, desde áreas con un grado de protección estricto hasta otras en las cuales existan diversos niveles y tipos de uso, mediante la aplicación de diferentes categorías y estrategias de manejo.

En contraste, la conservación de la agrobiodiversidad requiere de estrategias particulares y el establecimiento de programas complementarios

de conservación *in situ* y *ex situ*. La conservación *in situ* implica no solo la protección de especies silvestres emparentadas a las plantas cultivadas en áreas naturales, sino también el mantenimiento en áreas agrícolas de variedades locales o primitivas que han sido cultivadas por los campesinos e indígenas durante siglos. A su vez, la conservación *ex situ* se refiere al almacenamiento de recursos genéticos en bancos de germoplasma, al establecimiento de colecciones de campo y al manejo de especies en cautiverio (Estrella & Tapia, 1993). En general, la conservación de recursos genéticos *in situ* es más efectiva por razones económicas y biológicas, pero requiere del apoyo estatal y de la participación activa de las comunidades locales para mantener las áreas naturales y promover los cultivos y prácticas tradicionales y las variedades nativas.

### **Hacia una estrategia nacional**

La formulación de una estrategia nacional para la conservación de la diversidad biológica es particularmente necesaria en un país como el Ecuador, que se caracteriza por una gran biodiversidad y un alto endemismo, un acelerado deterioro ambiental y una mayor demanda de recursos biológicos para satisfacer las necesidades de una creciente población. Esta estrategia debe estar basada en un proceso ampliamente participativo, que estimule la colaboración entre el Estado y la sociedad civil, para alcanzar los siguientes objetivos:

1. Garantizar la continuidad y el mantenimiento de las funciones reguladoras y los procesos ecológicos y evolutivos que sustentan la vida y que posibilitan la existencia de la diversidad biológica en sus tres niveles: ecosistemas, especies y genes.
2. Fomentar el respeto y el conocimiento del ser humano y la sociedad hacia la naturaleza, valorando la diversidad cultural y promoviendo la activa participación de los diversos actores sociales en un modelo integral de desarrollo.

3. Incorporar la diversidad biológica como factor de desarrollo y fuente de sustentabilidad para diversas actividades económicas que posibiliten el mejoramiento de la calidad de vida de la población.
4. Fortalecer la capacidad nacional para manejar y administrar soberanamente la riqueza natural y cultural del país, como parte de una política nacional ambiental coherente.
5. Contribuir e impulsar las políticas, estrategias y acciones que se desarrollan como esfuerzos afines en el contexto de la comunidad internacional, integrando las dimensiones y objetivos locales y globales.

La consecución de estos objetivos implica necesariamente la adopción de un compromiso nacional a largo plazo de todos los sectores de la sociedad, reconociendo que “el Estado constituye la entidad responsable de la conservación de la biodiversidad, en su carácter de representante de los intereses generales del pueblo; en la práctica, esta es la única forma de aplicar el concepto de la propiedad pública de la biodiversidad en un régimen basado en la propiedad privada de la tierra y los medios de producción. Sin embargo, esto no debe significar que el Estado sea el único responsable de la biodiversidad, y menos de su administración directa” (Fundación Natura, 1992)

Así mismo, la complejidad del tema hace indispensable la identificación de prioridades a nivel nacional, reconociendo que estos objetivos son solo un componente de una Estrategia Nacional de Desarrollo, que armonice los aspectos sociales, ecológicos y económicos. Este tratamiento debe, por tanto, reconocer e integrar tres dimensiones que están en juego: (a) la explícita relación entre derechos de la naturaleza y los derechos de pueblos y culturas indígenas que dependen directamente de ella; (b) la dimensión de justicia social y una ética ambiental, y (c) el reconocimiento de que la sustentabilidad se extiende también a planos institucionales y debe orientar los mecanismos que incorporen la visión de largo alcance.

Esta visión pretende conciliar la satisfacción de necesidades básicas, la definición de las mismas desde su determinación local y culturalmente específica, el uso sostenible como criterio de sentido común, y el ecodesarrollo como alternativa al mero crecimiento y expansión económica y tecnológica tradicional. Esto lleva a definir políticas ambientalmente orientadas, dirigidas a propiciar el bienestar o la calidad de vida de la población, y a desarrollar las posibilidades y condiciones para ello, que ponen un gran énfasis en la participación ciudadana en la toma de decisiones.

Algunos aspectos básicos para una gestión ambiental, socialmente justa son: definir espacios, estrategias e instrumentos que permitan avanzar hacia una democracia participativa y no meramente delegativa; la concertación de esfuerzos privados, públicos y asociativos para la conservación y el manejo; la integración de regulaciones y controles con activa participación de la población local; la redistribución de recursos y la superación de las formas de exclusión económica, social, cultural y política; el conocimiento y acceso a opciones tecnológicas adecuadas para el manejo; los incentivos a prácticas sostenibles y de recuperación, y la concientización y sensibilización de la población. Sin duda, también juega un papel importante el mejoramiento de las relaciones internacionales, en términos de regulaciones más justas, equitativas y ambientalmente adecuadas, donde se ponen en juego gran parte de los valores asignados a la biodiversidad, enunciados al inicio de este artículo.

## Bibliografía

- Adersen, H.  
1989 The Rare Plants of the Galápagos Islands and their Conservation. *Biol. Conserv.* 47:49-77.
- Albuja, L. & B.D. Patterson.  
1996 A New Species of Northern Shrew Opossum (Paucituberculata; Caenolestidae) from The Cordillera del Condor, Ecuador. *J. Mammalogy* 77:41-53.
- Albuja, L., A. Almendáriz, R. Barriga y P. Mena V.  
1993 Inventario de los Vertebrados del Ecuador. En: *La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en Ecuador*. P.A. Mena & L. Suárez (Eds.). EcoCiencia. Quito.
- Balslev, H.  
1988. Distribution Patterns of Ecuadorian Plant Species. *Taxon* 37:567-577.
- Bravo, E.  
1991 La Problemática Mundial de los Recursos Fitogenéticos. En: *Memorias de la II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos*. R. Castillo, C. Tapia & J. Estrella (Eds.). Quito.
- Cabarle, B.J., M. Crespi, C.H. Dodson, C. Luzuriaga, D. Rose & J.N. Shores.  
1989. An Assessment of Biological Diversity and Tropical Forests for Ecuador. A World Resources Institute report to USAID/Ecuador, Washington, D.C.
- Carrasco, A.  
1993 Investigación en Galápagos: un Aporte a la Conservación. En: *La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en Ecuador*. P.A. Mena & L. Suárez (Eds.). EcoCiencia. Quito.
- Castillo, R.  
1991 Nuevo Departamento de Recursos Fitogenéticos en Ecuador. En: *Memorias de la II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos*. R. Castillo, C. Tapia & J. Estrella (Eds.). Quito.
- Castillo, R., J. Estrella & C. Tapia.  
1991. Técnicas para el Manejo y Uso de Recursos Genéticos Vegetales. Empresa Editorial Porvenir. Quito.
- Clark, D.A.  
1984. Native Land Mammals. In: *Galápagos (Key Environments)*. R. Perry (Ed). Pergamon Press. Londres.
- Coloma, L.A.  
1991 Anfibios del Ecuador: Lista de Especies, Ubicación Altitudinal y Referencias Bibliográficas. *Reportes Técnicos de EcoCiencia* 2: 1-46.
- Collar, N.J., L.P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L.G. Naranjo, T.A. Parker III & D.G. Weke.

1992. Threatened Birds of the Americas. The ICBP/IUCN Red Data Book. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- Dixon, J.  
1979 Origin and Distribution of Reptiles in Lowland Tropical Rainforests of South America. Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas, Monogr. 7:217-240.
- Dodson, C.H. & A.H. Gentry.  
1991 Biological Extinction in Western Ecuador. Ann. Missouri Bot. Garden 78:273-295.
- Duellman, W.E.  
1988 Patterns of Species Diversity of Anuran Amphibians in the American tropics. Ann. Missouri Bot. Garden 75:79-104.
- Estrella, J. & C. Tapia.  
1993 Investigación y Conservación de los Recursos Fitogenéticos: las Experiencias del INIAP. En: La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en Ecuador. P.A. Mena & L. Suárez (Eds.). EcoCiencia. Quito.
- Fundación Natura.  
1992 Propuesta para un Plan de Acción sobre áreas Protegidas en el Ecuador. Documento de Posición Institucional 3. Fundación Natura. Quito.
- Gentry, A.H.  
1977 Endangered Plant Species and Habitats of Ecuador and Amazonian Peru. En: Extinction is Forever. Prance, G. T. & T. S. Elias (Eds.). New York Botanical Garden, pp. 136-149. New York.
- Gentry, A.H.  
1982 Patterns of Neotropical Plant Species Diversity. Evolutionary Biology 15:1-84.
- Gentry, A.H.  
1988 Tree Species Richness of Upper Amazonian Forests. Proc, Nat. Acad. Sci. 85:156-159.
- Haffer, J.  
1990 Avian Species Richness in Tropical South America. Studies on Neotropical Fauna and Environment 25(3):157-183.
- Hoyt, E.  
1992 Conservando los Parientes Silvestres de las Plantas Cultivadas. IBPGR, UICN & WWF. Gland.
- ICBP.  
1992 Putting Biodiversity on the Map: Priority Areas for Global Conservation. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- IUCN.  
1986 Plants in Danger. What do We Know? International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland.

IUCN.

- 1990 IUCN Red List of Threatened Animals. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland.

Landázuri, H. & C. Jijón.

- 1988 El Medio Ambiente en el Ecuador. ILDIS. Quito.

Myers, N.

- 1988 Threatened Biotas: "Hotspots" in Tropical Forests. *Environmentalist* 8:1-20.

Neill, D. & B. Øllgaard.

1993. Los Inventarios Botánicos en el Ecuador: Estado Actual y Prioridades. En: *La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en Ecuador*. P.A. Mena & L. Suárez (Eds.). EcoCiencia. Quito.

Ortiz-Crespo, F., P. Greenfield & J.C. Matheus.

- 1990 Aves del Ecuador. Feprotur. Quito.

PNUD.

- 1992 Convenio sobre la Diversidad Biológica. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro.

Reid, W. V. & K. R. Miller.

1989. *Keeping Options Alive: the Scientific Basis for Conserving Biodiversity*. World Resources Institute. Washington, D.C.

Steere, W.

- 1950 The Phytogeography of Ecuador. In: *Studies in Ecuadorean Geography*. E. Fendon (Ed.) Univ. S. Calif. Monogr. Sch. Am. Res. 15: 1-86.

Suárez, L. & R. Ulloa.

- 1993 La Diversidad Biológica del Ecuador. En: *La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en Ecuador*. P.A. Mena & L. Suárez (Eds.). EcoCiencia. Quito.

SUFOREN.

- 1991 Plan de Acción Forestal del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría Forestal y de Recursos Naturales. Quito

Terborgh, J. & B. Winter.

- 1983 A Method for Siting Parks and Reserves with Special Reference to Colombia and Ecuador. *Biol. Conserv.* 27:45-58.

Tratado de Cooperación Amazónica.

- 1992 Amazonía sin Mitos. Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Comisión Amazónica de Desarrollo y Medio Ambiente. TCA.

UICN.

- 1993 *Parques y Progreso: Areas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe*. Publicado en colaboración con el BID. UICN. Cambridge.

Whitaker, M. Editor.

- 1990 El Rol de la Agricultura en el Desarrollo Económico del Ecuador. Instituto de Estrategias Agropecuarias. Quito.



# LA LEY DE BIODIVERSIDAD BIOLOGICA: Un esfuerzo de concertación

*Gina Chávez\**

En nuestro país, como en muchos otros, la biodiversidad ha sido un recurso invisible para la sociedad en general, del que han vivido las comunidades indígenas y poblaciones rurales, y han sabido usufructuar los centros científicos internacionales ligados a las transnacionales farmacéuticas.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica suscrito en 1992, pone en la mesa de discusiones, por primera vez, la importancia de la conservación de la biodiversidad y las condiciones en las debería darse el uso y acceso a los recursos genéticos, estableciendo como mecanismo de acción la aplicación del principio precautelatorio que manda a adoptar medidas correctivas sin que medie una comprobación científica.

En base a las disposiciones referentes a acceso a los recursos genéticos definidas en el Convenio, la Junta del Acuerdo de Cartagena inició un proceso de discusión y elaboración para establecer un Régimen Común de acceso a los Recursos Genéticos que constituye la Decisión 391, publicada en el Registro Oficial (R.O.). No. 5 de 16 de agosto de 1996.

En Ecuador, la ausencia de legislación y la necesidad de ajustar y armonizar los principios y disposiciones establecidas en estas y otras normas internacionales como el GATT, CITES, la Convención Ramsar y otras, hizo que el Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad identificara como necesidad prioritaria la tarea de asumir un proceso de discusión, análisis y elaboración de un proyecto de Ley Sobre la Diversidad Biológica del

---

\* Abogada. Miembro de Acción Ecológica. Coordinadora de la Real de Protección del Manglar. Miembro del Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad. Telf. (593-2) 547-516 Quito-Ecuador.

Ecuador que sea fruto de un consenso social y de una real identificación de los derechos y deberes que debe contemplar la norma legal.

Desde agosto de 1995 se inició este proceso a cargo del Subgrupo de trabajo, y en el han participado activamente organismo públicos y privados. Es un proceso de discusión en marcha que parte considerando las disposiciones establecidas en el Convenio de Diversidad Biológica que establece el marco general de identificación, conservación, uso sostenible y participación justa y equitativa de la diversidad; y reconoce la necesidad de valorar el conocimiento de las comunidad indígenas sobre la diversidad biológica, formular las políticas de acceso a los recursos genéticos y regular la transferencia de tecnología, sobre las cuales cada país debe desarrollar legislación interna que permita su eficiente y efectiva aplicación.

¿Cómo se han venido enfrentando los distintos aspectos en el proyecto de Ley?

### **Soberanía sobre la biodiversidad**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica reafirma la soberanía de los Estados sobre sus propios recursos biológicos y la responsabilidad que tienen sobre su conservación y uso sostenible.

La soberanía, es una categoría jurídica que establece el ámbito y el espacio donde se ejerce el poder. La Constitución Ecuatoriana establece que la soberanía radica en el pueblo, que la ejerce por los órganos del poder público. Dicha soberanía la ejerce en su territorio reconocido como inalienable e irreductible, que comprende el de la Real Audiencia de Quito **con la modificaciones introducidas en los tratados válidos, las islas adyacentes, el Archipiélago de Colón o Galápagos, el mar territorial, el subsuelo y el espacio subyacente respectivo.**

El tratadista Julio César Trujillo, revisando distintas teorías plantea que en las repúblicas democráticas se reconoce a la soberanía como la voluntad de la mayoría; esta voluntad, sin embargo, debería estar acorde al

ordenamiento jurídico vigente. Esto significa que en los hechos, la soberanía política (voluntad de las mayorías) queda sujeta a la soberanía jurídica (norma constitucional y demás leyes vigentes), de tal forma que la voluntad y legitimidad de la voluntad política depende del cumplimiento de las normas.

Respecto al espacio en donde se aplicará la soberanía, para los tratadistas, el Estado tiene el derecho de dominio que se caracteriza por ser general y limitado; general, porque se extiende a todo el medio físico, limitado, porque debe respetar los derechos de propiedad de los particulares sobre la parte singularizada que les corresponde.

El espacio físico es el elemento constitutivo del Estado, por tanto éste tiene sobre aquel un derecho personal público, similar al derecho sobre la propia persona del derecho privado. Por ser un derecho similar al derecho de las personas sobre sí mismas, el Estado puede hacer de su espacio físico y cuantos recursos existan en él, el uso que de mejor manera permita el logro de sus fines; se reconoce, sin embargo, límites relacionados, en primer lugar, a su propia conservación y desarrollo, que impide realizar actividades que impliquen su destrucción o degradación, o lo que equivaldría a prohibir el suicidio.

En segundo lugar, están las limitaciones derivadas de la cooperación internacional y los postulados del derecho internacional suscrito voluntariamente por el Estado.

Establecida de ante mano la soberanía sobre los recursos constitutivos del Estado ecuatoriano, la diversidad biológica, entre ellos, el proyecto de Ley de la Diversidad Biológica pretende establecer el ámbito de aplicación de la Ley, estableciéndose que abarca a la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos que forman parte del territorio nacional.

Comprende la diversidad biológica existente dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas, como resultado de procesos naturales y culturales; sus compuestos derivados, así como las especies migratorias que por causas naturales se encuentren en el territorio nacional.

### **La conservación de la biodiversidad**

El Convenio de Diversidad Biológica busca asegurar la conservación de la diversidad biológica dentro y fuera de las áreas protegidas, estableciendo guías y sistema de manejo sustentable y adoptando medidas tales como el control del comercio de la biodiversidad, control de la polución del aire y el agua, control del turismo y de la industria, entre otros.

Las últimas Reformas Constitucionales incorporan, por primera vez, una sección sobre el medio ambiente en el que se declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.

Para dar cuerpo a estas disposiciones generales, el proyecto de Ley contempla que la conservación de la diversidad biológica debe detener y prevenir la pérdida y degradación de los ecosistemas, áreas o especies provocada por:

- . la destrucción de bosques nativos y su reemplazo por especies exóticas;
- . la contaminación de aguas interiores y costeras;
- . la contaminación del suelo y del aire;
- . la explotación no sustentable de recursos y especies;
- . la expansión urbana;
- . la caza ilegal, el comercio de pieles y animales vivos;
- . la introducción de especies exóticas que desplazan a especies nativas; y,
- . cualquier actividad que altere la integridad e interrelación de los ecosistemas.

La conservación podrá realizarse in-situ y ex-situ y para ello deberá considerarse su endemismo, peligro de erosión genética o extinción, y se tomarán en cuenta sus valores intangibles.

Para impulsar las actividades de conservación el proyecto de Ley ensaya un sistema de conservación con participación del sector público, privado y comunitario, a fin de ampliar el contexto establecido en el sistema nacional de áreas naturales y vida silvestre vigente en el país que tiene al Estado como el único responsable del manejo de las áreas naturales de conservación. A través de esta propuesta se busca incentivar a personas naturales e instituciones de carácter público y privado el impulso de propuestas y programas de conservación y de responsabilidad ciudadana frente a la degradación y pérdida de la biodiversidad.

Establece, además, las áreas, regiones, ecosistemas, especies, stirpes animales y vegetales que serán objeto prioritario de conservación in-situ y ex-situ, que deberá aplicarse bajo las directrices de la Estrategia Nacional de Colecciones que tendrá como propósitos diseñar sistemas de registro y mecanismo de manejo de la diversidad biológica.

### **El uso sostenible de la biodiversidad**

El uso sostenible de la diversidad biológica deberá entenderse como una actividad integral que implica el uso, manejo, acceso y aplicación tecnológica a la diversidad biológica evitando la sobreexplotación, degradación y previniendo la erosión genética.

Los sistemas de estímulo fiscal podrán aplicarse a fin de orientar el uso y acceso a los recursos genéticos en términos acordes a los principios de conservación y uso sostenido establecidos en el Convenio de la Diversidad Biológica.

Para la aplicación de estos principios se cuenta con que la acción estatal asuma la responsabilidad del control sobre el manejo, uso y acceso de

la diversidad biológica; garantice la aplicación de las normas nacionales e internacionales vigentes; desarrolle normas complementarias necesarias para alcanzar los objetivos; y estimule la investigación científica y técnica que busque identificar tecnologías apropiadas para la conservación y uso sostenible, el fomento y validación de la agricultura tradicional, la transferencia de tecnologías ambiental y culturalmente adecuadas y la investigación y promoción de especies promisorias.

Se requiere también de que impulse un sistema de monitoreo que prevenga la biopiratería de los recursos genéticos; la introducción y aplicación de tecnologías no aptas ni seguras; la práctica de actividades productivas no sustentables; y la importación, exportación y distribución de organismos genéticamente modificados y especies que representen peligro a la integridad de los sistemas de producción tradicionales, locales y nacionales. El sistema de monitoreo deberá contar con la participación de los organismos privados y comunitarios para garantizar su efectividad.

Únicamente el aprovechamiento tradicional y comunitario estará exento de este procedimiento de monitoreo.

### **La valoración de los conocimientos de las comunidades indígenas y la participación justa y equitativa de la biodiversidad**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica establece la necesidad de respetar, preservar y mantener los conocimientos indígenas y tradicionales relevantes con el uso sostenible de la biodiversidad, para lo que deberá promoverse su aplicación y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.

El Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos del Acuerdo de Cartagena establece en el Capítulo II del Título IV, el reconocimiento de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales, su derecho a decidir sobre estos cuando están asociados a los recursos genéticos y sus productos derivados.

Para aplicar estas disposiciones, el proyecto de Ley establece garantías para el intercambio de recursos genéticos y sus elementos tangibles e intangibles asociados, que realicen las comunidades indígenas, afroecuatorianas y locales entre sí basados en sus prácticas comunitarias.

Estas disposiciones buscan, entre otras cosas, resguardar el uso que las comunidades dan a los recursos genéticos, así como la seguridad alimentaria, que está siendo amenazada por la acción depredadora de empresas e individuos que realizan bioprospección, vinculados a grandes empresas farmacéuticas que se han beneficiado durante décadas de los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas en todo el mundo.

Un reciente estudio informa que desde mediados de los 60 en los EEUU se han constituido un gran número de empresas dedicadas al estudio de principios activos de las plantas usadas en zonas rurales o por indígenas tropicales. El estudio se hace mediante agentes que recogen la información sobre los efectos medicinales de determinadas plantas de los indígenas y después remiten ejemplares de los mismos a la casa matriz para su estudio y posterior preservación en fincas especiales.

La Shaman Pharmaceutical tiene un amplio equipo de etnobotánicos que trabajan junto a curanderos indígenas y chamanes en distintas partes del mundo. Cuando identifican una planta como candidata a análisis posteriores, por criterios coincidentes de al menos 3 pueblos diferentes, se envía ésta a EEUU para somerla a procedimientos de análisis químicos que permitan poner el producto en el mercado, habitualmente, vendiendo la patente a un gran laboratorio farmacéutico. (Farmacopea indígena y tradicional, condenadas a entenderse. Andrés Rodríguez Alarcón. Revista Más Allá, No. 14/10/1995, España)

### **Formulación de políticas de acceso a los recursos genéticos**

La propuesta de Ley contempla un procedimiento de acceso a los recursos genéticos que venía discutiéndose, sin embargo, con la reciente

aprobación del Régimen Común de acceso a los Recursos Genéticos, este procedimiento deberá ajustarse estrictamente a sus términos, puliendo el proceso interno y los requerimientos nacionales.

El Régimen Común de acceso de los Recursos Genéticos establece todo un procedimiento de acceso a los recursos genéticos que deberá ser aplicado por la Autoridad Nacional Competente de cada país signatario. El mecanismo contempla la presentación, admisión y publicación de una solicitud, la suscripción de un contrato, la emisión y publicación de la correspondiente Resolución y el registro declarativo de los actos vinculados con dicho acceso.

Como resguardo del conocimiento tradicional y el componente intangible del recurso genético o sus productos derivados, el art.35 establece que el contrato de acceso incorporará un anexo como parte integrante del mismo, donde se prevea la distribución justa y equitativa de los beneficios provenientes de la utilización de dicho componente. La ausencia de este contrato pone en condición suspensiva al contrato de acceso.

El proyecto de Ley, por su parte, busca garantizar el derecho que tienen las comunidades indígenas, locales y afroecuatorianas de participar en actividades de investigación y el derecho a una justa y equitativa distribución de beneficios derivados de los resultados de la investigación, utilización comercial y de otra índole de los recursos genéticos.

Plantea además, que el turismo y sus actividades conexas están en la obligación de garantizar la integridad de la diversidad biológica y la integridad cultural asociada a los ecosistemas, áreas o especies objeto de visita o reconocimiento.

Respecto a la propiedad intelectual, se plantea que los derechos de propiedad individual como patentes, derechos de autor, de propiedad industrial, marcas de fábrica y derechos de obtentor vegetal vigentes, regulan el acceso a recursos genéticos siempre que no se involucre conociemien-

to tradicional. Para este último caso, se contempla la creación de un régimen especial de acceso, que hasta el momento no ha sido lo suficientemente desarrollado.

Para su definición, hay que considerar el interesante y complicado proceso de discusión que se ha dado alrededor de este tema, fruto del cual han comenzado a concretarse algunas propuestas.

Por ejemplo, la Red del Tercer Mundo ha desarrollado y está promocionando un sistema de Derechos Intelectuales Colectivos, mediante el cual se reconocería a organizaciones comunitarias, nacionales y multinacionales, como personas legales con derechos sobre recursos naturales, innovaciones y estilos de vida. Estos derechos no tendrían límites de tiempo, y no establecerían limitaciones al tradicional libre intercambio de tecnología, arte, artesanías o conocimiento entre indígenas y comunidades locales. Este sistema también contemplaría un mecanismo financiero obligatorio dentro de un sistema multilateral futuro sobre acceso a recursos genéticos agrícolas, de manera que los beneficios alcancen a las comunidades locales.

En India, la Dra. Vandana Shiva y una coalición de grupos de agricultores están proponiendo derechos comunales alternativos (CR) a través de los cuales las innovaciones indígenas protegidas por derechos comunales, no serán patentables ni podrían ser tratadas como nuevas.

Otras propuestas buscan desarrollar sistemas que reconozcan los derechos de los agricultores simultáneamente con los derechos individuales; y otros buscan formular mecanismos que no entren en mayores contradicciones con los TRIPs.

Están también, las interesantes propuestas discutidas en Colombia que plantean que cualquier derecho de propiedad intelectual debe reconocer los derechos comunales como un cuadro distinto a los requerimientos de la ley de patentes vigente. Este sistema *suis generis* debe permitir el

control de las comunidades sobre sus recursos, y los recursos deben incluir lo tangible y lo intangible.

La postura colombiana parte de analizar que el contexto en el que se han desarrollado los conocimientos tradicionales han sido diferentes al contexto comercial en el que se manejan los derechos de propiedad intelectual individual, por lo que sostienen que la protección de este conocimiento escapa tanto a la lógica del capital como al paradigma reduccionista e individualista de la ciencia occidental; se busca evitar la monopolización de los derechos sobre un conocimiento que es patrimonio colectivo, al igual que la imposición de la lógica del capital en contextos que le son ajenos.

Es además, crítica a los planteamientos que inducen a una confusión entre lo comunitario y lo colectivo, que crea falsas expectativas y no plantea la imposibilidad de privatizar el patrimonio colectivo. Para ellos, el conocimiento colectivo no es privativo ni de las comunidades ni de los individuos que lo comparten en el tiempo y en el espacio, y un reconocimiento de derechos comunitarios hace caso omiso al problema de la erosión cultural, que se genera al ofrecer como única opción la aceptación de la lógica y las reglas del comercio.

Estos planteamientos cobran sentido cuando conocemos lo que significa para la industria farmacéutica transnacional el negocio de la medicina vinculada al conocimiento tradicional. Aquí algunos datos:

Más del 50% de los productos farmacéuticos que maneja la medicina convencional provienen directamente de las plantas y casi todo el 50% restante, son **substancias activas derivadas de ellas.**

A penas un 2% de las plantas de la selva tropical han sido estudiadas terapéuticamente y según la OMS, más del 80% de la población del planeta depende de los fármacos o medicamentos naturales.

En el sudeste asiático la medicina tradicional china empleó desde la antigüedad una planta, la *Efedra sinensis* como un antiespasmódico potente frente a la tos. Nuestros científicos la descubrieron en el primer tercio de nuestro siglo y extrajeron el principio activo de esa planta que es la Efedrina, que actualmente es un importante componente de casi todos los jarabes y remedio orales para la tos y el tratamiento del asma.

Los indios Hopi, en el suroeste de EEUU, desde tiempo inmemoriales trataban los tumores cancerosos con emplastos de tejo americano. Hoy la industria farmacéutica descubrió que las hojas y raíces de este arbusto contienen una sustancia llamada Taxol, lo que actualmente se utiliza como una esperanza de vida para las pacientes de determinados tipos de cáncer femenino avanzado.

En general, los laboratorios que producen medicamentos deben amortizar gastos de investigación, producción y comercialización, pero además, establecen ganancias del 300 al 3 mil % que es lo que se acostumbra en este mundo, donde se mueven cantidades inimaginables de dinero, a tal punto que la industria químico-farmacéutica, después de las armas y el tráfico de drogas ilegales, es una de las más potentes del planeta.

En la actualidad la empresa farmacéutica alemana MERCK (la primera sociedad internacional del sector) ocupa el número 12 de las compañías comerciales mundiales en cuanto a beneficios; consiguiendo el 1994 nada más que la enormidad de 2.997 millones de dólares de ganancia, para lo que hubo de facturar una cantidad aproximadamente 50 veces mayor. Y la empresa alemana HOESCHST en el primer semestre de 1995 ganó más de 104 millones de pesetas españolas. Como se ve, el negocio de la salud es provablemente el más rentable del planeta.

Las guerras comerciales, en un mundo despiadado que mueve cantidades billonarias de dinero, son un factor más para desconfiar de una medicina comercial, que se mueve por intereses económicos, más que por un afán real de aliviar la enfermedad y mejorar la calidad de vida.

## **Institucionalidad para el manejo de la biodiversidad**

En un país donde la institucionalidad estatal ejerce un poder relativo y dependiente de los intereses de la clase social en el poder, es difícil concebir un modelo efectivo, actual y dinámico que asuma los retos que el tema demanda y por ello, la discusión relativa a la institucionalidad para el manejo de la biodiversidad ha sido una de las más complicadas dentro del proceso de elaboración de la Ley.

La creación de un nuevo organismo estatal en el marco de la Ley de Biodiversidad se justifica en razón de que la gestión sobre la biodiversidad plantea campos de acción que no están asignados a institución alguna y que por sus características deberían ser asumidas bajo criterios de cooperación y coordinación interinstitucional.

Los principales temores que se ciernen al momento de proponer una estructura legal es la de que se convierta en poco tiempo en una instancia ineficiente y burocrática que deje de lado los objetivos y espíritu de la ley para convertirse en una cuota política más.

Entendiendo que la burocratización, o falta de eficiencia, es una tergiversación de la política institucional, a la que están expuestas todos los organismos estatales, considero que la única garantía de que esto no suceda es la dinámica y activa participación de la sociedad civil representada al interior de la estructura, es por eso que se plantea la conformación de una instancia de dirección colegiada del sector público, privado y comunitario que garantice una gestión clara, efectiva y participativa de los distintos sectores interesados.

En términos generales, se plantea la creación de un organismo público al más alto nivel, que garantice una gestión política, administrativa y de control que de efectividad y seguridad al manejo de la biodiversidad y cuyas actividades principales sean: la coordinación interinstitucional, el manejo de registros de información nacional, y el monitoreo al acceso a

recursos genéticos, los estudios de impacto ambiental y las actividades que presuponen un impacto a la biodiversidad.

Se busca con ésto, que la aplicación del Convenido de Biodiversidad así como otros relacionados con el acceso a recursos genéticos, derechos intelectuales, comercio exterior, etc., se faciliten aplicando una gestión pública integral en donde el eje de gestión sea la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, así como la garantía a los derechos de los indígenas y afroecuatorianos por sus conocimientos, prácticas e innovaciones tradicionales.

Queda aún contemplar aspectos relacionados a penas y sanciones a las que están expuestos las personas y organismos que transgredan esta Ley y con ello contaremos con un instrumento que nos permita garantizar, desde la perspectiva de amplios sectores de la sociedad, la integridad de una de nuestras mayores riquezas, lo que es de por sí un desafío.

## **Bibliografía**

Julio César Trujillo V.

1994 "Teoría del Estado en el Ecuador". Estudio de Derecho Constitucional. Corporación Editora Nacional. Serie Estudios Jurídicos, Vol. 8. Quito.

Diana Pombo, Lucía Vásquez.

1996 "Biodiversidad y Derechos Colectivos Intelectuales. Instituto de Gestión Ambiental. Colombia.

Red del Tercer Mundo

1995 "Hacia un esquema legal para la protección de la diversidad biológica y de los derechos intelectuales comunitarios, desde la perspectiva del Tercer Mundo". India.

Andrés Rodríguez Alarcón.

1995 "Farmacopea Indígena y Tradicional, condenadas a entenderse". Revista Más Allá, No. 14/10. España.

# REGIMEN COMUN SOBRE ACCESO A LOS RECURSOS GENETICOS

*Miguel Cordero\**

## **1. Consideraciones generales relacionadas a recursos genéticos**

Históricamente la etnobotánica y la etnofarmacología forman parte de las culturas de América Latina, inclusive antes del denomina “Descubrimiento de América”.

El bagaje cognocitivo señalado, provee de recursos alimenticios y fitoterapéuticos hasta esotéricos, como en el caso de los shamames.

En 1859 y 1865, Charles Darwin y Gregor Mendel, respectivamente con sus teorías aportan a lo que hoy se denomina genética moderna.

Aproximadamente, en 1940 Oswald T. Avery descubre que el ADN es el material genético básico de una célula.

En la década de 1970 se genera una desinversión muy marcada en el contexto mundial en relación a la investigación, y por ende se incrementa la búsqueda de intelocultores que puedan ejecutar esta investigación a menor costo. Paralelamente, se inician las técnicas de recombinación del ADN.

En el mundo existen reportes de aproximadamente 600 ensayos en 20 países del mundo de organismos modificados genéticamente y liberados.

---

\* Abogado, fue asesor del Director del INEFAN (Instituto Nacional Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre) Ing. Jorge Barba, en el gobierno de Arq. Sixto Durán Ballén. (1992 - 1996)

En 1973 la ex Unión Soviética, Estados Unidos de Norte América, el Reino Unido y otros 67 países suscriben un Tratado sobre Armas Biológicas. Este Tratado entró en vigor el 26 de marzo de 1975; más de 100 países son miembros del mismo.

En 1978 se concede a Hamilton Smith, Daniel Nathans y Werner Arber, el Premio Nobel de Filosofía y Medicina, por el descubrimiento de enzimas de restricción o restrictivas que cortan las cadenas de ADN en lugares específicos.

En septiembre de 1991, el único caso relevante, en relación al manejo de la biodiversidad, que se da en el contexto latinoamericano, es el contrato firmado por Merck con el Instituto de Investigaciones INBIO en Costa Rica, cuyo monto es de 1.3 millones de dólares, para acceder a microorganismos, plantas vasculares y otro tipo de recursos biológicos.

En el mundo asiático, es mayor la interacción, tal es el caso de Japón y Micronesia, que han constituido el Instituto Biológico de Investigación Marina, dados los requerimientos alimenticios del Japón. No se conoce de la suscripción formal de ningún contrato.

Igualmente, el Instituto Nacional de la Salud de los Estados Unidos realizó una aproximación similar en Indonesia, en Kenya y en el Ecuador, a través del Instituto Nacional del Cáncer.

En Estados Unidos la industria farmacéutica para elaborar y comercializar, desde la prospección hasta colocar el medicamento en cualquiera de nuestros dispensarios, requiere aproximadamente de 231 millones de dólares y doce años de investigación aproximadamente.

En el campo de la ingeniería genética y molecular los países latinoamericanos, en pocos casos cuentan con expertos en tecnología de punta.

Datos de prensa nos hacen pensar que vivimos un mundo de fantasía, por ejemplo, al leer los reportes que afirman que el gen de una trucha es trasplantado en una papa, para que ésta sea más resistente a las heladas. La ingeniería genética y Molecular son “Ciencias de la Fantasía”.

La demanda de material genético en la agricultura crece en una relación directamente proporcional al incremento de la capacidad técnica para poder manejar estos recursos; principalmente, los silvestres.

En Río de Janeiro, junio de 1992, en la “Cumbre de la Tierra” se suscribieron varios instrumentos internacionales, siendo unos de estos el Convenio de Biodiversidad Biológica, que es el único instrumento internacional que no ha contado con una evaluación técnica previa, motivo por el cual una de las decisiones de la Segunda Conferencia de las Partes, recomienda que todos los países suscriptores efectúen dicha evaluación. A la fecha totalizan 150 países, siendo el Ecuador el primero que lo ratificó en el contexto latinoamericano.

En relación a la legislación ecuatoriana cabe mencionar que en las reformas constitucionales del 16 de enero de 1996, se establece como principio constitucional lo siguiente:

#### *Sección VI del medio ambiente*

El Estado protege el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Se declara de interés público y se regulará conforme a la Ley:

- a) La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país”

El Código Civil, en el libro Segundo de los Bienes, Título II del Dominio, artículo 620, dice:

Las producciones del talento o del ingenio son propiedad de sus autores. Esta propiedad se regirá por leyes especiales”.

Una de las leyes especiales en la materia es la Ley de Marcas y Patentes.

El ingreso del Ecuador al Acuerdo de Cartagena a posibilitado para que, de conformidad con la normatividad vigente en el instrumento constitutivo de la referida organización integracionista, se expidan decisiones de jurisdicción subregional.

## **II Elementos del Régimen Común de Acceso a Recursos Genéticos**

### *Fundamento jurídico:*

El Régimen Común de Protección a los derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales, Decisión 345, Gaceta Oficial No. 142, del 29 de octubre de 1993 y publicada en el Registro Oficial No. 327 de noviembre 30, 1993.

Esta Decisión en su tercera disposición transitoria establece que los países miembros de la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) expedirán una Decisión estableciendo el Régimen Común de Acceso a los recursos genéticos y bioseguridad.

En diversos artículos del Convenio de Diversidad Biológica se establece el acceso a recursos genéticos.

Al ser los países miembros del Convenio de Diversidad Biológica y de la JUNAC, simultáneamente, se resolvió emitir a través de este organismo supraestatal la decisión relativa al Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos No. 391 del 17 de julio de 1996, publicada en la Gaceta Oficial No. 213 del Acuerdo de Cartagena.

La estructura básica de este contempla ocho considerandos, veinticuatro definiciones, once títulos, cuatro capítulos, seis disposiciones complementarias, cuatro disposiciones finales y diez disposiciones transitorias.

## **Antecedentes**

La Decisión es el resultado de múltiples reuniones y consultas a nivel de autoridades y expertos nacionales para producir el documento, en cumplimiento del principio de consulta; un total de cinco reuniones de expertos gubernamentales precedieron la expedición de la decisión contenida en la propuesta 284/REV.1 de la JUNAC.

## **Principios Conceptuales**

### **• Soberanía**

En los considerandos se reafirma fundamentalmente que los países miembros ejercerán su soberanía en relación a los recursos genéticos y consecuentemente las condiciones para el acceso al mismo.

### **• Sostenibilidad**

Se establece que la conservación y la utilización de los recursos genéticos deberá efectuarse en concordancia con los principios y articulados contenidos en el convenio de Diversidad Biológica y la decisión propiamente dicha.

### **• Patrimonio del Estado**

En el texto de la decisión se reliva que los recursos genéticos de los cuales los países miembros son países de origen, son bienes y/o patrimonio del Estado de cada país miembro de conformidad a la legislación interna, por los que dichos recursos son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

• *Reconocimiento del conocimiento tradicional*

Se señala que tanto en la decisión como en la legislación nacional se reconocerán los derechos de las comunidades indígenas, afroamericanas y locales en relación a sus conocimientos, innovaciones y prácticas.

El objetivo básico es regular el acceso a los recursos genéticos de los países miembros y sus productos derivados.

El ámbito de la Decisión es aplicable a los recursos genéticos de los países miembros de donde provienen dichos recursos.

**Capacitación, investigación y desarrollo de la transferencia tecnológica**

En lo que se refiere a este tema se destaca la importancia de facilitar los diferentes programas de capacitación científica y técnica, al igual que la transferencia de tecnología, particularmente, la biotecnología. Estas actividades están orientadas a satisfacer las necesidades locales y subregionales.

*Cooperación Subregional*

Los países miembros definirán mecanismos de cooperación en asuntos de interés común relativos a la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos.

Igualmente, se establecerán programas subregionales de capacitación técnica y científica e investigación relacionada al acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados.

*Trato Nacional y no discriminatorio*

Los países miembros se otorgarán entre sí trato nacional y no discriminatorio en lo relativo a la Decisión, podrán otorgarlo a terceros países en caso de que exista reciprocidad.

Adicionalmente, la Decisión fortalece la capacidad negociadora de la subregión.

### *Principio de Precaución y Libre tránsito Subregional*

En salvaguarda de los intereses de los Países Miembros, estos podrán impedir el acceso, inclusive a falta de certeza científica.

Esta Decisión no obtaculizará el libre tránsito de los recursos biológicos en la subregión siempre y cuando se trate de acceso a los mismos.

### *Seguridad jurídica y transparencia*

Las disposiciones de los Países Miembros deberán ser claras, eficaces, fundamentadas y conformes al derecho.

Las acciones de los particulares deberán ser conformes a derechos, completas y veraces.

Posteriormente el documento incluye el procedimiento de acceso y aspectos generales.



# PERDIDA DE BIODIVERSIDAD EN AGRICULTURA:

## Descripción, causas y alternativas

*Nelson Alvarez Febles\**

### Introducción

Diversidad biológica, o biodiversidad. Este concepto cobró relieve en la década pasada en relación a la pérdida de los grandes mamíferos - ballenas, delfines, tigres y elefantes - y capturó la sensibilidad ciudadana, lo cual ha llevado a la implantación de algunas medidas correctivas: tratados internacionales sobre Biodiversidad, tráfico de especies amenazadas de extinción, establecimiento de reservas naturales, cambio de deuda externa por conservación, entre otras. Sin embargo, la diversidad biológica, representa mucho más que aquellas especies animales evolutivamente más cercanas a nosotros.

Existe una diversidad biológica mucho menos visible, pero no por eso menos importante: aquella que durante milenios ha aportado a la especie humana sus alimentos y otros elementos para el sustento: ropa, abrigo, materiales de construcción, combustible, medicinas... y esa biodiversidad es inseparable de la diversidad cultural con la cual el ser humano ha co-evolucionado durante los últimos milenios. Ya sea a través de la recolección, la caza, la agricultura y la pesca, el ser humano ha ido seleccionando entre las especies, y dentro de las especies, a aquellas variedades, razas e individuos más apropiados para su uso, de esta manera determinando su futura evolución, tanto en cualidad como en cantidad.

---

\* El autor, sociólogo puertorriqueño, trabaja en Barcelona con *Genetic Resources Action International (GRAIN)*, una organización no gubernamental dedicada a la defensa de los recursos genéticos y los sistemas tradicionales de cultivo, con énfasis en los países del Tercer Mundo. GRAJ - Jonqueres 16-6-D,E - 08003 Barcelona-España-telf: (34-3) 310. 59.09; fax (34-3) 310.59.52 email: grain@gn-apc-org

En ese proceso de selección humana intervienen criterios muy diversos. Es importante la abundancia del recurso, su disponibilidad, acceso y facilidad de adquisición. En ocasiones resulta determinante la calidad del producto (sabor, valor nutricional, durabilidad), pero también es crucial la capacidad de adaptación de la especie o raza a innumerables variantes climáticas, geográficas y culturales. Contrario a lo que la ciencia contemporánea ha pretendido hacer creer, esa selección a través de los tiempos ha sido el resultado de la inteligencia de las comunidades tradicionales y pueblos indígenas. Tres ejemplos americanos:

- Los pueblos achuar del Amazonas cultivan más de 100 variedades de yuca
- En algunas chacras de los Andes se han encontrado más de 50 variedades de patatas, algunas resistentes a las heladas y otras a las sequías, adaptadas a distintas alturas o suelos, con distintas nutricionales, medicinales y rituales.
- Los indígenas del Amazonas utilizan más de 2.000 plantas medicinales.

La investigación reciente sobre los sistemas tradicionales de cultivos da cuenta de algunos mecanismos de selección de cultivos: elaborados sistemas para registrar las variedades sembradas y sus características, selección de individuos que demuestran caracteres interesados en los predios antes de la cosecha, intercambio con los vecinos, entre otros. La mujer es a menudo la encargada dentro de la comunidad de este proceso de selección, así como de la conservación de las semillas.

### **¿Dónde está esa diversidad biológica?**

Un elemento importante a tener en la discusión de la biodiversidad agrícola es su ubicación. No es en los países industrializados donde se encuentra la mayor diversidad, sino en los territorios bajo la soberanía de los países más pobres, el llamado Tercer Mundo. El cinturón tropical y subtropical del planeta, debido principalmente a condiciones climáticas a

través de los años, ha dado lugar a una enorme riqueza genética en plantas y animales.

- Un 7% de la superficie del planeta, aquella cubierta por los bosques tropicales, es el hogar para más de la mitad de la biodiversidad estimada.
- En una pequeña isla de Panamá han sido identificadas más especies que en la totalidad de las Islas Británicas.
- Costa Rica, 10 veces más pequeña que Francia, tiene tres veces más vertebrados.

Es decir, de nuevo el Sur se encuentra en una situación en la cual tiene los recursos primarios para la nueva expansión tecnológica e industrial que se promueve desde el Norte industrializado. Si antes fueron la mano de obra esclava, los monocultivos, la minería y el petróleo, ahora son los recursos genéticos la materia prima codiciada. Y a esos sectores económicos del Norte no se les escapa el alarmante ritmo actual de erosión genética:

- Se ha calculado que a principios de siglo se perdía una especie por año.
- En la actualidad es posible que estemos perdiendo 100 especies por día, un ritmo que aparentemente no se ha dado en la Tierra desde hace 65 millones de años, en el período crítico que vio la extinción de los dinosaurios.
- Es posible que para mediados del siglo que viene hayamos perdido un 25% de las especies existentes.

Según el científico ruso Vavilov, los principales orígenes y centro de diversidad de los 20 cultivos más difundidos, que representan casi el 90% de la provisión calórica mundial, están en los territorios de lo que hoy llamamos los países en vías de desarrollo.

- Se ha calculado que la población rural del Tercer Mundo depende de los recursos biológicos para suplir un 90% de sus necesidades.

- Un 60% de la población mundial depende esencialmente del auto-sustento para su alimentación.
- Un 80% de esa población hace un uso importante de plantas medicinales para el cuidado de la salud.

Pero no es solamente el Sur el que se ha beneficiado de esta enorme diversidad biológica para la agricultura y la alimentación. La FAO ha estimado que las aportaciones genéticas para el cultivo del trigo del Sur al Norte podrían tener un valor de hasta 11 mil millones anuales. Esta aportación histórica de los principales cultivos alimenticios, y constante en germoplasma para el mejoramiento de la variedades actuales, nunca ha sido debidamente reconocida ni compensada. La Fundación canadiense RAFI (Rural Advancement Foundation International) ha publicado estudios donde hace cuantificaciones aproximadas sobre aportaciones similares en otros cultivos alimenticios e industriales. Sin embargo, esa importante diversidad biológica agrícola está seriamente amenazada.

- Algunos estimados llegan a afirmar que desde principios de este siglo se ha perdido hasta un 75% de la diversidad genética entre los cultivos agrícolas (FAO, 1993a).
- Una tercera parte de las 4.000 razas de animales domésticos utilizadas a través del planeta para la agricultura o la alimentación están en peligro o amenazadas de extinción (FAO, 1993b).

A continuación se presentan algunos ejemplos de la pérdida de esta diversidad agrícola:

- Si es el modelo a seguir, tengamos en cuenta que Estados Unidos en la actualidad conserva solo un 3% de las variedades de cultivos de hortalizas existentes en 1900.
- Se calcula que ante las 30.000 variedades de arroz en uso en la India antes de la “modernización” de su agricultura, solamente, 12 variedades de “alto-rendimiento” dominarán para el final del siglo.
- La enorme variedad vegetativa en los bosques tropicales es despreciada como “malezas” sin potencial comercial por los intereses

madereros, y sustituida por siembras de monocultivos extensos de eucaliptos.

- En Zimbabwe nuevas variedades híbridas de maíz sustituyen a las variedades locales de sorgo, mijo y maíz, mucho mejor adaptadas a climas áridos y semiáridos; lo mismo se podría afirmar de los cultivos americanos, según se desprende del excelente libro *Cultivos marginados: otra perspectiva del 1992*, escrito por Hernández Bermejo, director del Jardín Botánico de Córdoba, España.

Ante esta pérdida masiva, muchos se preguntan el por qué tanta lamentación, sí las nuevas variedades de alto rendimiento y las razas mejoradas producen mucho más. Este forma de pensar predomina entre los proponentes del aumento a ultranza de la productividad neta de alimentos como solución a los problemas del hambre, pero adolece de una visión unidimensional del problema.

- En primer lugar, una gran riqueza genética agrícola ofrece protección contra la vulnerabilidad de los cultivos ante el estrés biótico (plagas y enfermedades) y abiótico (clima, problemas del suelo): la hambruna, ante la destrucción masiva por enfermedad de la cosecha de patatas en Irlanda el siglo pasado, es un ejemplo clásico.
- En segundo lugar, las variedades tradicionales usualmente están adaptadas a su funcionamiento en sistemas complejos de interacción de una gran diversidad de componentes productivos, lo que aporta una importante variedad, calidad y seguridad en el sustento para los productores y sus familias.
- En tercer lugar, estas variedades y razas tradicionales se han adaptado a sistemas de producción que requieren muy pocos aportes de insumos externos al propio agroecosistema, lo que permite un rendimiento relativamente estable a través del tiempo, sin necesidad de invertir grandes cantidades de recursos económicos para acceder al mercado, en busca de créditos, semillas, fertilizantes, agroquímicos y maquinaria.

## **Causas de la pérdida en agricultura**

Se ha puesto de moda achacar al crecimiento desmedido de la población en los países pobres, de muchos de los problemas medio ambientales. Se critica a los campesinos e indígenas, forzados a dejar sus tierras fértiles y ocupar zonas de producción marginal, de la destrucción de los bosques tropicales. Esto es mucho más fácil que reconocer que esos movimientos migratorios son el resultado de políticas de desarrollo, nacionales e internacionales, que erosionan la base de economías de subsistencia estables. Teniendo este pensamiento de trasfondo, existen razones específicas a la agricultura que explican la pérdida masiva de biodiversidad en los campos de los agricultores.

A partir de la Segunda Guerra Mundial la investigación agrícola internacional ha estado principalmente enfocada al aumento neto de la producción en los cultivos. Este aumento se ha logrado esencialmente gracias al desarrollo de híbridos que reducen el tamaño de las plantas a la vez que aumentan la producción de granos. Estas variedades “mejoradas” requieren para su rendimiento óptimo el uso de los mejores suelos en monocultivos, grandes aportes de fertilizantes de síntesis, agroquímicos (plaguicidas, herbicidas, fungicidas), riego abundante y regular, semillas de variedades mejoradas y el uso de maquinaria dependiente de energías fósiles.

La llamada “revolución verde”, generosamente financiada por los países ricos y las instituciones internacionales del desarrollo, ha exportado este modelo agrario a través de casi todos los países del mundo, dejando como consecuencia, además de grandes problemas sociales y ambientales, una enorme erosión genética. Después de varias décadas, se ha comenzado a reconocer que - por lo menos en cuanto a zonas con agroecosistemas frágiles - estos monocultivos altamente dependientes de insumos externos no ofrecen soluciones, sino que más bien destruyen sistemas ya probados de producción.

Además, a medio plazo estas variedades mejoradas han resultado ser muy susceptibles a nuevos e importantes problemas de plagas y enfermedades. Indonesia, tras una primera aventura de política nacional con la industrialización de la agricultura en base a altos insumos externos en fertilizantes y agro-tóxicos, decidió, ante los enormes problemas de plagas y enfermedades en los cultivos de arroz, adoptar una estrategia de manejo integrado de plagas, limitando el uso de agroquímicos y potenciando un concepto integrado de gestión. La agroecología ya ha demostrado la viabilidad del manejo ecológico de plagas.

Junto a la revolución verde se ha desarrollado toda una industria de producción de semillas para la agricultura de alto rendimiento, ya sea a través de iniciativas estatales o de la industria privada. La realidad ha sido que la industria privada, especialmente las transnacionales del sector, ha terminado por ejercer enormes presiones sobre las instituciones agrarias nacionales y los propios agricultores para favorecer la venta de sus productos. Se calcula que para el año 1990 las diez transnacionales de semillas más grandes controlaban un 20% del mercado mundial (Hobbelink, 1993). El uso de estas semillas ha sido un componente intrínseco de la política agraria promovida desde las más altas instancias -incluidos el Banco Mundial y la FAO - que dictan la política agraria a nivel internacional. Lo dicho anteriormente sobre la industria de semillas es cierto para otros sectores industriales relacionados con la agricultura, ya sea la industria agroquímica, la de alimentos, o la de maquinaria pesada... todos ellos relacionados con la importante erosión genética de los recursos para la alimentación y el sustento.

Desde la gran expansión de la colonización europea, la pérdida de diversidad agrícola local ha sido un importante componente de la intervención en el medio natural. En muchas ocasiones cultivos de alto valor nutritivo y gran adaptabilidad al medio han sido desplazados. La creciente mercantilización a nivel global de todos los ámbitos productivos, lleva a una creciente presión sobre los agricultores hacia la producción de cultivos estandarizados, usualmente los llamados de lujo (café, cacao, coco, plátanos, etc.), para la obtención de divisas en el mercado internacional, en

detrimento de la producción de alimentos para satisfacer las necesidades locales. Esta tendencia ha sido agravada por la crisis de endeudamiento de los países pobres, y las drásticas políticas de ajuste estructural impuestas por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

La opción de la revolución verde ante la enorme pérdida de diversidad biológica y genética provocada por la agroindustrialización de la agricultura ha sido la acumulación de más de 6 millones de muestras - accesiones - en enormes refrigeradores, los llamados bancos de germoplasma. En primer lugar, sorprende que la principal estrategia haya sido - y continua siendo - mantener los recursos genéticos ex-situ (fuera del lugar) y no conservarlos in-situ, en el lugar donde han co-evolucionado con las culturas que los han seleccionado y mejorado. Pero, en segundo lugar, el problema es mucho mayor, pues en muchas ocasiones, el almacenamiento de esos recursos en los bancos de germoplasma adolece de grandes deficiencias. Un estudio de las accesiones en el mayor banco de semillas de EE.UU. a finales de la década pasada demostró que solo el 26% de las semillas estaban sanas. La FAO publicó hace unos meses un informe, el Estado Mundial de los Recursos Genéticos para la Agricultura y la Alimentación, el resultado de un proceso de consulta que incluyó 151 informes nacionales y 12 regionales.

Los problemas identificados en la conservación ex-situ mencionados en dicho informe son serios:

- 45 % de las accesiones están en solo 12 países, ninguna de ellos de América Latina o África.
- De los 75 países que tienen bancos de germoplasma, solo 35 cuentan con facilidades con garantías suficientes para el almacenamiento a largo plazo.
- En muchos bancos hay serios problemas en cuanto el mantenimiento de las facilidades de refrigeración y humedad.
- En muchos casos no se cumple con las normas de seguridad de tener duplicados de las accesiones.

- En un 95% de los casos los países informantes declararon que no se cumple a cabalidad con las normas de regeneración periódica de las accesiones: la FAO concluye que 48% de las semillas en almacenamiento necesitan regeneración para garantizar su vitalidad: en muchos casos ya no se puede plantear una recolección, pues esas variedades han desaparecido.
- En cuanto a los cultivos que son almacenados, 48% son cereales, mientras que multitud de cultivos importantes para la alimentación de las poblaciones más pobres de los países del suS, como plátanos y tubérculos solo representan un 4% del total mundial de accesiones.
- Para terminar, en una gran cantidad de casos no se sabe el origen de las accesiones, ni sus características.

## **Desarrollos en la economía mundial**

Según el informe de la FAO, la principal causa de la erosión genética es la intensificación de la agricultura, y añadimos nosotros, son los modelos contemporáneos de desarrollo, basados en la explotación industrializada continua de los recursos naturales no renovables. La destrucción de los bosques para la extracción de madera, la pesca industrial, la agricultura en monocultivos de gran extensión, el desplazamiento de grandes poblaciones hacia zonas marginales como resultado de proyectos de “modernización” son solo algunos ejemplos. Esta destrucción de ecosistemas y la diversidad biológica asociada no puede seguir siendo considerada como “externalidades” o simples efectos secundarios, sino que ha de contextualizarse como resultado directo de los programas promovidos, ya sea por la ayuda bilateral o instituciones como el Banco Mundial, para el desarrollo dentro de la expansión del paradigma económico del libre comercio.

Este modelo económico neo-liberal, llamado por algunos “desarrollista”, implica una creciente privatización de los recursos. Las grandes corporaciones transnacionales, que controlan el comercio internacional y cuentan con recursos en muchas ocasiones mucho mayores que los países

del Sur, tienen la mira puesta en la diversidad biológica como fuente de materia prima para las nuevas biotecnologías. La gestión industrializada de los ecosistemas, la vida y sus procesos es presentado como la solución para acuciantes problemas de la humanidad, como el hambre, la salud y la contaminación. Pero detrás de esas promesas, hasta ahora incumplidas, se esconde el intento de privatizar la vida. La industria biotecnológica (concentrada en los sectores farmacéuticos, químicos y agroindustriales) dedica sus mayores esfuerzos a productos que poco tienen que ver con resolver necesidades humanas, sino más bien con aumentar sus márgenes de ganancias. De los experimentos de campo llevados a cabo hasta ahora por países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD) en plantas con organismos genéticamente modificados, un 57% han estado dirigidos a lograr cultivos con resistencia a los herbicidas, lo cual no es precisamente la prioridad para resolver la seguridad alimentaria de las poblaciones del mundo.

La mercantilización de los recursos genéticos trae como secuela la creación de nuevos marcos legales para proteger las invenciones (en el caso de la biotecnología sería más apropiado hablar de modificaciones) industriales y los procesos asociados. Escondidas dentro de los complejos textos de los nuevos tratados internacionales de libre comercio se encuentran nuevas normativas para permitir la patentización de formas de vida, incluidos componentes humanos. Estas patentes establecen restricciones al libre intercambio de la herencia genética de la humanidad, y sirven para la apropiación, por parte de intereses comerciales, de la diversidad genética y el conocimiento a ella asociado. Cuando se patentan en los Estados Unidos derivados del árbol del Ním, de uso tradicional en la India y otras partes del mundo, como medicamento o plaguicida, se está ante una expropiación de los recursos y la inteligencia de los pueblos (Shiva, 1994). Y, además, estas patentes conducen a una mayor erosión genética ya que se sustituye por productos industriales la enorme gama de biodiversidad utilizada hasta ahora por las poblaciones locales a través del mundo. La erosión genética está inevitablemente asociada a la pérdida de diversidad cultural, y viceversa.

## **Derechos de los agricultores**

Dentro de este cuadro de apropiación y privatización de los recursos genéticos de los campesinos y comunidades locales a través de las patentes, y ante los jugosos monopolios que las leyes de derechos de los obtentores otorgan a los mejoradores comerciales, a finales de la década de los ochenta los países del Sur lograron en la Comisión para los Recursos de la FAO la aprobación de la resolución 5/89 reconociendo los derechos de los agricultores “provenientes de las contribuciones pasadas, presentes y futuras en la conservación / mejora y en hacer posible el acceso a los recursos genéticos, especialmente aquellos en los centros de origen/diversidad.” En su momento esto se consideró un gran adelanto, y todavía la gran mayoría de los países del Sur consideraban que era un manera de garantizar el libre intercambio de unos recursos genéticos considerados “patrimonio de la humanidad”.

### **Este cuadro optimista ha cambiado:**

- A partir del auge de la biotecnología como la nueva gran promesa para la “nueva revolución industrial”, y la revaloración de los recursos genéticos como la nueva materia prima, en el Convenio de Diversidad Biológica de 1992 se instaura el concepto de la “soberanía nacional” en una nueva y justificada actitud de protección de los recursos y participación en las posibles ganancias.
- Nunca se desarrolló la estructura para implementar la Resolución 5/89, principalmente porque los países industrializados no hicieron las aportaciones económicas necesarias para implementar el fondo que sería la base para la estrategia de compensación.
- Las ONGs, las comunidades locales y los pueblos indígenas no aceptan el carácter puramente compensatorio que la definición de los derechos agricultores de la FAO implica, así como tampoco confían de un mecanismo que deja en manos de instituciones internacionales o nacionales una posible compensación a los agricultores.

En junio de 1996 se reunieron en Leipzig, Alemania, los gobiernos miembros de la FAO en la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos, para discutir un Plan Global de Acción sobre dichos recursos. Los resultados de la conferencia no fueron muy esperanzadores en cuanto al desarrollo futuro de los derechos de los agricultores y las comunidades locales y al control sobre el manejo de los recursos esenciales para el sustento. Sin embargo, la reunión preparatoria de ONGs logró un importante consenso entre 160 organizaciones de todo el planeta sobre un *Plan de Acción de los Pueblos* en torno a la biodiversidad y la seguridad alimentaria. El documento íntegro será publicado en el número 8 de la revista *Biodiversidad*.

La realidad es que ya en la última reunión preparatoria dentro de la FAO, en abril de 1996 en Roma, se comenzó a desmontar los aspectos más novedosos del borrador del Plan, producto de un amplio proceso de consulta internacional. Es posible que, después de todo, en Leipzig se haya aprobado un documento que quede solo en las buenas intenciones, pues a pesar de las arduas negociaciones, no han sido comprometidos fondos para su implementación. Es más, ni siquiera ha quedado claro como se implementará el Plan.

Aunque se mencionan en varias ocasiones los Derechos de los Agricultores, se hace en el sentido restrictivo - simple compensación por el uso - de la Resolución 5/89 de la FAO. No se consiguió aprobar una definición ampliada (ver *Biodiversidad* núm 7). Peor aún, siguiendo la posición anunciada de que no permitirán que los Derechos de los Agricultores se desarrollen en el marco de los derechos humanos, los EE.UU. impusieron un lenguaje que los limita a *derechos individuales de los agricultores* (a menos que un país decida lo contrario en el ejercicio de su soberanía nacional).

Otro retroceso importante ha sido la limitación expresa de que las variedades locales de los agricultores solo podrán ser distribuidas y mercadeadas si cumplen con los mismos criterios que las variedades registra-

das en cuanto a plagas, enfermedades, salud y medio ambiente. Esto es un endoso claro a las leyes de semillas nacionales e internacionales que protegen a las corporaciones y favorecen la erosión genética.

Varios encuentros internacionales se dieron en 1996, al cual hemos llamado el Año de la Biodiversidad Agrícola (ver *Biodiversidad* núm. 7). La Tercera Reunión de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica se reunió en noviembre en Buenos Aires, y tuvo en agenda la biodiversidad para la agricultura. La FAO celebró, también en Noviembre, en Roma, una cumbre Mundial para la Alimentación. Además, la Comisión para los Recursos Fitogenéticos de la FAO se reunió en diciembre para renegociar el Compromiso Internacional para dichos recursos, con la idea de acoplarlo al CDB. También en diciembre hubo, en Singapur, una reunión ministerial de la Organización Mundial del Comercio donde debía surgir el tema del control sobre los recursos genéticos para la agricultura.

Las ONGs y demás organizaciones preocupadas por el futuro de los recursos genéticos para la agricultura, modelos sustentables de desarrollo y la seguridad alimentaria deben estar atentas a estas negociaciones, e intentar que salgan fortalecidas las posiciones que defienden los intereses de las comunidades locales y los pueblos indígenas, así como de los habitantes más pobres del planeta. Además, es urgente ir desarrollando estrategias alternativas para contrarrestar el control de las agendas internacionales por parte de los intereses corporativos transnacionales y de los países industrializados, empeñados en la globalización de la desigualdad social y el despilfarro de los recursos naturales.

A manera de esbozo, y provocación a la continuada discusión de los temas tratados, se ofrecen las siguientes conclusiones:

- a) Es necesario que el ordenamiento legal, nacional e internacional, especialmente en esta época de articulación de tratados sobre biodiversidad, población, pesca, desertificación, islas-estados, población y la mujer, reconozca la necesidad de generar paradigmas alterna-

- tivos al modelo contemporáneo de desarrollo, que partan de un control de las poblaciones locales sobre sus recursos. Se deben reconocer los derechos colectivos de las comunidades locales y los pueblos indígenas al control sobre sus recursos genéticos y el conocimiento asociado.
- b) El desarrollo tecnológico debe ser adaptado, y en armonía con las circunstancias particulares de cada localidad, incluyendo entre los criterios fundamentales el uso sustentable de todos los recursos, incluyendo la diversidad biológica y cultural.
  - c) Es urgente educar al consumidor, especialmente del Norte, para que cambie sus patrones alimenticios y favorezca aquellos productos de sistemas verdaderamente sostenibles.
  - d) Los precios de los productos deben internalizar los costos ecológicos y sociales reales de su producción.
  - e) La privatización no debe hacerse en menoscabo de la capacidad ciudadana de mantener el control sobre aspectos fundamentales que determinan el bienestar social y la gestión de los recursos ecológicos.

Peca la comunidad internacional de cierta miopía, en el mejor de los casos, cuando se lamenta ante el aumento de la pobreza en los países menos desarrollados, mientras promueve la destrucción de aquellos sistemas de producción tradicionales que durante siglos han permitido que las poblaciones locales generen su sustento, de forma sostenible y en armonía con el medio. Mientras tanto, la expansión de unos modelos de consumo basados en el crecimiento constante de la demanda no puede menos que exacerbar la presión sobre unos recursos genéticos ya bastante esquilma-

### **Apuntes para una gestión alternativa**

Mientras continua la presión hacia la agroindustrialización, bajo el modelo occidental, en los últimos 25 años hemos asistido a un enorme caudal de experiencias prácticas y de investigación científica en torno a

formas alternativas de conceptualizar y hacer la agricultura. Bajo el nombre de agricultura orgánica, biodinámica, biológica, ecológica, sostenible o permacultura, entre otros, estos modelos alternativos recuperan la tecnología y conocimientos valiosos de los sistemas tradicionales de producción, incorporan lo útil de la agricultura contemporánea, y generan investigación apropiada a nivel local, universitario y de centros de investigación.

Estos sistemas, llamados alternativos por ser críticos del paradigma agrícola actual, basado en el uso masivo de altos insumos externos, tienen varias premisas técnicas (Altieri, 1985):

- \* Parten de una visión holística del agroecosistema, en la cual las relaciones sinérgicas entre sus componentes se potencian; por lo tanto, más que una destrucción del medio se pretende una modificación que logre su estabilización.
- \* La salud y protección del suelo es el punto de partida para el diseño del sistema productivo, con especial importancia al reciclaje de la materia orgánica y la vida de los organismos y microorganismos.
- \* El policultivo favorece la estabilidad y aporta variedad en la producción y protección natural contra plagas, enfermedades y malezas.
- \* Dependiendo de las condiciones del agroecosistema, estos integran plantas, árboles y animales.
- \* Se favorecen los flujos internos de energía y recursos - con especial consideración al uso eficiente del agua - reduciendo así la necesidad al máximo de aportes de insumos externos.

En los países del Sur existen miles de proyectos en los cuales estos conceptos de agricultura alternativa se ponen en práctica, en muchas ocasiones con ayuda de la cooperación internacional y de las organizaciones no-gubernamentales (ONGs), tanto nacionales como extranjeras. En muchas ocasiones son las propias comunidades las que han tomado la iniciativa, ante el fracaso del modelo de la revolución verde, la discontinuación de los subsidios para la compra de insumos, y la necesidad del

autoabastecimiento alimenticio. Estos proyectos a nivel local entroncan, a su vez, con los programas de extensión agrícola nacionales y las facultades de agronomía. Son cada vez más las universidades agrarias las que incorporan programas de estudios enfocados en la agricultura alternativa.

Uno de los argumentos esgrimidos en contra de estos modelos alternativos es su supuesta baja productividad, pero la argumentación adolece precisamente en la forma de medir esa productividad. Si bien es cierto que una hectárea de cultivo de arroz con semillas de alto rendimiento produce mucho más grano, al valorar el rendimiento de sistemas integrados es importante tomar en consideración todos los aportes a las familias agrícolas. Si además del propio cereal, se suman las frutas, vegetales, plantas medicinales, animales, maderas, materia orgánica, entre otros, y el uso de todos los nichos productivos de la explotación agraria, el rendimiento, en cantidad y calidad, puede ser igual o mayor, y a un costo menor (Alvarez Febles, 1993).

Dentro de los temas que se han venido desarrollando aquí, estas alternativas agrícolas son importantes a dos niveles. En primer lugar, por que inherente al propio sistema de producción está la conservación, uso y gestión sostenible de los recursos genéticos. La biodiversidad de especies, así como la diversidad de variedades y razas, forma parte indisoluble de una agroecología bien formulada. En segundo lugar, porque la diversidad cultural es precisamente la que posibilita, a partir de los recursos y el conocimiento desarrollado por las comunidades locales, la adaptación de unos principios generales a cada agroecosistema, y a cada nicho ecológico dentro del mismo. Esto ha llevado a la formulación de una amplia gama de teorías y prácticas sobre el desarrollo de tecnologías con la participación de los propios agricultores y sus comunidades.

## **Bibliografía**

- Altieri, M.  
1985      Agroecología: bases científicas de la agricultura alternativa. Valparaíso: CETAL Ediciones.
- Alvarez Febles, N.  
1993      La tierra viva: manual de agricultura ecológica.,INEDA/UMET, Río Piedras, Puerto Rico.
- Beets. WC.  
Raising and Sustaining Productivity of Smallholder Farming Systems in the Tropics. Alkmaar: AgBé Publishing.
- Bookchin, M.  
1990      The Philosophy of Social Ecology. Montreal: Black Rose Books.
- FAO.  
1993      La diversidad de la naturaleza: un patrimonio valioso. Roma.
- GRAIN.  
1994      "Threats from the Test Tubes", Seedling 11(4):5-10, Barcelona.
- Hernández Bermejo, JE.  
1992      Cultivos marginados: otra perspectiva del 1492. Roma: FAO.
- Hobbelink, H.  
1993      La biotecnología y el futuro de la agricultura mundial. Montevideo: NOR-DAN/REDES-AT.
- Lovelock, JE.  
1979      A New Look at Life on Earth. New York: Oxford University Press.
- Margalef, R.  
1991      Teoría de los sistemas ecológicos. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Melville, E.  
1994      A Plague of Sheep: environmental consequences of the conquest of Mexico.
- Shiva. V.  
1994      The Need for Sui Generis Rights, Seedling 11(4):11-15, Barcelona.
- Walters, AW.  
1973      Ecology, Food and Civilization. Londres: Charles Knight Co. Ltd.



# PATENTES A LA VIDA

*Fernando Espinoza Fuentes\**

El tema del otorgamiento de patentes sobre organismos vivos, microorganismos, plantas y animales, ha sido causa de un intenso debate durante los últimos años. Por mucho tiempo, la no patentabilidad de la materia viva parecía cuestión fuera de discusión o de escasa importancia. En Alemania hasta la década de los 30 prevaleció el criterio de que la protección solo podía otorgarse a objetos y fenómenos de materia inanimada. En Estados Unidos se defendió la no patentabilidad de procesos que utilizaban organismos vivos, es solo a partir de 1970 que la Court of Customs and Patent Appeals aceptó el depósito de microorganismos para completar la divulgación del invento. En 1980 la Corte Suprema estadounidense aceptó por primera vez el patentamiento de una bacteria del tipo *Pseudomonas* que degrada componentes de petróleo crudo, la votación fue muy cerrada: cinco votos contra cuatro. Este es el famoso caso “Charkrabarty, en que el tribunal determinó que si la bacteria en cuestión no era el resultado de la artesanía de la naturaleza, sino el descubrimiento de un inventor, y si satisfacía los otros criterios de novedad y utilidad, podía ser patentada. La tarea del sistema de patentes consistió en este caso en trazar una línea entre las cosas de la naturaleza que acaecen naturalmente y las cosas de la naturaleza que ocurren por la mano del hombre.

En Europa la situación fue diferente, en 1873 Pasteur obtuvo una patente sobre una “levadura exenta de gérmenes orgánicos de enfermedad, en tanto producto de fabricación”.

Sin embargo, hasta ahora no existe una total uniformidad sobre la manera de considerar el tema, esto provoca profundas divergencias entre

---

\* Jefe Area de Biotecnología; Departamento de Ciencias Biológicas; Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE

los países interesados en el patentamiento de un organismo vivo. Lo que si queda claro es que las patentes en la mayoría de los casos cubren los procesos y no los productos.

La situación de patentamiento de microorganismos en América Latina es muy compleja. En Brasil no son patentables los descubrimientos que impliquen sustancias naturales, sin embargo deja abierta la posibilidad a organismos resultantes de manipulaciones genéticas. En México existe una disposición para que procesos y organismos puedan ser patentados a partir de 1997. En Ecuador, Colombia y Perú existe una decisión de que no es patentable el simple descubrimiento de sustancias existentes en la naturaleza y no está clara la situación de procesos.

Antes de proseguir con el tema de patentes a organismos vivos, analicemos el tema de patentes en general. Se puede asegurar que en los países desarrollados existen reglas claras para la defensa del sistema de propiedad intelectual. La protección jurídica de la innovación ha sido el fermento del desarrollo económico de muchos países. Al mismo tiempo, la propiedad intelectual parece plantear una amenaza para los países en vías de desarrollo. Durante siglos, las sociedades han reconocido la importancia de proporcionar un incentivo para alentar la actividad inventiva, permitiendo que los inventores obtengan utilidades a cambio de sus ideas. Antonio Marini recibió la primera patente de invención en 1443 y en el curso de 20 años a nadie más se le permitió construir un molino de harina que operara sin impulso hidráulico en Venecia. Así nace el concepto actual de patente “el privilegio o derecho legal que otorga el Estado a su titular para la explotación exclusiva de la invención de que es objeto, durante un tiempo determinado”

¿Pero cuánto cuesta operar una oficina de patentes?. La de Estados Unidos tiene un costo aproximado de US\$ 300 millones anuales. Esto se debe al esmerado examen que deben ser sometidas las solicitudes para asegurar que la invención reclamada es única. Se requiere un gran plantel de examinadores técnicos altamente capacitados, es necesario llevar archivos

extensos y las apelaciones administrativas agregan otra dimensión a la oficina de patentes. El costo de una patente en Estados Unidos está en torno de los US\$70.000, si un ecuatoriano desea patentar su descubrimiento en Estados Unidos el precio puede aumentar a unos US\$100.000.

La protección de las plantas es uno de los temas que ocasiona mayor controversia en los países desarrollados y de implicaciones potenciales positivas y negativas para los países en desarrollo. La controversia abarca la existencia misma de la protección en el marco del régimen de patentes. La situación legal en los diferentes países tiene considerables diferencias de criterio sobre el tema. En Estados Unidos desde 1985 se admite la patentabilidad de las plantas.

La ley de protección de plantas de 1930, de los Estados Unidos, protege las plantas producidas asexualmente, a través de injertos y plantones, no por semillas. Una protección equivalente para los cultivadores de plantas evolucionó en Europa a partir de los años 20. En 1970, la ley norteamericana de protección de variedades de plantas fue más lejos al proteger las plantas reproducidas sexualmente por semillas, usando cultivos cruzados cuidadosamente controlados. Se otorga un certificado con características semejantes a patentes cuando la variedad resultante es identificable, uniforme y estable.

La Unión Internacional para la Protección de las Nuevas Variedades de Plantas (UPOV) es el organismo internacional que regula las patentes de plantas. Ningún país en desarrollo se ha adherido a este convenio.

La situación legal en Europa no es tan simple, varios países europeos reconocen títulos de protección de las obtenciones vegetales y son parte de la UPOV, pero igual excluyen el patentamiento de variedades vegetales y el de los procedimientos esencialmente biológicos para su producción, esta prohibición no alcanza a solicitudes referidas a características válidas para diversas variedades o a plantas obtenidas por ingeniería genética.

En resumen, la protección de las plantas parece imponerse claramente en los Estados Unidos y en el Japón. La situación en Europa es aún incierta.

En los países en desarrollo la situación es más oscura. En la mayoría de estos países el patentamiento de variedades vegetales está expresamente excluido. Argentina, Chile, México y Perú han establecido regímenes de protección de obtención o variedades vegetales del tipo UPOV. Esta protección incluye a las encontradas en la naturaleza por la persona que solicita la protección.

Si partimos de que las patentes son necesarias para estimular las inversiones y encarar las costosas investigaciones de desarrollo en el área vegetal, es comprensible la argumentación de la necesidad de leyes protectoras.

Esta postura genera reparos de los mejoradores tradicionales de los países en desarrollo, de los cuales provienen gran parte de los genes vegetales usados libremente en el mundo desarrollado. Material genético mejorado durante generaciones por los agricultores de los países en desarrollo, se han convertido en propiedad de las empresas de los países desarrollados, sobre la base de una alteración introducida por métodos biotecnológicos.

Esta es la apropiación de los recursos genéticos, en lo cual investigadores del mundo desarrollado recolectan con fines “científicos”, semillas, tubérculos y vástagos y se los llevan a sus países. Ahí, por medio de técnicas botánicas y biotecnológicas, los reproducen, los “mejoran” y los almacenan en bancos de germoplasma. Una vez patentados estos recursos genéticos, son vendidos a altos precios a los países del Tercer Mundo. Lo injusto del caso es que estos “científicos” no pagaron ningún derecho por los recursos genéticos que han sido seleccionados, mejorados y adaptados a través de siglos, con el trabajo de miles de personas.

Albert Sasson funcionario de la UNESCO, ha publicado varios libros sobre las implicaciones que este tipo de acciones podrá tener en los países en desarrollo. Uno de los efectos mayores se dará en la agricultura y producción de alimentos, Sasson analiza la concentración de producción de semillas en un grupo de empresas multinacionales. La saturación de su mercado ha llevado a estas empresas a volcarse en los mercados de los países en desarrollo. Entre las consecuencias previsibles se encuentran una mayor marginación de los agricultores que usan métodos tradicionales y de los que practican agricultura de subsistencia y una creciente reducción de la diversidad génica con mayor susceptibilidad a patógenos y parásitos.

El primer intento de patentar un animal fue 1987, cuando se sometió un método para la intervención en el ciclo reproductivo natural de os tras del Pacífico, sin embargo el examinador concluyó que el objeto reclamado estaba dirigido a “entidades vivas” y por lo tanto no era patentable.

Sin embargo, en abril de 1988 la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos permitió el patentamiento de formas superiores de vida, en este caso de ratones. Se otorgó a la Universidad de Harvard una patente sobre una estirpe de ratones altamente susceptible de cáncer. Esta característica se logró mediante la manipulación genética, alterando un gen normal. Esta posibilidad estimuló la posibilidad de introducir genes alterados en cualquier forma de vida generando grandes expectativas en la medicina, la agricultura, la acuicultura y otros campos.

Un área que todavía está escondida, lo que no significa explotada, es la de animales transgénicos. Ya está patentado un ratón transgénico, un pez transgénico y algunas plantas.

Hablemos ahora sobre la situación en nuestro país. El único convenio firmado por un Jefe de Estado sobre el tema de protección de especies vegetales y animales es el Convenio de Biodiversidad, firmado durante la Cumbre de la Tierra en 1992. En este convenio queda claramente establecido que los estados miembros ejercen la soberanía sobre sus recursos ge-

néticos y participan de los beneficios que brinden los conocimientos y las prácticas tradicionales e innovaciones nacionales.

Este convenio ha sido ratificado por nuestro Congreso, sin embargo, el Congreso de los Estados Unidos no lo ha considerado prioritario y no ha sido debatido a su interior. Esto va de mano de las consideraciones hechas anteriormente, no se puede patentar lo natural sino tiene una intervención humana.

Es más, el gobierno de los Estados Unidos presiona al del Ecuador para que el Congreso apruebe el Convenio de Protección y Ejecución de los Derechos de Propiedad Intelectual, lo que se persigue es proteger la inversión que se realiza en el desarrollo de nuevos productos y procesos.

La polémica se centra en la riqueza de nuestra biodiversidad. Se tiene información de que el pequeño territorio ecuatoriano posee una de las más altas tasas de biodiversidad en el mundo. Así en una leguminosa de la región Amazónica del país, se encontraron 43 especies de hormigas, este número es igual a toda la fauna de hormigas de Gran Bretaña. En el mismo árbol habían más especies de escarabajos que de hormigas. En la cuenca del Napo se encuentran más especies de peces que en toda Europa. En Santa Cecilia, Provincia de Sucumbios, está el record de diversidad de anfibios y reptiles por área estudiada, 7.765 espécimes de 173 especies en 3 kilómetros cuadrados estudiados.

Sin embargo, la biodiversidad no es solamente un gran número de especies y una enorme variedad de genes que de eso se deriva, es un enorme potencial de servicios para los seres humanos, un sistema de interconexiones naturales entre diferentes niveles tróficos, una compleja organización y una muy potente fuente de opciones para la evolución de la vida en la Tierra. La biodiversidad desde este punto de vista no es solo un valor económico sino un imperativo ético.

Durante los últimos meses se ha puesto cifras especulativas sobre el valor de la biodiversidad y esto ha creado falsas expectativas económicas en la población.

Se debería decir también que el desarrollo de un nuevo producto farmacéutico, como un hipertensivo, un analgésico, un antiinflamatorio, etc. partiendo de un principio activo descubierto en una especie de planta o animal de nuestra región Amazónica, llevaría un tiempo de 10 años, desde su descubrimiento hasta la puesta en el mercado mundial. El costo de este desarrollo para cada producto está en torno de los 120 millones de dólares americanos. Para un parámetro de comparación, el presupuesto anual que el Gobierno del Ecuador destina para ciencia y tecnología, no llega a los dos millones de dólares americanos. No existe en toda latinoamérica un solo país que pueda financiar el desarrollo de un nuevo producto de este tipo. Entonces es mejor poner los pies sobre la tierra y dejar de soñar, de que la biodiversidad va a ser una fuente de ingresos económicos enorme para nuestro país. Lo que se debería hacer es legislar apropiadamente, para conseguir alianzas estratégicas con las compañías farmacéuticas multinacionales.

Existe un componente interesante que debe ser tomado en cuenta dentro del concepto de patente y es que en la práctica la protección de los productos de la mente como propiedad intelectual tiende a ser imperfecta. Por ejemplo, una patente da al inventor el derecho de excluir, a otros de la fabricación, la importancia, el uso y la venta del producto de su invención o la utilización de su procedimiento. Pero no impide que otro “salte” por sobre su invención o invente “alrededor de” ella para producir un producto o proceso mejor.

Tomemos como ejemplo el caso de la ayahuasca y la sangre de drago, tan comentado en el Ecuador a mediados de 1996. Los conocimientos ancestrales de nuestro pueblo deben ser guiados adecuadamente en el sentido de mejorar lo patentado y producir un jarabe, pomada, bebida que sea superior. Este comportamiento es más adecuado que sentarnos a lamentar la injusticia de ser no desarrollados.

## PATENTAMIENTO EN AREAS BIOLOGICAS

AÑO	LUGAR	RESOLUCION
1983	Convención de París para la protección de la propiedad industrial	Se consideró dentro del término de propiedad industrial, productos agrícolas: vinos, granos, frutas, ganado vacuno y productos minerales; agua mineral.
1922	Oficina de Patentes de Alemania	Patentable el proceso para la producción de medicamentos preventivos.
1930	Estados Unidos	Promulgación de la Ley de Patentes (Towsend-Purnell Act), mediante la cual pueden otorgarse patentes para nuevas variedades de plantas de reproducción asexual.
1932	Estados Unidos Tercer Circuito	Patentabilidad del proceso de fermentación para la obtención de butarinol.
1934	Londres, Asociación Internacional para la Protección de Propiedad Industrial	Ampliación del concepto de propiedad industrial, incluyendo a las industrias agrícolas y extractivas y todos los productos manufacturados y naturales: vino, tabaco, fruta, cerveza, flores y harina.
	Oficina de patentes de Alemania	Aprobación de la patentabilidad de los procesos de mutación en elaboración de vegetales.

AÑO	LUGAR	RESOLUCION
1941	Estados Unidos	Inicio de la producción industrial de penicilina.
1948-1950	Corte de Italia	Patentables las nuevas variedades de plantas que llevarán a un resultado industrial.
1961	París, Convención Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales.	Firma del convenio para la protección de la obtención de una nueva variedad vegetal: plantas semillas y productos derivados. Países firmantes: Bélgica, Dinamarca, Francia, República Federal Alemana, Holanda, Italia y Reino Unido.
1963	Convenio de Estrasburgo	Los Estados contratantes están obligados a prever la concesión de patentes para microorganismos.
1968	UPOV	Entra en vigor.
1970	Estados Unidos	Tratado de cooperación en Materia de Patentes. Establecimiento de la exigencia de los microorganismos a patentar, en instituciones autorizadas, como complemento o sustitución de la descripción de la patente.
1977	Tratado de Budapest	Reconocimiento de un depósito único de microorganismos por los gobiernos donde se patentan.

AÑO	LUGAR	RESOLUCION
1980	Estados Unidos	La Corte Suprema permite patentar los microorganismos que tienen plásmidos múltiples, que generan energía compatible de degradación y preparación para los mismos-microorganismos modificados genéticamente.
1985	Estados Unidos	Patentan materia viva: cultivos de tejido de maíz.
1988	Estados Unidos	Patentan el primer animal modificado por el hombre: Ratón de Harvard.

# BIODIVERSIDAD Y BIOPROTECCION EN GENETICA HUMANA

*César Paz-y- Miño\**

A inicios de 1995, investigadores extranjeros determinaron, en un grupo de indios Cayapas de la Provincia de Esmeraldas, una característica genética de la inmunidad (HLA) exclusiva de esa población (Rickards-O. et al. 1994). Todos nos preguntamos ¿qué ventajas trajo esta investigación a los Cayapas y a los ecuatorianos? ¿Sabían aquellas personas con qué fines eran investigados? ¿Hubo participación de científicos ecuatorianos en aquellas pruebas? ¿Conocían las autoridades del país que se llevaba a cabo tal investigación?

Este hecho que parece aislado, se esta convirtiendo en un fenómeno frecuente en los países, que como el Ecuador, está sujeto a presiones científicas, económicas, ideológicas y políticas. Tales acciones, se las ha calificado como biopiratería, colonialismo científico. Antes de buscar responsabilidades en estos casos extraños, debemos buscar mecanismos de defensa de nuestra identidad biológica, genética y en suma nacional, cuando están fuera de respeto los conocimientos científicos tradicionales y milenarios o son conocimientos captados para un buen rédito económico o incluyen la búsqueda de especímenes biológicos o muestras de tejidos humanos.

El propósito de este artículo es revisar algunas de las implicaciones bioéticas, de la bioprotección y de la biodiversidad, que tienen algunos de los comportamientos investigativos y proyectos internacionales, que de al-

---

\* Es Doctor en Genética, trabaja en el Laboratorio de Genética Molecular y Citogenética Humana, Dept. Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Pontifica Universidad Católica del Ecuador. Apartado 17-1-2184, Quito, correo electrónico; cesarpym@puce.edu.ec

guna manera podrían estar atentando contra algunos grupos humanos. Pero también el artículo pretende desmitificar cuestiones genéticas y tecnológicas que han sido mal manejadas y que podrían repercutir en una posición contraria a la actividad científica seria, solidaria y en defensa de la propia humanidad.

### **Bioseguridad (Bioprotección) y biodiversidad: una aproximación a su conceptualización.**

En primer lugar interesa aclarar estos términos. Prefiero referirme BIOPROTECCION antes de que BIOSEGURIDAD, explicaré el por qué de esta diferencia. BIOSEGURIDAD en el contexto de éste Seminario, está entendida como una serie de conceptos, aseveraciones y alternativas, que permitirían de alguna manera establecer un marco teórico, legal y de consenso nacional, internacional y de investigadores, para proteger o denunciar aquellos trabajos investigativos, bioprospección y biosaqueo de muestras biológicas o especímenes. En definitiva encontrar una fórmula para asegurar los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales o científicos que de ellos se deriven. Esta concepción de la Bioseguridad conduce directamente al aspecto legal de la propiedad intelectual, de las patentes y aún el respeto a un código bioético en las investigaciones.

En el Convenio sobre Biodiversidad que varios países firmaron en Río de Janeiro-Brasil en 1992, en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y luego ratificado por el Ecuador en 1993, además, en la reunión también se discutió otro documento con el mismo carácter que es la Agenda 21, en que se detalla las estrategias de gobierno necesarias para el desarrollo sustentable de los pueblos, en su fondo y forma de alguna manera estos dos documentos son instrumentos base para la Bioprotección. Otro de los documentos en esta línea es la decisión 391, recientemente aprobado en Venezuela bajo el amparo del Acuerdo de Cartagena (julio 2, 1996).

La segunda acepción de Bioseguridad y la más utilizada, hace relación a las normas, reglamentos y acuerdos que los científicos tienen sobre

la protección individual y poblacional en relación a los posibles riesgos que entrañaría el trabajo con las técnicas de biología molecular, genética molecular, ADN recombinante y Biotecnología.

Una de las preocupaciones constantes de las personas que trabajan en áreas de laboratorio es la protección personal o lo que se conoce como Bioseguridad. La Organización Mundial de la Salud ha normatizado el uso de los laboratorios, su diseño y seguridades, tanto para el personal, como para la maquinaria y los reactivos. Además, cada laboratorio, según su complejidad y tipo de trabajo, debe adoptar normas más o menos estrictas, según sea el caso. El laboratorio de genética, en muchas situaciones, funciona como cualquier otro laboratorio pero, por sus propias características, necesita cumplir normas adicionales que lo convierten en un laboratorio especial. Lo diferente del laboratorio de genética humana es el tipo de muestras que se manipulan y los procedimientos que se aplican.

Las normas de bioseguridad se las puede dividir según los riesgos que para el individuo entrañan los reactivos y químicos utilizados, los riesgos que representan las muestras para el trabajo y los riesgos y cuidados que deben tener las muestras en sí. Estos riesgos son de tres tipos 1) riesgos que entrañan los reactivos 2) riesgos que entrañan las muestras y 3) riesgos para el personal. Se ha llegado a este tipo de control del trabajo genético, por los potenciales riesgos que este entraña. De acuerdo a esto, se estipula diferentes niveles de trabajo investigativo y cada uno, más complejo que el anterior, demanda medidas de control de los individuos, de los reactivos y de las muestras manipuladas, con la finalidad de minimizar potenciales riesgos del trabajo biomédico.

Entendido así el término Bioseguridad, y por la utilización que ya se le ha dado más en relación a Seguridad Laboral y de Riesgos Biológicos, sería preferible hablar de BIOPROTECCION, este término está más en conformidad con la primera definición que se ha intentado y no prestaría a confusiones. En este documento se utilizaría por lo tanto este término: Bioprotección.

Se entiende como BIODIVERSIDAD la innumerable variedad de especies biológicas existentes, cada una diferenciada de la otra por su información genética, su anatomo-morfología, sus cualidades fisiológicas, bioquímicas y su rol dentro del ambiente. Pero el concepto a la luz de los nuevos conocimientos científicos puede extenderse a la variación no solo interespecies, sino intraespecies, así por ejemplo: la variación genética que los seres humanos presentan y que les confiere características biológicas especiales como: etnicidad, susceptibilidad a enfermedades, resistencia a enfermedades, adaptabilidad al medio, etc. Es decir que el concepto puede convertirse en un asunto individual. Cada individuo por sí mismo representa una unidad diversa, corroborado por el criterio científico que no existen individuos iguales. En este sentido la Genética ha aportado datos valiosos.

Otro término que interesa en relación a la bioprotección y biodiversidad es el de RECURSO GENETICO, en Río se lo definió como “todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo de que contenga unidades funcionales de la herencia”, se agrega que recurso genético es todo “material genético de valor real o potencial”, incluida cualquier porción del organismo que contenga unidades funcionales de la herencia, esto es ADN, ARN, cromosomas, plásmidos, fagos, en suma secuencias genéticas y epigenéticas. Aquí existe una limitación en el universo de acción de material genético, así, todo lo que sea extracto de plantas, fluidos corporales, etc., que no contengan material de la herencia estarían excluidos de la definición y por lo tanto merecerían otro tratamiento. Desde el punto de vista que nos compete, esto significaría que podría ser utilizado sin restricción o que se debería regular su utilización, explotación, bioprotección, colección y biodisponibilidad.

### **Aspectos teóricos de la bioprotección y biodiversidad humana**

*Bioprotección.*- Se ha tratado de conceptualizar a la Bioprotección, a continuación se tratará de algunos aspectos que considero importantes para aclarar la posición que la mayoría de investigadores tienen en Gené-

tica, en relación a lo que serían las investigaciones compartidas, la seguridad en la investigación, la bioética y los beneficiarios. Muchos de los criterios que se expondrán han sido discutidos en al menos dos de los Congresos Latinoamericanos de Genética (Río de Janeiro 1992 y México 1994) y coinciden en su esencia con los planteamientos de la Conferencia del Medio Ambiente en Río y de la Agenda 21 de 1992 y de la Decisión 391 del Acuerdo de Cartagena. Entre los puntos que se deben rescatar están:

- 1) Buscar la aprobación de individuos y poblaciones para tomar sus muestras, lo que se conoce como “consentimiento informado”. Algunas dudas quedan al respecto: ¿quién da el consentimiento, el individuo, el grupo implicado, la sociedad, el gobernante o el Estado? ¿Cómo se explicará el proyecto, el lenguaje local, en qué términos? ¿Los procedimientos tienen riesgos? ¿Quién se beneficiará de los hallazgos? ¿Cómo repercutirá en la comunidad la investigación?
- 2) Se ha cuestionado además si los investigadores tienen o no la facultad de extraer muestras biológicas de las poblaciones. En este sentido, la mayoría de investigadores pensamos, que es válido investigar con muestras biológicas, siempre y cuando las investigaciones estén encaminadas a proteger al individuo, mejorar su calidad de vida, defender su patrimonio cultural, tradicional, no atentar contra su esencia genética o biológica y cuidar su biodiversidad, condiciones insustituibles para asegurar una evolución adecuada.
- 3) Se ha hablado de “Custodios de los recursos genéticos”, con lo que se pretende que el Estado, en caso de utilizar recursos que estén en una zona privada o comunal, consulte a sus pobladores sobre los planes de prospección o explotación de los recursos, y en el mejor de los casos se realice un contrato entre los colectores y los custodios o el propio Estado.

En algunos casos la variabilidad genética de los seres humanos ha sido utilizada en forma poco ética, sobre todo porque los beneficios que las personas esperan de su “aporte voluntario de muestras biológicas”, esta cargado de una esperanza de una mejor vida, de resolución de problemas

básicos de salud, económicos y de otra índole. Pero curiosamente, mientras las poblaciones esperan esos beneficios, sus bioprospectores, utilizan esas mismas limitaciones vitales para canjear, argüir, comprar, biopiratar o regatear con las poblaciones la obtención de sus preciadas muestras, sobre todo de sangre y pelo.

El caso de la mujer Ngobe (Guaymí) de Pamaná, tal vez es el más sonado y pone en alerta sobre las apropiaciones de recursos genéticos humanos (López, A. 1994). La personalidad de la mujer Guaymí, mantenida en secreto por sus “descubridores”, denota lo complicado del manejo de esta temática. Esta mujer al parecer presenta una especial susceptibilidad genéticamente comandada a un tipo de retrovirus, similar al virus HIV del SIDA, el virus se lo conoce como el Virus Linfotropical Tipo II de indígenas Guaymí, por sus características este virus, en su relación con el huésped humano produce un tipo de leucemia (cáncer sanguíneo), que por ser originado por virus, tiene un interés investigativo especial, ya que proporcionaría nuevas pistas en el entendimiento de los mecanismos de oncogénesis y de infección viral, el interés se ha extendido a toda la población Guaymí por considerársela importante científicamente. Su material genético guardaría algún tipo de información valiosa desde el punto de vista de susceptibilidad a la infección por retrovirus.

El caso de los Cayapas y de los Guaymí nos abren interrogantes interesantes en la discusión de lo que es biodiversidad y bioprotección desde el punto de vista Genético. Existen algunas cuestiones que se deben considerar al respecto, que podrían servir de guía en la bioprotección y que son el espíritu de los documentos de Río, Agenda 21 y Decisión 391:

- \* Reconocimiento de los derechos soberanos de los Estados sobre sus recursos naturales, incluyendo los genéticos.
- \* Aspectos relacionados con la conservación *in situ* y *ex situ* de la especie o sus tejidos.
- \* El acceso a los recursos genéticos y la tecnología relevante.
- \* El acceso a los beneficios derivados de esas tecnologías o de sus hallazgos.

- \* La seguridad o riesgo que implica la actividad con organismos vivos o modificados genéticamente (transgénesis) o sus productos manipulados.
- \* Elaboración y adaptación de políticas globales de conservación de la diversidad biológica y de la bioprospección.
- \* Integración del concepto de diversidad biológica en las políticas sectoriales existentes.
- \* Protección de los recursos que tengan carácter de biodiversos.
- \* Legislación, evaluación y modernización de los convenios internacionales encaminados a lograr bioparticipación equitativa.
- \* Acuerdos sobre propiedad intelectual, patentes, derechos y regalías por el uso y comercialización de los hallazgos genéticos.
- \* Educación poblacional y comunitaria para la bioprotección y la mantención de la biodiversidad.
- \* Acceso a información de primera mano e intercambio científico para el desarrollo regional.
- \* Protección y reconocimiento de los conceptos y conocimientos tradicionales de las poblaciones.
- \* Publicación y difusión de las peticiones de bioprospección, en que consten los objetivos, beneficios, consentimientos poblacionales, etc.

### **Fundamentos genéticos de la biodiversidad humana: interés en bioprospección humana**

Unos de los problemas que más ha inquietado a la especie humana y a las llamadas razas, es la similitud o diferencia de su componente genético. Frecuentemente, grupos poblacionales diversos han reivindicado sus diferencias, enfrascando a la humanidad en riñas absurdas. Los argumentos biológicos vertidos en relación a las diferencias han creado confusión, más entre los no científicos que entre los científicos. El tema parece que se está aclarando.

La posibilidad de variación de la información genética humana es extremadamente amplia, no existen individuos iguales, ni aún los posibles

clones humanos serían iguales, la mezcla de 23 cromosomas de origen paterno y 23 maternos durante la fecundación, asegura una variabilidad de  $2 \times 10^{23}$ ; más aún, la variabilidad aumenta si se considera que un solo cromosoma humano contiene veinte mil millones de bits de información, es decir unos cuatro mil volúmenes de quinientas páginas, lo que equivaldrían a unos quinientos millones de palabras; esta cifra se debe multiplicar por 46 que es el número de cromosomas humanos, con lo que la información genética del hombre es asombrosamente enorme. Pero esta aparente y gran variación de la información hereditaria no es muy real, más bien la información genética tiende a mantenerse estable en toda la especie humana y los cambios (mutaciones genéticas) se presentan en proporciones muy bajas ( $1 \times 10^{-6}$ ) y, cuando aparecen se producen enfermedades genéticas (5.000 conocidas hasta la fecha). Existen pequeñas variaciones entre los seres humanos que provienen de diferencias en su material de la herencia, pero que no atentan contra la uniformidad e igualdad de la especie humana y que han ayudado a comprender algunos fenómenos humanos interesantes, como riesgos de enfermedad, resistencia, predisposición, etc..

¿Cómo se puede saber si somos iguales o diferentes genéticamente a otros? La primera cuestión es considerar lo que significa “especie”, es decir un grupo poblacional semejante en sus características biológicas, físicas, químicas, etc. (psíquicas en el hombre), que no presentan dificultades reproductivas al mezclarse. De lo que se conoce, ningún grupo poblacional humano ha mostrado dificultad o incompatibilidad reproductiva, significando eso, que la sustancia base de su naturaleza humana, es decir el material de la herencia (ADN), es igual para todos. El cruzamiento adecuado y efectivo de los diferentes grupo humanos, significa que sus características biológicas, físicas y psíquicas son también iguales. Entonces, desde el punto de vista de la definición de especie los humanos de aquí, del Asia, de Europa, de Africa, etc. etc. somos y pertenecemos a la misma especie: *homo sapiens sapiens*, y nadie la logrado demostrar lo contrario. La segunda cuestión a considerar es el concepto de “raza”, o sea, un subgrupo de individuos que presentan, o mejor, que acumulan características “físicas” espe-

ciales; así, según la coloración de la piel habrán muchos grupos: blancos, negros, amarillos, rojos, etc. La antropología moderna se ha encargado mal o bien de agrupar a la especie humana en caucasoides, mongoloides, negroides. Estos términos reflejan la inseguridad de la clasificación, ya no se habla de "caucásicos o blancos", ya que nadie está seguro de su pureza. Entre unos y otros seres humanos nos confundimos en uno u otro grupo, no existen grupos puros; así, en el Africa existe una población de individuos de piel negra que por sus características biológicas y bioquímicas se la ha clasificado dentro de los caucasoides. El término raza es más bien de carácter físico-biológico, pero mal usado política y socialmente, por lo que ahora se tiende a usar más bien los términos etnogrupos, genogrupos y aún etnoculturas.

¿Cómo la genética ha aportado en la comprensión de estas semejanzas y diferencias entre los etnogrupos? Los genetistas investigando características cuantificables han descubierto que ciertos grupos de poblaciones (genogrupos) presentan en mayor o mejor grado un rasgo, se podría entonces hablar de biodiversidad del genoma humano, así, los grupos sanguíneos son un buen indicador de nuestros parecidos, por ejemplo, los Guaymí, y los San B, indígenas de Panamá, los Sumo de Nicaragua; los Aguaruna y Ticuna del Perú, que alguna vez se los consideró puros, son 100% del grupo sanguíneo O, aunque presentan otras características que los hacen mestizos, al igual que el resto de amerindios; mientras que la población europea del norte son O 47%, A 42.4%, B 8,3% y AB 1,4% y los alemanes 36,5%, 41,5, 14,5% y 6,5% respectivamente. La población ecuatoriana, según nuestras investigaciones y otras analizadas, comprueban la variedad de grupos sanguíneos: en los indígenas la mayoría son O 95,37%, pero hay A 3,35%, B 1,05% y AB 0,23%. El estudio de otros grupos sanguíneos como el factor RH, el MN, de otros factores hemáticos como las hemoglobinas, glucosa 6 fosfato deshidrogenasa, transferina y las proteínas plasmáticas, de la población ecuatoriana nos hacen parecidos a los mongoloides (amerindios) y en menor grado a los caucasoides, aunque existen concentrados negroides. En definitiva, genéticamente somos similares a la población mundial, acumulados ciertos "marcadores genéticos",

que nos dan especiales características (polimorfismos genéticos), manifestadas en un diferente riesgo de padecer ciertas enfermedades como el cáncer a la piel, estómago, la dislocación congénita de cadera, los pabellones auriculares pequeños (microtia), mayor riesgo a determinadas infecciones, o que podrían relacionarse con resistencia a enfermedades virales, bacterianas, micóticas, parasitarias, crónico-degenerativas, entre otros problemas.

Con el apareamiento de las nuevas técnicas de la genética molecular, se ha logrado determinar que el propio ADN presenta cierta variación interindividual o interétnica en la longitud de algunas de sus porciones (genes), fenómeno llamado polimorfismo de ADN, que se presenta en más de 5% de individuos. Muchos grupos poblacionales presentan estos polimorfismos de ADN, lo que ha servido para reevaluar proximidades o lejanías poblacionales. También con las técnicas de genética molecular se ha estudiado el ADN de unos orgánulos celulares que tienen ADN, llamados mitocondrias, encontrándose también polimorfismos de su ADN, es decir variación del tamaño de porciones específicas. Además, se han descubierto genes que presentan variación en su tamaño (número de amplificaciones de nucleótidos) y que se relacionan con enfermedades específicas.

Los polimorfismos genéticos que presentan las poblaciones son el substrato teórico para la bioprospección. El hallar genes o información genética relacionada con riesgos diferenciales para padecer enfermedades o que aclaren puntos de discusión evolutiva, son el motorpreciado de los proyectos encaminados al estudio de la similitud o diversidad genética de la información humana.

### **Mitos y realidades de la manipulación genética**

El desarrollo de la Genética Molecular y la Micromanipulación Celular en las dos últimas décadas ha sido abrumador, tanto, que los descubrimientos hechos por esta ciencia han revolucionado al mundo. Hoy en día se habla con libertad de los productos de la manipulación de genes, pero que existe de verdad en relación a esta tecnología?

Para empezar en este complicado tema, precisemos algunos aspectos. El material genético de cada individuo es único. La información genética que los organismos poseen y que han adquirido durante millones de años de evolución es imposible recuperarla si la especie ha desaparecido, por lo que no se puede regenerar especies por almacenamiento de sus tejidos o de sus genes. Desde el punto de vista biológico no se puede mezclar células cuyo contenido genético sea diferente. De lograrlo, el nuevo individuo está determinado a morir y no podrá reproducirse. Los cruces entre especies biológicas próximas (burro y yegua = mula) son excepciones en la naturaleza, y así mismo son infértiles. Lo que si se logra mezclar en experimentos, son fragmentos más o menos grandes de ADN formado, ADN quimérico, o introducir genes enteros en bacterias, virus y usarlos como vehículos para producir individuos transgénicos con características nuevas, ninguno diseminado en la sociedad.

Estas técnicas se han restringido a ciertas especies inferiores y no a los humanos, con excepción de las nuevas técnicas de terapia genética en que se ha logrado a través del conocimiento exacto de un gen humano, introducirlo en enfermos y curar su dolencia.

### **Proyecto para conocer la totalidad del genoma humano**

El desarrollo de las técnicas de manipulación de células con fines beneficiosos para la humanidad, empezó antes de 1799, cuando ya se realizaban, aunque en forma rudimentaria, embarazos por inseminación artificial. Pero las técnicas de micromanipulación celular, utilizadas científicamente y con éxito, datan de 1944, en que se logra la primera fertilización *in vitro*; luego en 1959 se logra la primera fertilización artificial, en 1970 se consigue clonar embriones de ratón, en 1979 se clona embriones de cordero, se realiza el primer análisis de ADN y se produce insulina por ingeniería genética, hasta que en 1993, se clona embriones humanos y se inicia la terapia genética. La manipulación genética y celular ha producido logros importantes: producción de fármacos y vacunas artificiales, caracterización de genes responsables de enfermedades, producción biotecnológica

de hormonas, transferencia de células fetales para la cura de graves enfermedades como el Parkinson, la diabetes, lesiones de médula espina y anemias, se ha logrado también diagnóstico preciso de enfermedades genéticas, muchas aún antes de implantar embriones fecundados artificialmente. Se ha logrado detectar genes productores de cáncer (oncogenes), se conoce la acción de genes que producen “suicidio” celular, estos se los está utilizando actualmente para terapia de cáncer.

Para llegar a estos conocimientos y técnicas científicas, se debió pasar por intrincados caminos como los cultivos celulares, el estudio de la ultraestructura del material de la herencia (ADN), la manipulación genética y la ingeniería genética. El complicado aparataje de la investigación subcelular, al mismo tiempo que ha provocado la “revolución genética”, ha iniciado una carrera, en algunos casos inescrupulosa, en la descarnada lucha por patentar los conocimientos científicos, en especial los genéticos.

En Estados Unidos en 1988, J.D. Watson, antes galardonado con el premio Nobel, inicia un insólito programa de investigación para catalogar la totalidad de los genes humanos, el Proyecto Genoma Humano, aglutinando a los investigadores en la Organización HUGO (Human Genome Organization). Para el inicio del programa se asignó una suma similar a los bits de información almacenados en el ADN, 3 billones de dólares; 200 millones de dólares anuales hasta el año 2005, en que concluirá el proyecto. Este programa que se inició por interés científico “puro”, se ha visto empañado por intereses políticos, económicos e industriales. Para algunos personajes, una inversión tan grande, debía rendir frutos, llegándose a plantear que lo que hay en juego es una llave hacia los secretos de la salud, pero también una mina de oro: las empresas que dominen dicho conocimiento tendrán garantizada una increíble rentabilidad futura, una vez que se aplique dicha información a la medicina genética.

### **El nuevo negocio del capitalismo**

Desde que en 1968 se realizó el primer trasplante de células fetales de hígado a un enfermo con una deficiencia de la inmunidad y luego de

que en 1970 se realizó la primera síntesis de ADN en un laboratorio, se han preparado hormonas y fármacos; se han creado bancos de tejidos y células, y se han injertado genes. Los investigadores encuentran cada vez mayor número de aplicaciones a la tecnología de la genética molecular, y sus patrocinadores han puesto costos, claro está, inaccesibles al común de las personas. Estos conocimientos manejados como negocio, son un peligro. Cada vez que se haga una intervención quirúrgica o se efectúe un diagnóstico que requiera el uso de conocimientos genéticos o de micromanipulación celular, habrá que pagar derechos a los propietarios. En el fondo se está jugando un "monopolio" con el cuerpo humano. Se trata de comprar genes o sus partes aún cuando no se sabe exactamente para qué sirven, con la esperanza si, de que un día darán mucho dinero. La búsqueda del gen representa el nuevo negocio del capitalismo del siglo XXI. Los científicos, se han visto atraídos así a formar sus propias empresas o a trabajar para las grandes multinacionales del gen. El descubrimiento de un gen se lo patenta, simplemente porque la ubicación de un gen humano cuesta unos 50 mil dólares al año. La genética de patentes es agresiva; actúa más sobre las ventas que sobre el individuo.

El interferón, la eritropoyetina, factor VIII, la insulina, vacunas, el gen FQ, etc., son sustancias producidas genéticamente y comercializadas. Los propietarios de los genes han invertido cantidades gigantescas en la obtención secreta de la "medicina genética". Una multinacional californiana invirtió 1.600 millones para preparar hormona de crecimiento. El mercado genético proporciona ventas por 31.000 millones de dólares anuales. Los fabricantes de Intron A (usado para tratar 16 enfermedades, incluida la leucemia) han manejado 600.000 dólares para su creación. En 1980 se confirió permiso para patentar seres vivos producidos por manipulación genética: se han patentado ya microorganismos, plantas, animales y mamíferos transgénicos.

Otro grupo de científicos del gen, organizaron también un proyecto genético paralelo al HUGO, es el Proyecto de Diversidad del Genoma Humano, en el que todos los grupos étnicos estarán incluidos: negros, in-

dios y blancos. Para los retractores de este proyecto, su objetivo es investigar la variedad de la información genética que presentan los grupos étnicos indígenas en peligro de extinción, por lo que se haría prioritario obtener su ADN para almacenarlo, usarlo, o patentarlo de ser el caso. O dicho de otra manera, preservar la diversidad genética humana a través de inmortalización de líneas celulares o en bancos de genes.

El proyecto Genoma Humano y el de Diversidad del Genoma Humano, pretenden secuenciar la totalidad de los 100.000 genes. Cuando surgió la idea del proyecto genoma, no se habló de que genes humanos se secuenciarían. Científicos del mundo quedaron un tanto consternados al percibir que se secuenciarían los “genes de los rubios” y los descubrimientos serían patentados; ante estos sucesos, el grupo de científicos francés, hizo su propio proyecto genoma, en el que consideraba las variaciones de los genogrupos o etnogrupos y sus polimorfismos de ADN, además divulgaba los resultados a través de las Naciones Unidas.

### **Biopiratería y patentes**

Lo que ha ocurrido con el descubrimiento de genes nuevos, de los polimorfismos del ADN, de genes de predisposición a enfermedades, o de resistencia a las mismas; es que grupos de investigadores con tecnologías sofisticadas, están saqueando muestras biológicas de nuestras poblaciones indígenas ricas en polimorfismos del ADN, ya que se las considera codiciados laboratorios biológicos, que les proporcionan datos interesantes para sus registros, jamás devueltos para provecho local. Al no tener nuestros científicos el apoyo ni el dinero necesarios para estos trabajos, la brecha y dependencia tecnológica se agranda, por lo que se hace imperioso planificar, regular e investigar nuestra biodiversidad para autobeneficio y hacer una bioprotección eficaz.

El peligro de patentar conocimientos trae terribles injustias. En Perú existe un algodón natural de colores variados, cuya importación significaba considerables ingresos al país, hasta que un laboratorio detectó, ais-

ló y manipuló el gen de los colores y patentó sus semillas y “plantas genéticas”. Artículos periodísticos dan cuenta de atentados contra los conocimientos tradicionales y etnoculturales que estamos sometidos, así el caso en Ecuador de las plantas sangre de drago y ayahuasca, son los más próximos. El golpe de las patentes a las economías poco desarrolladas hará que los países en vías de desarrollo se sumerjan, cada vez más, en la obscuridad genética y biotecnológica. Al mismo tiempo, las multinacionales de los genes, han puesto su mira en nuestros países; desorganizados, a oscuras, sin leyes de protección de nuestra biodiversidad y sin apoyo serio a la investigación, somos presa fácil para el saqueo de nuestros genes, o para experimentaciones sea en plantas con posibles substratos curativos de cáncer, del SIDA, o resistentes a plagas, sea en animales con características genéticas especiales como resistencia a enfermedades, sobrevida larga, bioactivos, etc. o en los propios seres humanos, donadores de preciosas muestras biológicas, únicas, raras, nuestras. Ante el poderío económico y ante nuestro solapado silencio, nos hemos convertido en preciados laboratorios biogénéticos, conejillos de indias.

## **Bioboicot**

Enfrentar a los apropiadores de los genes es el reto para todos, investigadores y no investigadores. Debemos por un lado proteger nuestra biodiversidad, nuestra “ecogenética” y por otro investigar nuestros propios y fascinantes genes. Los resultados de estas investigaciones deben servirnos a nosotros y a toda la humanidad. La investigación en la biodiversidad genética de las especies, incluido el hombre, abre una nueva discusión bioética, demanda un autocontrol severo, exige inversión de investigación local para el desarrollo científico-tecnológico independiente. Solo el apoyo a la investigación nacional, nos librerá del saqueo biológico y de la sumisión a las patentes. Solo la investigación oportuna y seria logrará un bioboicot a los bioapropiadores.

## Aspectos bioéticos en la investigación genética

El hablar de bioprotección, biodiversidad, biopiratería, propiedad científica, regalías, etc., nos conduce directamente a hablar de cuestiones que rebasan el interés estricto de la ciencia. Con la finalidad de romper con conceptos mal orientados en relación a lo que es el trabajo científico serio y comprometido con el ser humano, se ha considerado importante dedicar una sección de este documento a aspectos bioéticos, que aclararán lineamientos de investigación y sobre todo introducirán nuevos criterios en el tema central.

Durante las últimas cuatro décadas se ha adquirido un conocimiento amplio sobre el ADN, sus funciones y sus alternativa de manipulación molecular, lo que ha creado nuevas ramas en la biología y en la medicina: la Ingeniería Genética y la Biotecnología. Estas ramas han permitido la construcción artificial de moléculas de ADN que pueden transmitir información genética entre células u organismos que no tienen relación alguna, es decir que se han obviado experimentalmente las barreras que la naturaleza ha puesto para el intercambio genético entre organismos no emparentados biológicamente, así mismo se tiene la capacidad de extraer material genético de cualquier organismo, almacenarlo y manipularlo, dentro de rangos biológicamente preestablecidos por la propia naturaleza y sus especies. Esto ha determinado que entre los investigadores surjan debates encaminados a la autoevaluación y autorregulación de esta depurada tecnología genética que, al decir de algunos, conlleva riesgos inconvenientes para las especies, la evolución y la ecología.

El debate entre científicos y no científicos se ha centrado en la validez o no de las investigaciones biotecnológicas, sus resultados y aplicaciones. Muchos han considerado que el asunto posee un tinte político importante, frente al que es pertinente pensar si la ciencia ha adquirido dimensiones suficientes como para dejarla en manos de los propios científicos o si se debería permitir que sea regulada, normatizada y controlada por los no científicos.

La tecnología del ADN recombinante se puede resumir en las siguientes disciplinas: manipulación de genes procariotes, transferencias de genes intraespecie e interespecie, mapeo y expresión artificial de ADN procariote o eucariote, amplificación y regulación génica, manipulación de genes eucariotes, ingeniería humana, terapia génica, tecnología reproductiva y embrionaria, clonación de genes e individuos, transgénesis y manipulación genética de embiones, entre las principales.

Frente al desarrollo de la Biotecnología, la avalancha de datos y experimentos fue tan grande en un momento determinado, que los científicos, en una reunión internacional (Asilomar Conference on DNA Recombinant Molecules, 24-27 febrero 1975), resolvieron parar las investigaciones hasta aclararse algunas cuestiones fundamentales en la investigación biomolecular, sobre todo en referencia a algunos experimentos que resultarían arriesgados. Las tendencias se polarizaron en los científicos. Unos veían como beneficiosa la manipulación genética y sus perspectivas, como eran la producción de fármacos más eficaces y baratos, la mejor comprensión de las causas de ciertas enfermedades genéticas y de cáncer, la producción alimentaria más abundante, la producción de hormonas, terapia génica e incluso nuevos enfoques al problema de la energía. Al otro extremo se ubicaron las tendencias pesimistas que consideraban a la Biotecnología como un peligro, ya que su poco conocimiento podría encaminar a la humanidad a epidemias extrañas producidas por agentes patógenos de nueva creación, amenaza de catastróficos desequilibrios ecológicos y confección de nuevas ramas para militaristas y terroristas con consecuencias políticas nefastas como el dominio y control de la humanidad. Paralelamente a la decisión de detener las investigaciones biotecnológicas se conformaron grupos de científicos y no científicos para evaluar el producto obtenido hasta ese momento con los siguientes tres objetivos:

- 1) Analizar los potenciales riesgos biológicos y ecológicos de los distintos tipos de moléculas de ADN recombinante que se puedan obtener;
- 2) Promocionar el desarrollo de procedimientos que minimicen la difusión de estas moléculas entre los seres vivos, especialmente el hombre y los animales; y,

- 3) Establecer una normativa a seguir por los investigadores que trabajen en moléculas de ADN recombinante que entrañen peligro potencial.

Estas tres tareas se concretaron como respuesta a las tendencias pesimistas entre los investigadores y como una autocrítica severa a los experimentos hasta entonces realizados. Se ha argumentado que los peligros biológicos y ecológicos de la manipulación biotecnológica surgen inadvertidamente y que los daños sociales pueden ser producto de mentes maléficas. Hay que considerar que los posibles daños causados por la investigación en ingeniería genética, no serían ni son la única causa de peligros para la humanidad. Los beneficios obtenidos en la manipulación genética son enormes, baste anotar las vacunas obtenidas por ingeniería genética o la terapia genética en desarrollo. Sin embargo, un hecho es cierto: nunca, hasta la fecha, se ha producido un acontecimiento funesto en la investigación del ADN recombinante ni en sus aplicaciones. Por esto, la comunidad científica consideró necesario llevar a cabo una investigación orientada a reducir eficazmente el grado de duda actual acerca de los riesgos de determinados experimentos y crear comités de vigilancia, normatización y evaluación de la experimentación biotecnológica. Surgió así el concepto de contención biológica, es decir el uso de cepas microbiológicas genéticamente deficientes y actualmente se sugiere tener mayor control investigativo en experimentos peligrosos, es decir, aquellos que utilicen organismos más próximos al ser humano.

En relación a las normas que se debería seguir en el trabajo biotecnológico se puede decir que estas pretenden:

- a) Determinar qué experimentos no deben ser realizados en la actualidad.
- b) Regular los niveles de seguridad física que deben cumplir los experimentos.
- c) Normalizar las condiciones biológicas requeridas.
- d) Fijar responsabilidades personales e institucionales en las investigaciones.

- e) Asegurar una supervisión adecuada y periódica de las investigaciones de riesgo, por parte de los comités especializados.
- f) Propender al uso común de la humanidad de los descubrimientos genéticos.
- g) Compartir tecnologías y respetar el nivel de desarrollo científico de los pueblos, preservando y respetando sus conocimientos tradicionales y culturales.

En biomedicina, existen algunos aspectos puntuales a plantear en relación a manipulación de embriones. Es sabido que esta se orienta a:

- 1) Alterar los mecanismos de reproducción: sea contracepción, fertilización artificial y clonación de individuos.
- 2) Manipulación sobre los cigotos y embriones: aborto y parto inducidos
- 3) Manipulación perinatólógica: uso de órganos y experimentación terapéutica
- 4) Eugenesia y Eutanasia
- 5) Manejo, intercambio y uso de los recursos genéticos, de órganos y tejidos.

En muchos países existen ya regulaciones legales para tratar los temas anotados; en el Ecuador, hay un vacío legal al respecto. Se ha intentado regular la acción médica en casos conflictivos como aquellos en los que se deba planificar las actividades de un hospital o evaluar un caso en particular en función de las demandas sociales y prioridades médicas e individuales.

### **Terapia génica**

Se incluye este acápite, ya que en definitiva el desarrollo de la genética humana, la búsqueda de genes de resistencia o susceptibilidad a enfermedades y el estudio de la diversidad genética de los humanos; están encaminados a conseguir la curación de enfermedades comunes. El desarro-

llo de la tecnología del ADN recombinante ha desembocado al sueño de los genetistas humanos, esto es el poder reemplazar genes anormales por normales. Para este aspecto las normas ético-científicas son rigurosas. De las cuatro categorías de la ingeniería genética humanas expuesta a continuación, tan solo la primera ha sido aceptada por la comunidad científica como válida para la investigación en terapia génica:

- 1) Terapia de células somáticas.- Su intención es corregir defectos genéticos en alteraciones somáticas.
- 2) Terapia de células germinales.- Su finalidad será corregir defectos genéticos en células germinales.
- 3) Incremento o realce de una característica genética específica .- Pretenderá estimular la producción de producto génico, por ejemplo la hormona de crecimiento.
- 4) Ingeniería Genética Eugénica.- Una vez conocido el genoma humano, pretenderá alterar o mejorar características humanas complejas, sean de origen mono o poligénico.

### **Consideraciones finales: defensa a la investigación seria e instauración de una conciencia bioprotectora**

Un punto importante a ser tratado en relación a los aspectos éticos de la manipulación genética es el impacto que la Biotecnología tiene sobre el Tercer Mundo; y la dependencia tecnológica y aún política que este tiene por permanecer al margen de ciertas tecnologías de vanguardia. Habrá que meditar sobre la propiedad de los descubrimientos del ADN recombinante, su comercialización el mantenimiento o no de su carácter secreto. Mientras los países “en desarrollo” no planifiquen su desarrollo tecnológico, la dependencia científica y económica hacia los “poseedores de la ciencia” será mayor. El acceso a la tecnología y a los conocimientos científicos, cuya potencialidad no entrañe riesgo de muerte, no produzca cambios en la identidad biológica e individual de la especie y garantice una vida productiva y digna, es un derecho de toda la humanidad y su utilización en beneficio de todos es un imperativo. En este punto entonces es importan-

te plantear algunas consideraciones. El desarrollo de la tecnología molecular es un tema estrictamente científico y no debe ser confundido con los intereses comerciales. Lastimosamente, en la práctica esto no ocurre y muchos inventos, descubrimiento e investigaciones están guiadas por el interés económico real o potencial, es en ese momento en que la esencia de la investigación se altera y es sustituida por intereses foráneos al que hacer científico. La cooperación entre científicos y empresas productoras de los descubrimientos, es algo reclamado reiteradamente por los gobiernos y las instituciones dedicadas a investigación; algunos científicos reclaman la práctica científica dentro de un contexto bioético, de respeto a las soberanías de los pueblos, sus tradiciones, cultura, diversidad y a la no utilización privada de conocimientos beneficiosos para toda la humanidad.

El uso indebido de la información genética en los momentos actuales, ha producido fenómenos socialmente extraños y que constituyen problemas éticos especiales, estos son: la discriminación genética de los individuos afectos; la discriminación genética de los familiares de afectos; la discriminación genética de poblaciones de riesgo, detectadas mediante pesquizaje poblacional, la discriminación de enfermos crónicos e incurables (HIV, cáncer, demencia, senil, ataxia, etc.), la bioprospección con fines económicos, las patentes de invenciones genéticas y las patentes de organismos vivos. Este fenómeno relativamente nuevo en nuestra sociedad, pone en alerta sobre el mal uso de la información científica que, de una u otra manera ha tergiversado el hecho genético, ha incluido juicios de valor peligrosos y ha llegado al máximo del absurdo al tratar de justificar investigaciones, negocios y ganancias a costa del trabajo genético serio.

Finalmente, hay que considerar también que la investigación biotecnológica y de genética molecular no son las únicas causas de desastres biológicos o ecológicos como pretenden sostener los defensores de posiciones extremas. El propio desarrollo y tecnificación de las sociedades puede ocasionar mayor daño a la humanidad en comparación con el beneficio de las técnicas referidas; por ejemplo: la desaparición de especies animales y vegetales no es y no ha sido necesariamente consecuencia de la investigación

básica; tómesese en cuenta la presión que ejercen en su contra determinados grupos ecologistas en la actualidad. Las aplicaciones de la investigación biomédica serán bienvenidas cuando no atenten contra la evolución de las especies y estén orientadas a la utilización eficaz de la tecnología, a mejorar la calidad de vida y a asegurar el futuro de la sociedad.

En vista de que muchos de los temas que se plantean incluyen juicios de valor, el debate de las tendencias biotecnológicas y bioéticas deben salir del campo estricto de la ciencia, considerando que no existen “conocimientos prohibidos” y que el conocimiento científico ha sido y es el motor del adelanto de la sociedad. Sería muy difícil evaluar lo que se puede ganar o perder con un gran conocimiento, pero resultaría aún más difícil evaluar el precio de no tenerlo; así mismo, sería preferible normatizar los conocimientos y los productos que la sociedad tiene antes que privarla de los beneficios de uso.

## Bibliografía

- ASHG. Human Genome Committe Report  
1991 The Human Genom Project: Implications for Humans Genetics. Am. J. Hum. Genet, 49:687-691.
- COICA.  
1994 Reunión de Pueblos Amazónicos sobre Biodiversidad y Propiedad Intelectual. Resolución de la Reunión de la Comisión Coordinadora de Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA). Noticias Abya Yala, 8(4): 17-18.
- EL COMERCIO.  
1996 Ecología, La 391, contra la biopiratería. La Comisión del Acuerdo de Cartagena la aprobó- Julio 16, C12.
- Harry, D.  
1994 Proyecto de Diversidad de Genoma Humano: Implicaciones para los Pueblos Indígenas. Noticias de Abya Yala, 8(4): 13-15.
- ILADIBA.  
1990 El Proyecto Genoma Humano. Iladiba. Colombia, p:10-13.
- López, A.  
1994 El Caso de la Patente Guaymí. Noticias de Abya-Yala, 8(4):16
- Natowicz, M. Alper J, ALPER, j.  
1992 Genetic Discriminations and the Law. American Journal of Human Gentic, 50:465.
- Nelson M.  
1994 Hacia una Etica para el uso de la Biodiversidad. Noticias Abya-Yala, 8(4): 19-20
- Organización Mundial de la Salud  
1994 Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. OMS, Luxemburgo.
- Paz y Miño, C.  
1987 Biotecnología, El hombre fabricado una utopía. Revista La Familia (Periódico El Comercio, sección científica). Quito, marzo.
- Paz y Miño, C.**  
1991 Aspectos éticos en la investigación genética. Revista La Familia. Diario El Comercio, Quito, mayo 19.p.8.
- Paz y Miño, C.  
1992 El desafio de la Formación de Genetistas para el Siglo XXI dentro de la Crisis Latinoameridana. X Congreso Latinoamericano de Genética. Revista Brasileira de Genética, supl.

- Paz y Miño, C.  
1993 Las Proyecciones del Proyecto Genoma Humano: La Genética del Futuro. Revista Panorama. Diario El Comercio, junio, 27:B6.
- Paz y Miño, C.  
1994 Genética Humana: Conceptos Básicos e Investigaciones en el Ecuador. Universidad Central del Ecuador y Fundación Simón Bolívar. Quito.
- Paz y Miño, C.  
1994 ¿Hombres Genéticamente Distintos? Revista Domingo (Periódico Hoy, sección salud), mayo 29.
- Paz y Miño, C.  
1995 ¿Qué de la Manipulación Genética? Revista Domingo (Periódico Hoy, sección salud, junio 11).
- Paz y Miño, C.  
1995 ¿Propietarios de Genes Humanos? Revista Domingo (Periódico Hoy, (sección ciencia), diciembre 3).
- Pérez, E.  
1994 Análisis de las políticas y normativas aplicables al contrato de acceso a los Recursos Genéticos en el Ecuador. ESTADE (Estudios de Estructura y Administración del Estado). Quito.
- Rickards-O; Tartaglia-M; Martínez-Labarga-C; De-Stefano-GF.  
1994 Genetic characterization of the Caypa Indian of Ecuador and their genetic relationships to other Native American Populations. Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy. Hum-Biol. 66 (2): 299-322.

# LA BIOTECNOLOGIA Y LA BIOSEGURIDAD

*El cólera porcino y la bioseguridad en la producción industrial de su vacuna como ejemplo de los problemas enfrentados por la industria farmacéutica en el Ecuador.*

*Pablo Carrión Eguiguren \**

## **Información General**

### *La enfermedad*

El Cólera Porcino es una enfermedad aguda, altamente contagiosa, caracterizada por una degeneración en las paredes de los vasos sanguíneos, generando múltiples hemorragias, necrosis e infartos en los órganos del animal. El resultado es una alta mortalidad generada en parte por infecciones secundarias de origen bacteriano.

Esta enfermedad fue descrita por primera vez en Inglaterra en 1862 y en el resto de Europa en 1887. Apareció en América a partir de 1883. Es ahora causa de grandes pérdidas económicas a nivel mundial.

La enfermedad se ha erradicado de EE.UU., Canadá, México(?), y 9 países Europeos. Esta erradicación es un requisito indispensable para la exportación de productos cárnicos hacia estos países. La única forma de erradicar el virus de una región geográfica es eliminando todo animal contagiado.

### *Las causas*

El cólera porcino, es una enfermedad producida por un Pestivirus, Género de la familia Togaviridae.

---

\* Biólogo, trabaja en el Departamento de Investigación en LIFE Laboratorios Farmacéuticos del Ecuador

Este virus es muy estable ya que puede sobrevivir en el medio ambiente hasta 15 días sin perder infectividad. Se ha demostrado que el virus se mantiene viable en productos como salchichas y jamones ahumados. Lo que claramente tiene implicaciones importantes en el comercio de productos porcinos a nivel internacional.

### *Transmisión*

El virus se transmite por contacto directo entre animales susceptibles a través de secreciones y excreciones. Como el virus se propaga entre granjas no se entiende completamente, los pájaros parecen estar involucrados y por ende se dice que el virus puede ser acarreado por el viento. Se ha demostrado su transmisión por medio de mosquitos del género *Aedes* y *Culex*. La enfermedad puede ser introducida en una zona por personas contaminadas (ropa), por vacunas y virus vacunales o por productos cárnicos de animales contaminados o infectados. La vía más común es a través de alimentación contaminada con tejidos de cerdos infectados. Se mantiene en la población porcina en un pequeño porcentaje de animales crónicamente infectados.

### **Impacto económico**

El impacto de la enfermedad a nivel de granja es catastrófico. Una epidemia causa pérdida total de los animales no protegidos. El control de la enfermedad en zonas endémicas conlleva la inmunización forzosa de los animales, elevando el costo de producción. La existencia de la enfermedad excluye al país de origen del mercado internacional de productos de cerdo incluyendo productos procesados.

Los programas de erradicación de la enfermedad que combinan vacunación y eliminación de animales en granjas positivas son de muy alto costo. La vigilancia epidemiológica continúa durante y después del programa de erradicación, implica una infraestructura permanente que genera costos importante tanto para el Estado como para los operadores de gran-

jas y camales. Sin embargo, estudios de costo-beneficio justifican la implementación de estos programas en países que han decidido estimular la crianza, consumo e industrialización del cerdo, especialmente si tienen miras a la exportación.

### **Control de la enfermedad en el Ecuador**

El control de la enfermedad en el Ecuador se reduce básicamente a la inmunización voluntaria del criador de cerdos. Se pueden obtener en el país más de 5 vacunas de virus vivo atenuado.

Laboratorios LIFE comercializa el CERDOVIRAC, vacuna de virus atenuado CEPA CHINA Lapinizada (propagada en conejos). Esta cepa vacunal fue desarrollada por los investigadores Taiwaneses Lin y Lee en 1981. La Cepa China Lapinizada se considera una de las más exitosas en la historia de la vacunación contra esta enfermedad ya que no produce signos clínicos, viremia, leucopenia, excreción del virus o infección por contacto en los animales vacunados, demuestra una estabilidad total y no se han reportado instancias de reversión a cepa virulenta.

La cepa se propaga al infectar conejos, el único otro animal que se infecta con el virus. El conejo desarrolla como único síntoma de la infección un ligero pico febril pocas horas después de la infección. Sin embargo, los tejidos vasculares, y el torrente sanguíneo del conejo desarrollan importantes títulos virales. La sangre, bazo e hígado de estos animales son procesados, la cantidad de tejido es estandarizado y liofilizado en viales que contienen una cantidad ideal de virus. La manufactura de las vacunas lapinizadas implican el sacrificio de numerosos animales de laboratorio.

El uso de tejidos de conejo en la vacuna conlleva algunos riesgos secundarios por la tremendamente compleja infusión de antígenos de la que se compone la vacuna. Entre los problemas más comunes están las reacciones alérgicas más extremas como el shock anafiláctico, deformaciones fetales y reabsorciones cuando se vacunan cerdas en gestación. La desven-

taja más importante de la propagación en conejos es el alto costo de producción de la vacuna.

### **La biotecnología**

El virus Cepa China atenuado puede ser adaptado a un cultivo celular de una línea celular establecida. De esta manera el virus vacunal puede ser procreado *in vitro* eliminando el uso de animales de laboratorio.

Las ventajas de la producción en cultivo celular son:

El mantenimiento de la seguridad y estabilidad biológica de la Cepa China Lapinizada.

Mayor pureza de la vacuna ya que proviene de un cultivo celular *in vitro* con muchísima menos proteína celular de origen sérico (sangre de conejo).

Confiere una mejor o más rápida inmunidad ya que se le presenta al sistema inmunitario un menor cantidad de antígenos, posibilitando mayor velocidad de replicación del virus (4-7 días).

Títulos virales de 2 logaritmos más elevados que en tejido de conejo.

Fácil escalamiento de la producción en caso de mayor demanda sin aumentar la capacidad de las instalaciones físicas y de mano de obra.

Se elimina las reacciones anafilácticas observadas con la revacunación de cerdas madres y especialmente en la primera vacunación de lechones natos de estas madres.

Con esta tecnología LIFE ingresará en el grupo de industrias que utilizan la biotecnología para generar mayor calidad en sus líneas de producción, alcanzando metas ecológicas y de producción.

## **La bioseguridad en la producción de bacterias vivas**

La alta frecuencia de mutación de ciertos agentes virales patógenos han limitado las estrategias de vacunación y terapia en muchas enfermedades humanas y veterinarias. La mutación frecuente que cambia la composición antigénica del virus le confiere la posibilidad de evadir la respuesta inmune del cuerpo, facilitando su propagación en el huésped y frustrando el desarrollo de vacunas en enfermedades tan dispares como la gripe común y el SIDA.

Esta capacidad de mutación se ha utilizado para generar virus atenuados, utilizados en las mejores vacunas, ya que pueden reproducirse en el sujeto vacunado, generando una respuesta inmune fuerte y duradera, sin causar los síntomas de la enfermedad. Sin embargo, esta misma posibilidad de mutar frecuentemente puede generar en el campo la reversión de la cepa vacunal atenuada a virulenta, causando o introduciendo la enfermedad en animales susceptibles. La alternativa es la utilización de vacunas virales producidas a partir de virus muerto que generan mayor seguridad, pero por lo general confieren una inmunidad débil que tiene que ser estimulada constantemente vía re-vacunaciones.

El proceso industrial de manufactura de vacunas virales genera además una escena peligrosa al tener que realizar pruebas de control de potencia de estas, ya que esto implica la confrontación de animales con virus virulento. Dependiendo de la enfermedad esta consideración puede ser muy importante ya que la facilidad con la que ciertos agentes pueden ser esparcidos por el medio ambiente requiere de instalaciones de contención especiales y de muy alta tecnología.

En el caso veterinario, la importación no reglamentada de vacunas virales atenuadas han sido señaladas como la fuente de introducción o propagación de enfermedades en nuestro país. La producción de vacunas por laboratorios industriales se tienen que sujetar a normas estatales de bioseguridad y contención.

El papel del Estado es primordial en el control de los potencialmente graves riesgos sanitarios al manejar agentes infecciosos con capacidad de producir grandes pérdidas en animales domésticos y talvez dependiendo del caso, en animales silvestres.

# GENES COMO PASIVOS CONTABLES Y LA PRIVATIZACION DE RIESGOS BIOLÓGICOS

Joseph Henry Vogel\*

## Introducción

El gran cambio que provocó la Convención sobre Diversidad Biológica fue sobre el estado legal de los genes: que pasaron de ser “la herencia comunitaria de la humanidad” a activos del Estado y reivindicables cuando son aprovechados por la industria biotecnológica. Una extensión de la misma lógica implicaría que los genes pueden volverse también en pasivos contables cuando impactan negativamente en la economía. Este documento es un breve resumen de los temas que abordé en mi libro *Genes for Sale: Privatization as a Conservation Policy* [(*Genes en venta: la privatización como una política conservacionista*) Vogel, 1994] al ámbito de pasivos y responsabilidades. Ahora estoy elaborando un nuevo libro que servirá como una secuela: *Genes as Liabilities: The Privatization of Biological Risks* [(*Genes como pasivos contables y la privatización de riesgos biológicos*) Vogel, esperado en 1997]. El libro sintetiza una literatura amplia e interdisciplinaria. He reducido la política del libro a diez principios que llevarán la biota a dónde queremos que esté. Veremos que la reducción de los conceptos de biodiversidad, a un nivel físico de información, aclarará el alcance de las pautas de bioseguridad y ayudará a su aplicación de lo pequeño (segmentos de ADN transferidos a través de especies) hasta la introducción de ecosistemas enteros (conjuntos de especies).

---

\* Joseph Henry Vogel, PhD (economía); Consultor, BID-CONADE  
Profesor, FLACSO y la PUCE; Dirección: Eloy Alfaro 266 y Berlín, 102, Quito  
Ecuador; telefax 593 2 222 274; correo electrónico: joevogel@vogel.ecx.ec;  
Dirección en los EEUU: 2 Wellington Downs, Scotch Plains, NJ 07076; fax 908 561  
1907

## **La aplicación de las ciencias económicas, políticas, y psicológicas para lograr una directriz de bioseguridad**

Después de la degradación de la tierra por la agricultura, la presión selectiva más fuerte contra la biodiversidad es la introducción de organismos no indígenas (Wilson, 1993, 254). Estos organismos pueden llegar como consecuencia inesperada del comercio o deliberadamente para fines privados. No importa cómo sean introducidos, si hubiese responsabilidad sobre los perjuicios resultantes, habría incentivos para evitarlos. La institucionalización de responsabilidades nos permitirá ajustes del nivel de bioseguridad en proporción al beneficio que aporta la actividad. Sin embargo, la minimización del riesgo no es la meta puesto que implicaría un abandono del comercio y la biotecnología. Tenemos que reconocer que la supervivencia de la población humana ahora depende de la división laboral y el comercio a través de los ecosistemas y de que la biotecnología transgénica genera muchos beneficios, no solo para los consumidores de los países ricos sino también para el medioambiente del Tercer Mundo (p.ej., la bioremediación y la disminución de uso de plaguicidas, químicos, etc.). Entonces, un paro en el comercio trans-ecosistema o una moratoria sobre investigación transgénica sería una política dura y poco eficiente.

Lo que necesitamos es identificar los riesgos, medirlos en términos de probabilidad, colocar un precio sobre los daños, fijar la responsabilidad de los riesgos en aquellos que los controlan, y posibilitar un mercado de seguros. Solo así podremos facilitar la decisión económica: ¿vale la actividad lo suficiente como para poder pagar una prima para asegurar el riesgo? Sospecho que para muchas actividades transgénicas e introducciones de cultivos ajenos, los riesgos serán tan altos que ninguna empresa podrá pagar las primas y eso sería eficiente puesto que simplemente no vale la pena realizarlas. Aunque se alcanza tal directriz en un país, esto no significa que se ha logrado un buen nivel de bioseguridad si no lo hacen todos los demás. El microbiólogo francés, David Tépfer (Munson, 1994), expresa precisamente por qué la directriz requiere un alcance mundial en el caso de transgénicos “Si no se obtienen básicamente las mismas normas sobre

la liberación de microbios en todos los países del planeta, entonces no hay por qué tener ninguna. La Tierra es demasiado pequeña. No se puede tomar una muestra a cada turista que entra en el aeropuerto Kennedy de Nueva York.”

La realización de mercados de seguros sobre introducciones debe ser una precondition a la liberación de comercio. Lamentablemente, no lo es y así invitamos a un desastre. Por ejemplo, uno de los beneficios inmediatos del NAFTA para los Canadienses ha sido la exportación de árboles de navidad a México. Pero sin cuarentenas adecuadas e inspección en la frontera mexicana, los árboles son un vehículo para un gran vector de insectos y plagas (como ya ocurrió en las islas hawaianas con árboles de navidad importados del continente). Por la teoría microeconómica del segundo mejor [(en inglés, “theory of second best”), Lipsey y Lancaster, 1956] sabemos que la retirada de una distorsión del mercado (como los aranceles) puede magnificar las otras distorsiones todavía mantenidas (como la falta de responsabilidad sobre introducciones) y empobrecernos aún más que antes de la retirada de la distorsión. Entonces, las plagas en los árboles de navidad pueden causar más costos para los mexicanos que los beneficios del comercio.

Aunque sea bien evidente lo que implicaría la aplicación de microeconomía para la bioseguridad -una privatización de los riesgos biológicos por mercados de seguros- no podemos separar tal directriz de las trabas políticas que surgirán. Desde la famosa tesis doctoral de Mancur Olson (1965) de Harvard University, sabemos que la democracia muy a menudo no provoca eficiencia económica porque los intereses privados están concentrados (los lobbys) y los perjudicados están dispersos. Si sumamos los beneficios y los costos, vemos que los costos a veces son mucho mayores que los beneficios y, sin embargo, la actividad sigue ¿Por qué? La respuesta proviene de la tesis de Olson. Los perjudicados son numerosos pero cada uno es de menor escala (en agregación solo son mayor) y así le conviene a cada uno dejar que el otro haga la acción política -es el caso famoso del usuario que no paga al contexto político (en inglés, el “free rider ef-

fect”)-. Por eso, las ONGs que representan intereses dispersos deben, en mi opinión, luchar contra los intereses privados dejando de usar argumentos prestados del marxismo (p.ej., explotación, corrupción, etc.) y aprovechando argumentos del propio capitalismo que, supuestamente, respaldan los intereses privados. Las empresas quieren privatizar solo sus ganancias (por ejemplo, por propiedad intelectual sobre organismos transgénicos) pero a la misma vez quieren socializar sus costos (por ejemplo, por los daños hechos si el transgénico se vuelve maleza); ¡esto es poco consistente con el propio capitalismo! Sin embargo, hay una historia larga de tales socializaciones frente a nuevas tecnologías.

El Dr. Nelson Alvarez de la organización “Genetic Resources Action International” (GRAIN) de Barcelona habló (en el seminario) sobre la industria nuclear y el desastre que acompañó el estreno de esa tecnología. Yo creo que el desastre no es intrínscico a dicha tecnología sino al contexto en que fue manejada. La industria nuclear es un ejemplo de lo que acabo de plantear: la privatización de ganancias y la socialización de costos y no me refiero solo a la ex-Unión Soviética y a la locura de Chernobyl. En la década de los 50 en los Estados Unidos, había gestiones de “lobbys” nucleares que resultaron en el acto Price-Anderson Act, que limitó el monto de indemnización por el que podría ser demandada una industria nuclear en el caso de accidente (véase, Hardin, 1993, p. 155). El tope fue 560 millones USD. Aunque los daños esperados podrían ser mucho más, los costos encima del tope serían socializados para permitir el desarrollo de la industria.

¿Cómo permitió el pueblo estadounidense ese abuso de la industria nuclear y sus clientes, los diputados? Para responder a esa pregunta, tenemos ahora que pasar de la ciencias políticas a las psicológicas. Los psicólogos han documentado un patrón de irracionalidad humana en el ejercicio de la lógica: la confusión de “pequeña probabilidad” como si fuese también “pequeña la expectativa”, o sea la probabilidad multiplicada por el daño (véase, Tversky y Kahneman, 1974). El raciocinio fracasa en los cálculos de probabilidades pequeñísimas y así confundimos éstas como si fuesen tam-

bién pequeñísima la expectativa; finalmente, arriesgamos demasiado. Por eso, los economistas pueden rechazar la racionalidad del prototipo “Hombre Económico Racional” en la construcción de directrices neoliberales, y justificar un papel intervencionista del Estado, posibilitando no solamente un mercado de seguros sino también la racionalidad sobre un pueblo irracional, es decir, obligar a tomar seguros.

Entonces, una directriz de bioseguridad se complica, puesto que hay variables no solamente biológicas sino económicas, políticas, y psicológicas. En mi libro *Genes as Liabilities*, trato de abordar ese intertejido de disciplinas y concatenar una política factible. Abajo planteo el eje de las directrices en diez principios que considero claves y una breve explicación de cada uno:

Los diez principios para la protección CONTRA la información genética

1. Reemplazar los varios vocablos “adventicio”, “exótico”, “feral”, “introducido”, “no indígena”, “naturalizado”, y “mala yerba” por el término “información mal colocada”. El nuevo término cumple mejor los dos criterios de la lógica para la elección de definiciones: la amplitud y la discriminación.

Explicación: Lo que nos preocupa es un organismo mal adaptado que puede ampliarse por la procreación y causar daños. Sabemos que ya hemos alterado los sistemas tanto que aún organismos nativos pueden convertirse en plagas (p. ej., los venados cuando no hay más felinos, canguros cuando no hay más lobos marsupiales). Desde el punto reduccionista, la bioseguridad debe integrarse en este caso con los transgénicos (p. ej., un gen del escorpión insertado en un virus que ataca a las orugas de polillas de col, véase Coghlan, 1994) hacia todo un ecosistema (p. ej., un nuevo canal transpanameño al nivel del mar, véase Elton, 1990). Si limitamos el marco legal a solo un nivel taxonómico-ecológico, entonces arriesgamos excluir legalmente niveles taxonómicos inferiores (variedad o genes) o más

allá de la definición usual de “no indígena” (venado en los EEUU o canguros en Australia). Por eso, preferimos el lenguaje reduccionista “información mal colocada”.

2. Desistir de utilizar el término “desarrollo sostenible” de su vocabulario en cuanto viola la ley de entropía. Reemplazar con esta ética básica: él que se beneficia paga los costos asociados con tal beneficio y él que genera un costo, lo paga. El corolario de tal ética es que él que controla un riesgo, debe ser responsabilizado por tal riesgo.

Explicación: El desarrollo sostenible tiene centenares de definiciones y nos ha distraído de directrices puntuales que pueden resolver problemas específicos. Por ejemplo, el criterio simple de que pague el contaminador es un fundamento de la eficiencia y no debe ser abrumado con una inundación de conceptos ambiguos y contradictorios de desarrollo sostenible. Tiempo precioso se ha perdido en debates retóricos.

3. Para institucionalizar tal responsabilidad, legislar una protección equivalente CONTRA y una protección equivalente DE información artificial y natural. Lo primero trata de los derechos de propiedad intelectual y es el tema de Genes for Sale, el antecedente de este libro. Lo segundo trata de la estandarización de obligaciones y la minimización de costos de transacción.

Explicación: El ADN contiene tanta información como un programa de software. Sin embargo, si uno lanza un virus para destruir programas de software, hay nuevas leyes que lo consideran un delito. La mala colocación de información natural puede causar daños aún mucho más grandes que un virus artificial de software. Entonces, ¿por qué no se aplica el mismo marco legal de delitos? La respuesta escéptica es persuasiva: la gente que crea y lanza los virus de software no tienen intereses comerciales ni poder y los perjudicados los tienen. Al contrario, la gente que lanza “información mal colocada” tienen intereses comerciales y poder, pero los perjudicados están dispersos y padecen del fenómeno del usuario que no

paga, cada uno dejando que el otro, persiga acción y resulta que nadie lo hace.

4. El ministerio encargado del banco de datos de inventarios biológicos y los catastrales debe suministrar a los propietarios de tierras protocolos para prevenir la introducción y expansión de “información mal colocada” (p.ej., manejo integrado de plagas [sigla en inglés, IPM], es decir, una mezcla de tóxicos químicos, trampas, cercas, cazas, y biocontrol). El ministerio debe determinar también la probabilidad de los canales de introducción (p.ej., agua de lastre, hortalizas transportadas por camión, el comercio de mascotas exóticas, y el ecoturismo) a través de inspecciones al azar.

Explicación: Sabemos que para posibilitar el capitalismo necesitamos infraestructura pública y justicia. Si no fuese así, el Zaire de Africa con sus recursos naturales inmensos y falta de ley sería un ejemplar de crecimiento económico en vez de su realidad triste, miseria y bandolerismo. Hay una falta de información de qué es un organismo ajeno y de los riesgos que ese conlleva y de cómo regularlo. Toda esta pericia es un bien público en el sentido que si uno lo consume, no le priva al otro de un consumo simultáneo. El fracaso del mercado en asignar bienes públicos es uno de los justificativos para la existencia del Estado. También la identificación de los canales de riesgos y la inspección es un apropiado rol del gobierno.

5. En caso de existir canales de “información mal colocada”, se debe exigir la suscripción de seguros donde la primas equivalen a los costos esperados de los perjuicios. El ministerio debe utilizar las primas colectadas para financiar su administración y actividades que adelantan la conservación; desafortunadamente, las víctimas no deben ser compensadas por los daños sufridos, por cuanto tal compensación restaría incentivos a la prevención y fomentaría el fraude.

Explicación: Cualquier nueva gestión burocrática debe estar acompañada de los medios de autofinanciamiento. En este caso, tenemos mul-

tas y primas. Para eficiencia, las primas deben ser iguales o mayores que la expectativa de los daños; las multas por no asegurarse deben equivaler a esa prima multiplicada por el inverso de la probabilidad de ser atrapado en el delito. Si es acción deliberada con maldad, entonces la pena debe ser más grave. Donde hay posibles daños catastróficos pero de poca probabilidad, bajo la exigencia de seguros, tales actividades nunca serán rentables porque no se podrán pagar las primas (e.g., el cultivo de cocodrilos africanos en Brasil, la liberación de “bacterias resistentes a la heladas, o el mantenimiento *ex situ* de virus como la viruela). En términos matemáticos, se expresan estas reglas así:

los daños,  $d$   
la probabilidad de daños,  $pd$   
la expectativa,  $x$   
la prima,  $r$   
la probabilidad de ser atrapado,  $pa$   
la multa,  $m$

Entonces,  
 $x = pd * d$   
 $r \geq x$   
 $m \geq (1/ pa) * r$

La razón para cobrar primas pero no indemnizar a los perjudicados es muy sutil. Las plagas se originan por la introducción de unos pocos individuos de una especie ajena, que pueden multiplicarse exponencialmente. Así, si pagamos indemnizaciones, la gente asegurada que, por alguna razón, tienen producción más baja que la indemnización, tendrán incentivo de liberar clandestinamente los organismos ajenos. Además, de la posibilidad de fraude, hay gestiones que puede hacer el individuo mismo para no volverse víctima de plagas. Pagos de indemnización suprimen los incentivos a prevenir daños (Coase, 1960). Por eso, las multas y primas deben ser dedicadas al montaje del sistema y a la conservación en general.

6. Con la expansión de poblaciones humanas, el consumo creciente y el uso de tecnologías poco apropiadas, los ecosistemas son perturbados y las oportunidades creadas para la introducción y expansión de “información mal colocada”. Debido al hecho de que “la historia de la mala yerba es la historia del hombre”, apoyar la planificación familiar en una escala masiva.

**Explicación:** Sabemos que una externalidad de la colonización del hombre, es la introducción de organismos asociados. Si hay menos gente, entonces reduciremos la presión de colonización, una de las variables más significativas en la bioseguridad.

7. La información codificada en la religión que estuvo en el pasado adaptada a tecnologías más simples y organizaciones sociales menores, se encuentra ahora desubicada. Su rol en la degradación ambiental es en ambos casos brusco y sutil. Es brusco en cuanto impide la planificación familiar y sutil por cuanto confunde un entendimiento del mundo físico. El mejor remedio es incorporar no solo los orígenes de la vida y la evolución en la educación pública sino también a la biología de la religión y su fuerza biofísica.

**Explicación:** Aunque la religión parecería un poco ajena de una directriz sobre bioseguridad, no lo es. Nuestra visión está basada muchas veces en nuestro concepto de la naturaleza, que radica en la religión. Sin embargo, las religiones pueden provenir de entornos totalmente distintos de los que viven sus fieles. Así, las reglas religiosas que sirven para un entorno, una actividad económica y una escala poblacional ya no son apropiadas. Muchos ambientalistas aceptan ese argumento y buscan otras religiones más amigables al medio ambiente (véase, Sponsel y Matadecha-Sponsel, 1991). El budismo es muy a menudo planteado como una alternativa. Sin embargo, el respeto budista a todas formas de vida podría fomentar la extinción en masa puesto que las introducciones son la segunda amenaza más fuerte. Si respetamos el derecho de cada organismo a sobrevivir, esto incluiría también todas las plagas.

Hay una sociobiología de la religión que puede explicar el surgimiento de prácticas religiosas como el producto del medio en que evolucionaron. De hecho, muchos de los tabús de pueblos indígenas tienen sentido como reglas de manejo del medio (Gadgil et al., 1991). Por estudiar la religión como el producto de la coevolución del hombre con su entorno, podemos superar el sesgo humano creer en conceptos maladaptados y aceptar el hecho de que el hombre ya no es más solo el producto de la evolución en Africa, ahora se ha alcanzado como parte del mismo proceso de evolución.

8. El efecto invernadero perturbará ecosistemas, abrirá nichos, y facilitará la introducción y expansión de “información mal colocada”. Por eso, se debería apoyar un convenio de licencias sobre gases invernaderos con penas altas para países no cooperativos solo si la evidencia climatológica se cree que es persuasiva.

Explicación: No importa lo que hacemos para detener la mala colocación de información natural, pues si sucede el efecto invernadero provocará cambios climáticos bruscos a niveles que tal vez la mayoría de los organismos no podrán aclimatarse. Nuevos nichos se abrirán para especies pioneras. Por eso, no se puede separar la política de biodiversidad de una política de control de emisiones de gases invernaderos. Una de las políticas más sensibles sería la privatización de las emisiones dónde cada adulto del planeta tiene el mismo derecho de contaminar dentro de la capacidad de carga de la atmósfera para absorber (Grubb, 1989). Por ejemplo, si los climatólogos nos dicen que tenemos que reducir 80% de las emisiones actuales y hay 3 mil millones de adultos en el planeta, entonces la cuota de reducción por adulto sería  $20\% \times (\text{las emisiones actuales}) / 3.000.000$ . Los países que queman mucho tendrán que implementar tecnologías que inciden menos donde puedan, y cuando no pueden, tendrán que comprar las licencias de países que optan por un desarrollo menos intensivo de fuentes fósiles.

9. Oponerse a los acuerdos de liberalización de comercio (GATT, NAFTA, Mercosul/r) que no establecen obligaciones privadas para

aquellos que pueden colocar mal la información natural. Los beneficios de libre comercio pueden ser eliminados por las pérdidas causadas con la introducción y expansión de información mal colocada. La responsabilidad privada debe ser precondition no solo para la liberalización del comercio sino también para el mantenimiento del comercio existente.

Explicación: La apertura del comercio internacional puede conllevar tanta “información mal colocada” que cualquier beneficio de especialización por ventaja comparativa puede ser abrumado por la amplificación de las externalidades. Por ejemplo, los beneficios de NAFTA se estiman en 10 mil millones a través de 10 años; sin embargo, hay casos, como la almeja cebra de aguas dulces, introducida a los EEUU en agua de lastre de un barco japonés, cuyos daños han alcanzado los 5 mil millones de dólares. Si no están en vigor mecanismos de bioseguridad como los anteriores, entonces el libre comercio puede volverse una pésima política para la economía.

10. Al igual que la tecnología nuclear resultó en la carrera armamentista y la lógica de Destrucción Mútua Garantizada (sigla en inglés, MAD, irónicamente la sigla también significa la palabra LOCO), la biotecnología podría resultar en nuevos escenarios para Destrucción Biológica Garantizada (sigla en inglés, BAD, irónicamente la sigla también significa la palabra MALO). La BAD es peor que la MAD porque aquella destrucción no es mutua; los virus y sus vacunas pueden ser diseñados para poblaciones humanas específicas. En el cálculo de agresión, una ventaja distinta surge para la “primera liberación” de información mal colocada (análoga al “primer golpe” [en inglés, “first strike”] en los escenarios de guerra nuclear). Las naciones deben poner en vigor los mecanismos de inspección de investigaciones biotecnológicas y mostrar resolución por los golpes preventivos.

El Proyecto Genoma de Diversidad Humana, con su meta noble de preservar e immortalizar muestras de razas humanas amenazadas, puede también invitar a un genocidio verdadero: la eliminación selectiva de grupos indígenas por armas biológicas dirigidas específicamente a ellos. Ese riesgo es bien articulado por los investigadores de la ONG RAFI (1993, p. 5) que afirman “El informe del Proyecto de Diversidad Humana no se refiere al peligro potencial, surgiendo del hecho de que tal conocimiento de la composición genética de las comunidades indígenas posibilita que partes inescrupulosas hagan armas biológicas específicas contra comunidades humanas distintas. No importa qué desagradable o tecnológicamente improbable tal sugerencia puede parecer, las violaciones contra los derechos humanos de las comunidades indígenas, por sus propios gobiernos y/o otros dentro de su región, es una causa mayor de su ‘extinción física’...¿Las seis comunidades indígenas de Iraq, destinadas para ‘inmortalidad’ en la capital Baghdad, sabrán de las posibilidades de aprovechamiento de las líneas celulares (el conjunto del ADN) en las armas biológicas? ¿Y de los ocho grupos de la Amazonía Brasileña o las seis poblaciones de la Uzbekistan, amenazada con guerra?”

## **Conclusión**

Las nuevas biotecnologías y la apertura de mercados van a generar no solo beneficios sino también costos. Mientras los beneficios serán privatizados, la tendencia será socializar los costos. El gran reto para todos los países es tratar de internalizar los costos antes de que se estrenen las nuevas biotecnologías o que se abran los mercados. Habrá mucha resistencia a tal sugerencia puesto que los gobiernos están sesgados hacia gestiones que no promueven la eficiencia, debido a la asimetría de impactos económicos entre intereses comerciales y los perjudicados. Las partes interesadas querrán solo privatizar sus ganancias y socializar los costos. La solución la tiene la comunidad informada y las ONGs ambientalistas que deben subrayar la inconsistencia lógica de tal posición y luchar por reformas legales e institucionales que pongan en vigor una privatización de riesgos biológicos.

Dada la complejidad del asunto, el gobierno tendrá que asumir un papel importantísimo e intervencionista, no solamente en ejecutar las nuevas normas y responsabilidades sino también en difundir alertas de riesgos y métodos de control de plagas. Ese papel incluirá salvaguardas contra la agresión por armas biológicas. A largo plazo, no importa lo que hagamos en el corto plazo si no enfrentamos también dos amenazas ubi-cuas: el calentamiento global que despojara los hábitats, abriéndolos a nuevas especies pioneras, y la explosión poblacional humana que siempre se traduce en colonización e introducciones.

## **Bibliografía**

- Coase, R.  
1960 "The Problem of Social Cost". *Journal of Law and Economics*, octubre, 3: 1-44.
- Coghlan, A.  
1994. "Legal sting for caterpillar virus"; *New Scientist* 11 junio: 7.
- Elton, C.  
1990 ¿Rivales o aliados? (Panamá: Series Panamá Hoy 4, CEASPA)
- Gadgil, M, Berkes, F. y C. Folke.  
1993 "Indigenous knowledge for biodiversity conservation". *Ambio* 22 (2-3): 151-155.
- Grubb, M.  
1989 *The Greenhouse Effect: Negotiating Targets* (Londrés: Royal Institute of International Affairs, 1989).
- Hardin, G.  
1993 *Living Within Limits* (Nueva York: Oxford University Press, 1993).
- Lipsey, R.G. y K. Lancaster,  
1956. The general theory of second best. *Review of Economic Studies* 24:11-32.
- Munson, A.  
1994 "Better biosafe than sorry"; *New Scientist*. 25 junio: 47-48.
- Olson, M.  
1965 *The Logic of Collective Action*. (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press)
- RAFI,  
1993 RAFI Communiqué "Patents, Indigenous Peoples, and Human Genetic Diversity", May, 5.

- Sponsel, C.E. y P. Matadecha-Sponsel,  
1991 "The potential contribution of Buddhism in the development of an environmental ethic for the conservation of biodiversity", ponencia en el XVII Pacific Science Congress, Honolulu, Hawaii, 29 mayo.
- Tversky, A. y D. Kahneman,  
1974 "Judgement under uncertainty: heuristics and biases" *Science* 185: 1124-1131.
- Vogel, J.  
1994 *Genes for Sale: Privatization as a Conservation Policy* (New York: Oxford University Press).  
1997 *Genes as Liabilities: The Privatization of Biological Risks*, por publicarse.
- Wilson, E. O.  
1993 *The Diversity of Life* (New York: W.W. Norton & Company, 1992).

# LA BIOSPROSPECCION EN EL ECUADOR

*Elizabeth Bravo V.\**

El día 25 de julio de 1995, el plenario de las comisiones del Congreso Nacional del Ecuador, estuvo a punto de ratificar un Convenio Bilateral de Propiedad Intelectual con el Gobierno de los Estados Unidos. El propósito de este convenio es fortalecer la creciente tendencia mundial de patentar las distintas formas de vida, y debilitar propuestas multilaterales para defender nuestros recursos.

Las empresas transnacionales, representadas por el gobierno de los Estados Unidos, han presionado en la ratificación de este convenio obedeciendo a dos grandes intereses: por un lado, tener acceso a nuestros recursos genéticos, especialmente aquellos asociados a conocimiento tradicional, y por otro introducir en nuestros países sistemas de propiedad intelectual, que incluyen entre otras cosas, productos desarrollados a partir de nuestros recursos genéticos. Esto da paso a la biopiratería.

Se define BIOPIRATERIA a la utilización de la propiedad intelectual para legitimizar la propiedad y control exclusivos de conocimientos y recursos biológicos sin reconocimiento, recompensa o protección de las contribuciones de los innovadores informales.

Estos hechos a más de constituir una violación de derechos constituyen una forma de privatizar la vida y los conocimientos tradicionales que han sido generados y utilizados en forma colectiva.

---

\* Doctora en biología. Profesora de la Facultad de Biología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE. Miembro de Acción Ecológica. Presidenta del Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. Tel: (593-2) 547-516. Quito. Ecuador.

Con el avance de la ingeniería genética, la bioprospección se concentra en los genes de proteínas y principios procedentes de especies silvestres de los bosques tropicales, del suelo y del mar, así como en los conocimientos tradicionales ligados a los recursos genéticos, pues las transnacionales han encontrado que se necesita el 400% menos de la inversión en la investigación de los principios activos. Para apropiarse de estos conocimientos se organizan programas de “investigación”, que emplean antropólogos, biólogos y etno-biólogos. Hasta hoy, todas las actividades de bioprospección han sido llevadas a cabo sin que exista ninguna ley que la regule.

Puesto que hoy contamos con una normativa sobre acceso a recursos genéticos -la Decisión Andina 391-, la tendencia será el establecer convenios bilaterales de bioprospección de nuestros recursos genéticos, pero en términos desfavorables para nosotros.

La bioprospección es el estudio de la diversidad biológica con el fin de descubrir organismos con aplicabilidad comercial. La bioprospección ha sido llevada a cabo desde la época de la conquista española y se prolongó durante toda nuestra historia.

Uno de los casos más conocidos es el de la quinina, extraída a partir de la cinchona o cascarilla, que es nuestra planta nacional. La quinina fue el principal anti-malárico durante el siglo XIX. Los países andinos exportaban un promedio de 9000 Ton al año, hasta que botánicos ingleses del Jardín Botánico de Kew-Londres se llevaron semillas de cascarilla para sembrarla en sus colonias de Asia, sacándonos del mercado mundial. Lo mismo sucedió con el caucho, que fue extraído del Brasil también por botánicos de Kew que entraron con un permiso para recolectar orquídeas.

Históricamente la bioprospección y la biopiratería, han sido tan importantes para la economía por ejemplo, de los Estados Unidos que Christopher Warren, el Ministro de Estado de los Estados Unidos, declaró que la contribución del germoplasma de maíz extranjero a la economía de los Estados Unidos, es de 7 billones de dólares. El 18% del germoplasma de maíz mundial proviene del Ecuador.

En tiempos modernos, muchas han sido las estrategias desarrolladas por las empresas para tener acceso a los componentes de la biodiversidad, especialmente de los países tropicales.

El primer paso es la revisión de literatura científica relacionada con biodiversidad y conocimientos tradicionales. Muchos trabajos de bioprospección se inician con la lectura de las investigaciones de Shultes en Colombia. La Universidad de Illinois, por ejemplo, posee una base de datos con más de 120.000 referencias sobre libros y artículos donde hay información de 43.000 especies animales y plantas y 103.000 compuestos químicos naturales de todo el mundo. La Universidad, en algunos casos da servicios de información, a las empresas farmacéuticas.

En base a la investigación bibliográfica, se hace expediciones a los lugares citados en la bibliografía para hacer colecciones, o establecen contratos con centros de investigaciones en los países de origen de las plantas a las que se quiere acceder, generalmente países tropicales y cuando logran identificar algún producto con potencial comercial, lo patentan en su beneficio (Becker, 1996).

Existen innumerables ejemplos en este sentido, como es la noticia que conmovió a la prensa sobre el patentamiento de la Ayahuasca. Otro ejemplo igualmente escandaloso es la denuncia hecha por la Organización Internacional RAFI, que el director de la Fundación Etnobotánica, con sede en Oxford Inglaterra, Conrad Gorinsky recibió dos patentes industriales en la Oficina Europea de Patentes, sobre dos compuestos medicinales de origen amazónico, llamados por el CUNANIOL y RUPUNUNINE.

El Cunaniol es un derivado del BARBASCO (*Clibadium sylvestre*-Asteraceae) una planta tradicional de la cuenca amazónica, utilizada para la pesca.

Gorinsky tiene un convenio con una empresa canadiense llamada Greenlight Communications para producir y vender sus dos productos

patentados, y ahora intenta vender los derechos sobre plantas amazónicas a las transnacionales Zeneca y Glaxo.

Existen varios ejemplos de bioprospección en el Ecuador. Unos pocos ejemplos permiten ilustrar el fenómeno de la bioprospección y algunos mecanismos utilizados para llevarlo a cabo.

### **El proyecto Vilcabamba**

Recientemente, un grupo de académicos se reunió en la Escuela de Derecho de la Universidad de Stanford-California, para discutir un proyecto etnobotánico que será llevado a cabo en el Sur del Ecuador. El objetivo era conocer la extraordinaria variabilidad vegetal y las prácticas activas de medicina tradicional. El proyecto usará la medicina tradicional para identificar plantas con potencial farmacológico. El proyecto está dirigido por el director del Museo del Hombre de San Diego-California, y participan además un farmacólogo del laboratorio del Rees-Steely Research Foundation y un biomédico del mismo museo.

En el Seminario se trataron temas como derechos de propiedad intelectual y distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad. Lo interesante es que estos temas sean discutidos entre académicos estadounidenses, y no con el Estado Ecuatoriano que es soberano sobre sus recursos genéticos, ni con las organizaciones indígenas afectadas por el proyecto.

El equipo llegó a Loja para iniciar el proyecto hace unos dos meses, y está en su área de interés el Parque Nacional Podocarpus. Entre los integrantes del grupo se encontraba gente asociada con InBio, organización para-estatal costarricense que negoció un contrato de bioprospección con la transnacional Merck.

Al ser preguntado el INEFAN sobre si conocía la existencia de este proyectos, ellos dijeron que no habían sido informados y que tomarían las medidas correspondientes.

## Shaman Pharmaceuticals

Shaman Pharmaceuticals es una pequeña empresa farmacéutica que posee fuertes inversiones de las transnacionales Merck y Elli Lyly, cuyo objetivo último es la privatización de la biodiversidad asociada a conocimientos tradicionales.

Esta firma se especializa en investigar el conocimiento tradicional medicinal, para mejorar las posibilidades de encontrar compuestos activos promisorios. A partir de sus investigaciones hechas en el Perú y Ecuador, la empresa obtuvo dos patentes de principios activos del látex de la sangre de drago o *Croton lechleri*. (Reyes, 1996).

Las patentes fueron concedidas a un compuesto antimicótico (especialmente para enfermedades en la piel) y un anti-herpes para controlar un tipo de alergia infantil.

El uso de la sangre de drago como antimicótico, tanto de esta como de otras especies de *Croton*, es sumamente extendido en varios países tropicales (Revelo, 1994). Su uso como antialérgico ha sido reportado por lo menos en el Brasil (Hathaway, com.pers).

Se han reportado además otros usos del látex como anti-inflamatorio, anti-ulceroso, para curar la diabetes, cáncer, para cerrar heridas, para aliviar las llagas de la lepra y para molestias dentales.

Existentes extensas publicaciones sobre los usos y los principios activos de varios géneros de *Croton*, por lo que los "descubrimientos" de Shaman no constituyen una novedad, sino que están en el estado de la ciencia. El problema es que los sistemas de propiedad intelectual no reconoce los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales y por lo tanto estos han sido objeto de apropiación ilegal.

Como consecuencia de estas patentes, Shaman tiene que llevar a cabo una serie de pruebas pre-clínicas y clínicas, y entonces puede producir

el principio activo sintéticamente y comercializarlo. Mientras tanto, necesita proveerse de grandes cantidades de materia prima.

En el Ecuador se ha registrado un fuerte impacto en las poblaciones naturales de drago, pues, al contrario del método tradicional de obtención del látex, esto es, hacer un corto en la corteza, hoy se tumba el árbol para obtener la mayor cantidad del látex en el menor tiempo posible.

Para ello, a través de su Fundación Healing Forest Conservancy, ha firmado contratos con varias comunidades en el Ecuador y Perú, para que planten monocultivos de drago, y comprar el látex. Sería importante conocer el impacto que producirán estas plantaciones en el medio ambiente, por ejemplo, si estarán sustituyendo a bosques primarios o chacras indígenas u otros cultivos de subsistencia. Es más importante preguntarse qué pasará con estas plantaciones una vez que la empresa logre producir sintéticamente los principios activos de la sangre de drago y ya no dependa de la fuentes naturales.

Shaman desea patentear sus productos además en Japón, Corea, México, Canadá, la Unión Europea y algunos países escandinavos, y está aplicando a una patente internacional.

Shaman continúa sus actividades en la búsqueda de nuevos productos, ahora en la búsqueda de principios activos para la cura de la diabetes y de analgésicos. En el Ecuador ha realizado bioprospección en la comunidad indígena de Jatun Molino. Shaman Pharma. mantiene que sus actividades apoyan a las comunidades indígenas que le entregan sus conocimientos y habla de métodos de retribución, que lo hace a través de su ONG. En Jatun Molino parte de la retribución por los conocimientos recibidos es mejorar una pista de aterrizaje, lo que permitirá a la compañía sacar las plantas medicinales.

El equipo de Shaman llega donde el curandero de la comunidad con fotografías que demuestran los síntomas de la enfermedad, y éste le indica las plantas que ellos utilizan para curar estas enfermedades.

Shaman se ha acercado a varias universidades ecuatorianas y organizaciones indígenas para firmar acuerdos de "cooperación". Esta firma pretendía ampliar el convenio entre la Federación Awa con el INC para poder acceder a plantas medicinales con otros usos que no sean anti-cáncer y anti SIDA. Según el Dr. Silvano Camberos de México, Shaman devuelve el 35% de regalías de sus patentes, sin embargo cabe preguntarse ¿cómo va a distribuir las regalías? ¿quiénes serán los beneficiarios si el uso de la sangre de drago es ampliamente extendido entre los países amazónicos?. Es necesario cuestionarse si es legítimo el que se patenten los principios activos de una planta. Aceptar una patente de este tipo, es aceptar la indisolubilidad que existe entre una planta y sus principios activos, y entre la planta y los conocimientos tradicionales.

### **El patentamiento de ranas ecuatorianas**

Se ha patentado en los Estados Unidos un nuevo principio activo llamado epibatidine, analgésico 200 veces más poderoso que la morfina.

Epibatidine es en realidad un coctel químico secretado por piel de una rana neotropical venenosa, *Epipedobates tricolor*, que habita en los bosques húmedos tropicales de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

Se había identificado el principio activo, pero necesitaba una muestra grande de las ranas para poder aislarlo. Sus intentos de llevárselos de Perú y Colombia fueron detenidos a tiempo, y es así como, posiblemente vía valija diplomática se sacó del Ecuador 750 ranas. Se cree que la patente fue vendida a una casa farmacéutica alemana.

¿Cómo se beneficiará el Ecuador de esta patente? ¿Qué investigador sacó las muestras? ¿Qué harán las autoridades competentes a este respecto? ¿Quién debería beneficiarse de esta patente?

## **La biodiversidad y el gobierno de los Estados Unidos**

El Gobierno de los Estados Unidos no ha ratificado el Convenio sobre Diversidad Biológica, sin embargo, ha creado mecanismos para tratar el tema de biodiversidad en otros foros, que le sean más favorables para sus intereses.

Uno de estos mecanismos es la Cumbre de Desarrollo Sustentable que tuvo lugar en Bolivia. Entre los puntos de agenda de la Cumbre, se incluyó un programa llamado "Socios en Biodiversidad" cuyos objetivos eran entre otros, la declaración de la "Década de los Descubrimientos" y el estudio de la utilización de la Biodiversidad con fines económicos. Los proyectos serán financiados a través del BID y el GEF que es el mecanismo financiero del Convenio de Biodiversidad, lo que debilitará el Convenio. Indudablemente, lo que está atrás de todo esto son proyectos de bio-prospección que pasen por alto las decisiones del Convenio.

Por ejemplo, ha redactado un convenio marco de Propiedad Intelectual para que sea firmado en forma bilateral por los países.

El Embajador del Ecuador en los Estados Unidos, Edgar Terán en noviembre de 1993, firmó este Acuerdo Bilateral sobre Derechos de Propiedad Intelectual entre el Ecuador y Estados Unidos, donde se define como patentable los micro-organismos, procesos microbiológicos y variedades de plantas, que son recursos genéticos estratégicos del Ecuador.

Este acuerdo debilitaría los esfuerzos del país por entrar en negociaciones multilaterales, a través de la Junta del Acuerdo de Cartagena y el Convenio de Biodiversidad.

El Gobierno de los Estados Unidos no es parte del Convenio de Biodiversidad, por lo que no está sujeto a las regulaciones sobre acceso a recursos genéticos, que incluyen el reconocimiento de la soberanía sobre sus recursos genéticos.

El patentamiento de variedades de plantas y micro-organismos va en contra de la soberanía que el Estado tiene sobre sus recursos genéticos, pues el Art. VI.2.a. del Acuerdo Bilateral dice que “la patente impedirá que otros, fabriquen, usen, vendan o importen la materia objeto de la patente”. Es decir que los ecuatorianos no podrán ni siquiera usar sus propios recursos genéticos.

El Acuerdo Bilateral desconoce varios derechos. La distribución equitativa de los beneficios derivados de los recursos genéticos. La transferencia de tecnología desde el país que usa los recursos genéticos hacia el país que los provee. El reconocimiento del derecho de los pueblos indígenas sobre el conocimiento tradicional ligado a la biodiversidad.

Se podría patentar organismos transgénicos, los mismos que no estarán sujetos a regulaciones internacionales de bioseguridad. De hecho se han presentado ya algunas patentes de organismos vivos, que posiblemente han sido prohibido en otros países.

### **Propuestas desde la sociedad civil**

Los países ricos en bio y sociodiversidad seguiremos siendo objeto de saqueo, a menos que empecemos a tomar medidas para evitarlo. Es importante que se fortalezcan las relaciones Sur-Sur, y desarrollar líneas de acción conjunta, especialmente entre grupos de la sociedad civil que comparten la misma biodiversidad, que tienen que enfrentar a las mismas empresas o que comparten experiencias similares.

Por ejemplo, se puede desarrollar sistemas de vigilancia a las empresas, ONGs y otras institucionales nacionales e internacionales que operan en zonas de alta biodiversidad, con el fin de controlar si estas están accediendo a recursos genéticos y diseminar esta información.

Se podría además crear un centro de información donde se acopie información sobre denuncias, patentes otorgadas, actividades de empresas que trabajan en bioprospección, experiencias exitosas, etc.

En base a esta información, se puede desarrollar un sistema de alerta entre, por ejemplo los países Andino-amazónicos, sobre casos de biopiratería llevada a cabo por empresas, individuos, ONGs, etc. con el fin de tomar medidas precautelatorias en otros países.

Sería provechoso promover el intercambio de experiencias entre comunidades que han enfrentado o enfrentan problemas similares para que aprendan de sus respectivas experiencias y desarrollen líneas de acción conjunta.

Adicionalmente, se puede trabajar en líneas de acción conjunta entre organizaciones de los países Andinos-Amazónicos cuando se identifiquen violaciones a derechos colectivos o apropiación de biodiversidad, las mismas que pueden ser canalizadas en forma de acciones jurídicas que deslegitimicen, y que creen precedentes para frenarlas.

Desde el punto de vista legal, la sociedad civil tiene el desafío de intervenir en la regulación nacional de la Decisión 391 sobre el Acceso a Recursos Genéticos y en la elaboración del Régimen Especial para el reconocimiento y protección del conocimiento tradicional.

A nivel del Gobierno, el ejecutivo tiene el desafío de regular la Decisión Andina para Acceso a Recursos Genéticos y las resoluciones transitorias que llaman a los Estados a proteger los conocimientos tradicionales.

Finalmente, el legislativo tiene que oír la voz de varios sectores de la población que exigen que no se ratifique el Convenio Bilateral que el ex-Embajador Ecuatoriano firmó en 1993, por los impactos que este tendrá para nuestra soberanía, seguridad alimentaria y de salud de nuestro pueblo.

## Bibliografía

Beecker, C.W.

- 1996 El uso de los Bancos de datos NAPRALERT y MEDFLOR en la búsqueda de nuevos medicamentos en plantas. *Memorias del Simposio: Búsqueda de Medicamentos en Plantas*. Co-organizado por ESPOCH, Universidad de Illinois y Shaman Pharmaceutical. 4 de junio.

S.L. Bertha.

- 1996 Academic research: policies and practices. *Journal of Ethno-Pharmacology*. 51: 59-73.

Pinos, R.E., Játiva, C., Portero F.

- 1996 La Estación Experimental de Pastaza: un recurso en la búsqueda de nuevos medicamentos en bosque pluciales tropicales. *Memorias del Simposio: Búsqueda de Medicamentos en Plantas*. Co-organizado por ESPOCH, Universidad de Illinois y Shaman Pharmaceutical. 4 de junio de 1996.

Revelo, N.

- 1994 Valor económico, usos y métodos de extracción de látex de Sangre de Drago, *Croton spp*, en el Alto Napo, Ecuador.

Reyes, V.

- 1996 Sangre de drago: La comercialización de una obra Maestra de la Naturaleza. *Ecología Política* No. 11



# IMPLICACIONES ETICAS DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

*Lucía Vásquez Celis\**

**Esta reflexión se centra en tres aspectos**

1. La viabilidad de que los pueblos indígenas y las comunidades locales puedan acceder a los títulos de propiedad intelectual
2. Incidencias de los DPI (Derechos de Propiedad Intelectual; sean estos Patentes o Derechos de Obtenedor) sobre la dinámica cultural propia de los pueblos indígenas y de las comunidades locales.
3. Implicaciones éticas de los DPI<sup>1</sup>.

1. ¿Es viable que los pueblos indígenas y las comunidades locales obtengan títulos de propiedad intelectual?

A nivel de los países del Pacto Andino hay dos normativas que establecen los derechos de propiedad intelectual.

La Decisión 345, por medio de la cual se reconoce y garantiza la protección de los derechos del obtentor de nuevas variedades vegetales, mediante un certificado de obtentor y que establece “Los países miembros otorgarán certificado de obtentor a las personas que hayan creado variedades vegetales, cuando éstas sean nuevas, homogéneas, distinguibles y estables y se les hubiese asignado una denominación que constituya su designación genérica.

---

\* Lucía Vásquez es Bióloga Msc en Ecología, trabaja en el Instituto de Gestión Ambiental en Colombia. Calle 258 N° 4A - 43 Telf: 57-1310-3092, correo e: ina1@colciencias.gor-co.

1 DPI-Derechos de Propiedad Intelectual, sean estos Patentes o Derechos de Obtenedor.

.....Entiéndase por crear, la obtención de una nueva variedad mediante la aplicación de conocimientos científicos al mejoramiento heredables de las partes”.

La Decisión 344 por la cual se establecen las patentes, y la cual dice “Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones que sean de productos o de procedimientos en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. Una invención es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica es decir, que no haya sido accesible al público, por una descripción escrita u oral, por una utilización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente, en su caso de prioridad reconocida”.

Para los pueblos indígenas y las comunidades locales es imposible cumplir con los requisitos de homogeneidad y estabilidad exigidos, en la Decisión 345, para categorizar una variedad como invención.

Los procesos de mejoramiento que hacen estos grupos humanos no son estáticos, ni son el resultado único de la manipulación humana, sino que se dinamizan también con procesos evolutivos naturales de las mismas especies y variedades, lo que genera que las variedades no sean homogéneas ni estables sino que estén sujetas a nuevos y constantes cruces por vía natural, nueva y cambiante composición genética y por ende la imposibilidad de lograr variedades con las características requeridas.

Este hecho que restringe a las comunidades para optar a títulos de obtentores de variedades vegetales, posibilita que solo los mejoradores “formales” puedan tener la posibilidad de títulos de obtentores por cuanto son ellos, quienes pueden controlar todas las variables posibles en el laboratorio, detener el proceso evolutivo natural y generar variedades estables y homogéneas.

En relación a las exigencias establecidas en la Decisión 344, para que una invención sea aceptada como nueva, los pueblos indígenas y las comu-

nidades locales, no podrán cumplirlas, por cuanto en estos grupos humanos el conocimiento se ejercita socialmente, como medicina, alimento, ritual, etc y se transmite oralmente.

En la dinámica propia de producción y transmisión del conocimiento entre los pueblos indígenas y comunidades locales, es imposible esperar que éste no haya sido ejercido como bien social y/o que éste no se transmita oralmente. A pesar de que en la dinámica interna de dichos grupos existan personas directamente ligadas con el ejercicio de producción y transmisión del conocimiento, el Chamán o el Mamu, no ejercen poder de apropiación privada del conocimiento del cual son actores sino que éste, el conocimiento, se concibe y ejerce en función del grupo social.

*2.Incidencias posibles:* Se prevén las siguientes posibles incidencias, en la dinámica cultural propia de los pueblos indígenas y de las comunidades locales.

- La restricción en el uso de semillas que ellos mismos vienen recuperando porque los mecanismos legales y los procedimientos que se establecieron a partir de estos, para demostrar que se es obtentor son de muy difícil cumplimiento para las comunidades, en cuanto que no poseen ni la tecnología, ni los recursos económicos para asumirlos.
- La posibilidad de que inescrupulosos se apropien de las variedades que obtienen y mejoran las comunidades, más aún que son ellas las que deberían asumir el costo para demostrar ser las dueñas.
- La disminución de la disposición de semillas para estos grupos humanos y por lo tanto la reducción de la base de sustento de sus procesos productivos que hasta ahora se han desarrollado gracias a la incorporación libre de semillas en ellos. Las comunidades integran las semillas mejoradas a sus procesos de uso e intercambio de la misma forma que lo hacen con las semillas tradicionales.
- La mayor fragilidad de la seguridad alimentaria de las comunidades. La falta de acceso a nuevas semillas, impide la diversificación de la

base productiva de las comunidades, y pone en riesgo, a mediano y largo plazo, la seguridad alimentaria que a pesar de su deterioro, hasta ahora se ha podido sostener por el uso y mejoramiento de semillas tradicionales y por la incorporación y consumo de nuevas y diversas semillas, muchas de ellas de origen “mejoradas”.

- La pérdida de una fuente de ingresos importante en la economía de subsistencia de dichas comunidades, proveniente de la comercialización de semillas. Las comunidades se verán privadas del ejercicio de vender libremente y como semillas las semillas tradicionales o mejoradas, por cuanto las legislaciones establecen que estos derechos solo podrán ser ejercidos por el dueño del título de propiedad intelectual.
- La limitación para el ejercicio de prácticas culturales tradicionales. Las comunidades han podido sobrevivir entre otras por el ejercicio de prácticas centenarias como cruzamientos, mejoramientos e intercambio libre de semillas, prácticas que no solo forman parte del proceso productivo sino que son también formas de expresión social y cultural. Cuando se visita al amigo, al compadre, al pariente o a los mayores, se les lleva como presentes nuevas semillas que se han mejorado o que se han conseguido compradas o regaladas y para que el que las reciba las convierta no solo en fuente de alimentación sino también en fuente de nuevas semillas sujetas a nuevos intercambios.

3. *Implicaciones éticas de los DPI.* El problema de la ética surge del conflicto entre los valores socialmente establecidos de la dignidad e integridad humana y la libertad de la investigación científica. “El concepto de valor de libertad científica se ha transformado en la noción de un imperativo técnico, tecnológico o tecnocientífico” el cual establece entre otras cosas, el derecho de apropiación por parte del investigador del producto y/o proceso científico o de ambos sin importar que estos sean la vida misma.

Es imprescindible confrontar el imperativo tecnológico con el de los valores de la dignidad e integridad humanos, que no son otros que los de-

rechos fundamentales, y específicamente los derechos sociales económicos y culturales, establecidos en el Pacto de los Derechos Humanos, del cual todos los países del Pacto Andino son signatarios.

a) *Derecho a alimentarse*: Los DPI al constituirse en barreras que impiden a las comunidades ejercer sus derechos de libre acceso, control y disposición de los recursos biológicos y genéticos, lesiona muy específicamente el derecho a “alimentarse”, entendido como derecho integral que involucra el derecho al territorio, al patrimonio y a las formas productivas propias de las culturas.

b) *Derechos de Patrimonio*. El patrimonio, heritage, fué definido por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, ECOSOC, como “todo aquello que pertenece a la identidad única de un pueblo y que les pertenece para compartir, si lo desean con otros pueblos. Incluye todo lo que el Derecho Internacional considera como la producción creativa del pensamiento humano y de la mano de obra. También incluye el patrimonio del pasado y de la naturaleza, tales como restos humanos, características naturales del paisaje y especies existentes de plantas y animales con los cuales un pueblo ha estado relacionado históricamente”.

Los DPI constituyen una flagrante violación de estos derechos, en razón de que otorgan derechos privados exclusivos, lo cual quiere decir que el título de patentes o de derechos de obtentor da a su poseedor el derecho de exclusividad para comercializar, manipular genéticamente o mejorar variedades vegetales o animales o los microorganismos (con los cuales las comunidades han estado y están relacionados históricamente).

Además se establece el estatus de delito para la persona que comercialice, intercambie libremente y/o haga cruces o mejoras de las variedades vegetales o animales sin el consentimiento del poseedor del título de propiedad intelectual. Nos encontramos ante un hecho concreto de monopolización de los recursos genéticos que redundará tanto en la economía de subsistencia como en la posibilidad de existencia de poblaciones indígenas, campesinas y negras.

La imposición del comercio como única forma de cultura lesiona también las prácticas productivas y culturales de las comunidades. El acceso libre a los recursos genéticos, semillas, razas de animales, etc., así como el libre intercambio de éstos ha constituido y constituye parte importante del acervo cultural y productivo de estas comunidades. Mediante el libre intercambio, las comunidades se garantizan la materia prima de sus cultivos y por ende la de su alimentación, además de recrear formas propias de la cultura.

*c) Derechos Territoriales.* A pesar de que en los ECOSOC se expresa “La protección de la propiedad cultural e intelectual está conectada fundamentalmente a que los derechos territoriales se hagan realidad y a la autodeterminación de los pueblos indígenas”, los DPI desconocen estos derechos porque:

1. No reconocen el conocimiento y la innovación colectivos.
2. Impulsan la apropiación y la monopolización de la vida por parte de empresas biotecnológicas, sus centros de investigación y/o investigadores privados que cuenten con la infraestructura y los recursos para cumplir los requisitos establecidos por los DPI.
3. Tienden a descontextualizar el conocimiento colectivo de la relación “territorio, conocimiento, biodiversidad, estrategias productivas, en la cual se genera, al ofrecer como única opción la lógica y las reglas del comercio.
4. Impulsan la monopolización de la vida, semillas, microorganismos, genes humanos, al proteger únicamente la innovación individual, de persona natural o jurídica, pasando por alto que el conocimiento no es privativo ni de una comunidad específica ni de uno o varios individuos que comparten el espacio y/o el tiempo.

*d) Derechos Colectivos.* Los DPI están basados y adquieren validez en formas individuales y privadas y desconocen el patrimonio colectivo, fundamento básico de los derechos comunitarios. “El patrimonio se refiere a derechos comunitarios y la territorialidad nace de una relación colectiva

con la tierra. Tanto el patrimonio como la territorialidad son derechos inalienables y no individuales. Ambos son elementos de los derechos comunitarios ya que han sido reconocidos por el Derecho Internacional de los Pueblos Indígenas”<sup>2</sup>

Los planteamientos expuestos nos ilustran la necesidad de construir alternativas viables en la perspectiva de garantizar los derechos fundamentales de los pueblos indígenas y de las comunidades locales. En este contexto conviene empezar a construir, a partir de procesos organizativos con participación de todos los sectores sociales, marcos legales para el reconocimiento y la protección de los derechos colectivos intelectuales, entendidos estos no como derechos de propiedad intelectual, sino fundamentalmente como derechos integrales que comprenden el derecho al territorio, a la biodiversidad y a la cultura.

---

2      GRAIN, 1996. Hacia un Régimen de Derechos Comunitarios sobre Biodiversidad”. Revista Biodiversidad No. 7. Abril de 1996.



# LOS FITOFARMACOS: UN SISTEMA ALTERNATIVO DE ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

*Jimena Chiriboga P.\**

La sociedad ecuatoriana, y en general la sociedad andina desde la época precolombina, fundamentó su desarrollo en base a la domesticación de las plantas e invención de la agricultura. Se ha calculado que eran alrededor de 250 a 300 las especies cultivadas en América a la llegada de los españoles.

El hombre aborigen fijó su residencia en las zonas ecológicas ricas en especies vegetales y animales, siendo los sitios preferidos los manglares, riberas de ríos y valles, y así vemos que los vestigios arqueológicos evidencian los asentamientos periódicos en zonas ecológicas consideradas hoy en día como puntos focales de la biodiversidad.

Los médicos aborígenes, a través de su experiencia milenaria conocían perfectamente las cualidades terapéuticas de los vegetales y animales que lo rodeaban, conocían la utilidad del palo de las calenturas, que es la quina, sabían tratar el paludismo; usaban el palo santo, guayacán, para el tratamiento de la sífilis, zarzaparrilla como purificadora de la sangre y anti-infecciosa; la contrayerba para el mordedura de serpiente, por mencionar algunas.

El hombre aborigen se caracterizó por una relación muy especial con su entorno, sustentada en una solidaridad vital y un sentimiento ge-

---

\* Doctora en bioquímica. Trabaja en la Universidad Central del Ecuador en la Facultad de Ciencias Químicas.

neral de vida muy particular, ya que consideraban una hermandad entre todas las formas de vida existentes, esta cosmovisión particular en que se considera que las plantas y el hombre, tienen la misma dignidad y son hermanos, fue lo que determinó que a pesar de aprovechar y utilizar sus productos, existiera un respeto y cuidado de la biota, clasificando a plantas y animales por su utilidad pero también por su simbolismo mágico religioso.

Con la llegada de los españoles y la implantación de un nuevo modelo económico, político y religioso, se modificó el uso del espacio en nuestro país y se inició el deterioro de algunos ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad. Algunos factores importantes pueden ser considerados en la explicación de estos cambios.

A partir de la conquista, se implantó una ideología providencialista y antropocéntrica de la relación del hombre con la naturaleza, dándole potestad sobre las cosas creadas, la naturaleza por lo tanto está al servicio del hombre y el control del medio físico está asegurado por mandato divino, emergiendo de aquí una gran confianza sobre las posibilidades que el mundo natural puede brindar al hombre y una despreocupación e irresponsabilidad sobre su capacidad destructiva (Urteaga 1987: 20-25). Esta ideología justificó lo que vino después de la conquista del mundo indígena, la depredación de los recursos naturales, la explotación extensiva de las maderas y cualquier otro producto que pudiera ser útil para el enriquecimiento de los colonizadores y posteriormente de sus descendientes criollos, modificaron el paisaje aborigen y dieron lugar a la progresiva pérdida de los productos nativos y de la biodiversidad.

Al desintegrarse la sociedad aborigen, la pérdida y mezcla de etnias, lenguajes e historias, sepultaron también los conocimientos sobre las plantas y los animales, y los ancestrales modelos de su manejo y uso. Esto fue lo que paso especialmente en el litoral ecuatoriano.

Por otra parte, el modelo económico-social impuesto en la colonia relegó al indígena al último escalón social y con el declinó el valor cultural

de su mundo material. Sus plantas y sus medicinas se degradaron y se convirtieron en “alimentos o remedios de indios”, por lo tanto se los consideraba culturalmente inferiores. Fue así como los cultivos indígenas fueron relegados y muchos de ellos desaparecieron, perdiéndose especies de centenarios esfuerzos de diversificación genética.

Este respeto al entorno vital, esta prácticamente extinto, por ello vemos que los recursos biológicos, se ven cada vez más amenazados por las alteraciones en el hábitat, exceso de cosechas, contaminación, introducción de especies exóticas, monovultivos, pastoreo, etc., lo que está conduciendo a una alarmante pérdida de la biodiversidad.

Sin embargo, el problema actual no puede enfocarse sólo desde el punto de vista de la conservación, sino que debe tomarse en cuenta los criterios socio-económicos, por ello debe encontrarse una forma de vincular las acciones de conservación y la gran necesidad de desarrollo y utilización de recursos naturales.

Las obvias diferencias en el poder adquisitivo de la población en América Latina, el bajo consumo per cápita y la falta de recursos por parte del sector público para la compra y distribución de medicamentos a la población, son algunas de las causas por las cuales un significativo porcentaje de la población de América Latina no tiene acceso a los medicamentos. Los porcentajes varían mucho entre los diferentes países de la región, pero no parece exagerado estimar que el 50% de la población de América Latina tiene poco o ningún acceso a los medicamentos, así, como ejemplo podríamos mencionar que:

En el año 1980 el consumo mundial de medicamentos, fue de 80 mil millones de USD, aproximadamente, de los cuales en América Latina se usaron alrededor de 6.4 mil millones, es decir, el 8% del total mundial.

En 1990, el consumo mundial fue de aproximadamente 173 mil millones, de los cuales en América Latina sólo fue de 8.5 mil millones, es de-

cir algo menos del 5%. Si analizamos lo que ha sucedido en esta década, el consumo a nivel de latinoamerica es cada vez menor.

Las diferencias en el consumo de medicamentos per capita, entre los diferentes países y regiones del mundo son también significativas. En Japón el consumo per capita por año es de 256 dólares, en los Estados Unidos alcanza los 182 dólares, mientras en América Latina es de sólo unos 21 dólares. Estas cifras varían entre los diferentes países de la región (Argentina 65, Brasil 17, Bolivia 6, Ecuador es igual o menor).

La débil situación económica de la mayoría de los países de América Latina, el oligopolio de las empresas internacionales y las leyes de protección de patentes impuestas a los países de América Latina, hacen prever que el acceso a los medicamentos de su población de América empeorará en el futuro y que si no se toman medidas adecuadas, las empresas de capital foráneo dominarán cada vez más el mercado farmacéutico afectando la capacidad de compra y la economía de nuestros países.

Este pobre acceso de la población a los medicamentos, el creciente control del mercado por las empresas transnacionales y la cada vez menor participación del sector público en el suministro de medicamentos, hacen que el uso de las plantas como medicamentos sea vital en la mayor parte de nuestra población, así alrededor del 70% hacen uso de ellas para la atención primaria de salud.

Estas razones, han ocasionado que la Organización Mundial de la Salud, mediante la Resolución WHA 31.33 reconozca la importancia de las plantas medicinales en el cuidado de la salud, y llame la atención a los Estados miembros a utilizar un enfoque comprensivo al tema de las plantas medicinales, recomendando:

- Un inventario y clasificación terapéutica, actualizadas periódicamente, de plantas medicinales utilizadas en los diferentes países.

- Criterios científicos y métodos para asegurar la calidad de las preparaciones con plantas medicinales y su eficacia en el tratamiento de condiciones específicas y enfermedades.
- Estándares internacionales y especificaciones de identidad, pureza, potencia y buenas prácticas de fabricación.
- Métodos para el uso seguro y efectivo de productos fitoterapéuticos por diferentes profesionales de la salud.
- Diseminación de la información a los Estados miembros y
- Designación de Centros de Investigación y Capacitación para el estudio de las plantas medicinales.

En este mismo sentido, en mayo de 1987, la 40ª Asamblea General de la OMS (Resolución WHA 40.33), reafirmó los puntos anteriores, así como las recomendaciones aprobadas en 1979 en la Conferencia de Alma Ata. Esta resolución exhorta a los Estados miembros a tomar, entre otras, las siguientes acciones:

- Iniciar programas globales para la identificación, evaluación, preparación, cultivo y conservación de plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional.
- Asegurar el control de calidad de los medicamentos derivados de remedios vegetales tradicionales y aplicar estándares adecuados y buenas prácticas de fabricación.

En los países industrializados el mercado de medicamentos basados exclusivamente en plantas es importante y la tendencia es que este mercado aumente significativamente. Además, las plantas constituyen una fuente importante de materias primas para la industria farmacéutica.

El mercado mundial de fármacos terminados fue de 173 mil millones en 1990. De estos, un 25% contienen, aún hoy en día, al menos un compuesto de origen natural. Si un 5% de estos compuestos hoy se sintetizan, económicamente es razonable estimar, que un 20% de los medicamentos modernos contienen compuestos que aún se extraen de plantas o

son basados en extractos vegetales, por lo tanto, se podrían decir que el mercado mundial de fármacos terminados de origen vegetal es alrededor de unos 35 mil millones anuales (Sánchez 1994).

Muchos países desarrollados o no, utilizan ampliamente las plantas medicinales en sus sistemas de salud, como por ejemplo Japón, China, en los cuales la medicina tradicional es una parte integral del sistema de salud formal, la India reconoce también en forma oficial la medicina tradicional basada en plantas medicinales.

En la actualidad se usan unos 121 compuestos químicos de origen natural, por lo consiguiente, las plantas como fuente de agentes terapéuticos, siguen contribuyendo a los programas de atención de salud y a las economías, tanto en los países en desarrollo, como en las naciones industrializadas.

Las plantas medicinales se utilizan en casi todos los países como materia prima, en forma de extractos, en forma semipurificada o como sustancias químicas puras o semisintéticas.

En lo que respecta a la mayoría de la población mundial que no tiene acceso a los medicamentos modernos, la utilización de las plantas medicinales en diferentes niveles de industrialización es cada vez mayor.

Se estima que para el año 2020 la población mundial habrá alcanzado 7.5 mil millones de los cuales el 75% vivirá en los países en vías de desarrollo, los que no pueden tener acceso sino únicamente al 15% del mercado total de los medicamentos (Sánchez 1994), lo que indica que esta población tendrá que depender en el futuro aún más de las plantas medicinales.

Por ello, el aumento indiscutible del uso de las plantas medicinales para el cuidado de la atención de salud de los pobladores de la América Latina y el creciente interés de los países desarrollados en medicamentos de

origen vegetal, puede ser una coyuntura propicia para estimular el cultivo y exportación de plantas medicinales autóctonas e introducidas.

Por todo lo anteriormente expuesto, el potencial terapéutico de las especies vegetales tienen un interés médico muy importante, ya que existen, aproximadamente unas 500 mil especies vegetales en el mundo (Eschultes, Raffauf, 1990), de las cuales el 60-70% se encuentran en América Latina, fundamentalmente en el bosque tropical húmedo. Si se considera que por lo menos el 12% tienen actividad biológica, se podría decir que alrededor de 35 mil especies serían fuente importante de nuevos fármacos. En el Ecuador existen alrededor de 25.000 especies, por ello es indispensable realizar una investigación para estudiar a fondo el potencial terapéutico de la flora ecuatoriana, tanto en plantas conocidas y cuyo uso en la medicina tradicional está establecida o por validarse, como en el resto de plantas nativas.

Durante los últimos treinta años, se han logrado avances significativos en la metodología de aislamiento de los principios activos de las plantas, que junto con métodos analíticos, permiten estudiar con facilidad las plantas medicinales. Hoy día los nuevos métodos de separación y elucidación de estructuras y análisis cuantitativo, hacen factible la identificación de compuestos químicos complejos, paralelamente se ha avanzado mucho en el diseño y empleo de bioensayos que permiten detectar una amplia gama de actividad biológica.

Es necesario hacer un esfuerzo para reforzar los grupos de investigación que se dedican al estudio de los productos naturales usando técnicas modernas de separación y bioensayos, de tal manera que su trabajo sea eficiente, pues la rica biodiversidad de nuestro país, es un recurso que debe servir para obtener nuevos fármacos, conocer mejor las plantas que se usan en la medicina tradicional y ser fuente de riqueza para nuestro país.

La Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial (ONUDI), también ha reconocido el valor potencial de las plantas en

el cuidado de la salud y el desarrollo económico, así como en la segunda consulta sobre la Industria Farmacéutica organizada por la ONUDI se recomendó “desarrollar guías para asistir a los países en vías de desarrollo para mejorar el suministro de plantas medicinales como materiales primas o como productos procesados” y “continuar el fomento y promoción de colaboración activa entre países en vías de desarrollo y países desarrollados en todas las áreas concernientes a la mejor utilización de las plantas medicinales”. La tercera consulta sobre la Industria Farmacéutica, realizada en Madrid, también enfatizó la necesidad de promover la industrialización de plantas medicinales y su uso.

Por lo anteriormente dicho, queda bien claro que las plantas medicinales representan una alternativa para el cuidado de la salud y que pueden ser importantes en el desarrollo económico.

Los Ministerios de Salud de los países de la región deben considerar a las plantas medicinales, como medicamentos una vez que hayan sido validados sus usos, y los organismos de planificación deben reconocer la importancia estratégica de estimular y apoyar la investigación de los recursos naturales de la región.

Es indispensable establecer una política de medicamentos en Ecuador, que incentive la investigación, aprovechamiento de las plantas medicinales y la elaboración de fitofármacos.

Uno de los problemas más graves que impide el desarrollo de fitofármacos es la falta de reglamentos apropiados para el registro y control de la calidad, por lo que la industria sería se siente desprotegida frente a la fabricación y comercialización de productos terapéuticos de origen natural, se suma a esto la dificultad de patentar plantas y fitofármacos.

Esto ha llevado a que en nuestro país se comercialice en forma indiscriminada y sin ningún control, fitofármacos de cualquier origen y fabricación.

Se concluye de esta manera, que es indispensable que exista una real concientización a los organismos gubernamentales, sobre la necesidad de legislar sobre esta temática, de tal forma que la utilización de la diversidad biológica, la bioprospección y la investigación de los productos naturales, sean llevados a cabo en nuestro país, ya que esto permitirá, generar un sistema alternativo de atención primaria de salud, y nuevos recursos para el Estado a través de su aprovechamiento racional.

Es intolerable que gente foránea, esté aprovechando y explotando nuevamente nuestra biodiversidad y nuestro conocimiento ancestral, para incrementar las riquezas de países, lo que afecta aún más las ya pauperizadas economías de los países en vías de desarrollo, creo firmemente que sólo mediante una investigación seria e interinstitucional realizada en nuestro país; podremos intentar liberarnos de esta dependencia económica que nos agobia.



# RED DE MUJERES INDIGENAS DE MARACAIBO - SUCHONYU MA'A

*Fanny Pocaterra\**

Los alijunas (criollos) hablan de desarrollo y progreso, esto se logrará cuando los gobiernos den concesiones y cuando se privaticen, empresas, carreteras, etc. Ya detrás de todo esto viene una cantidad de dinero, explicando luego que son destinados para beneficios sociales de la población. Por lo tanto, a estos gobiernos no les importa que se acaben las calles tradicionales, edificios históricos, cuando se depreda un bosque para la explotación maderera, importándole aún menos si en esos bosques habitan comunidades indígenas, que dependen de todos los recursos que contiene el bosque o el ecosistema para vivir.

Entonces estos modelos de desarrollo y progreso no respetan a las comunidades indígenas, ni a su cultura y mucho menos al ecosistema.

Durante milenios los pueblos indígenas han tenido su modelo de desarrollo, que no atenta con la naturaleza, ni contra el ecosistema por lo tanto, siempre habían animales para la caza y los ríos tenían peces.

Cuando un grupo no está de acuerdo con este tipo de desarrollo y protesta por los medios que sea es criticado fuertemente en su comunidad por otro grupo de personas, los cuales argumentan que ese progreso traerá consigo una serie de ingresos económicos, pero también traerá vicios y males, hay que ser objetivos y conocer los impactos sociales y ambientales, por ejemplo en la zona de la Guajira Venezolana, se quiere construir un puerto de aguas profundas en la zona llamada "PARARU", los estudios téc-

---

\* Miembro de la Organización Indígena Wayuu. AMIGRANSA - Amigos de la Gran Sabana. Telfax.: 582-921 -884 correo e: amigrans@ccs. internet.ve

nicos que han hecho; muestran que el fondo del mar es rocoso, para que puedan entrar los barcos de gran tamaño tendrían que dinamitar, esta acción afectará la biodiversidad marina y además el polvillo del carbón, el cual van a sacar por ese puerto cubrirá la vegetación y los animales no podrán comerlo y morirán.

Ahora bien, existe un conocimiento tradicional, un saber indígena este saber no solo se refiere a la naturaleza, también se refiere a la educación de los niños, al arte, la interpretación de la cosmovisión, la tecnología para hacer sus viviendas, barbacoas, cuando se prepara a la mujer para el parto. Entonces de acuerdo al entorno donde uno se ha desenvuelto, se obtienen todos esos conocimientos, de como es la medicina y sus aplicaciones, el relato de un cuento, de como se conoce la situación geográfica, como se saluda a un anciano, como se atiende al niño, como se cuelga un chinchorro, por lo tanto estas personas conocen su realidad cultural.

El Wayuu antes de la colonización era cazador y recolector de frutas silvestres, actualmente se dedica a la agricultura y al pastoreo. Por ser una zona agroecológica bastante limitada, la diversidad de cultivo es poca, siembran granos, melón patilla, lechoza, maíz, sorgo, coco entre otros y crían ganado ovino y caprino. El Wayuu también hace su selección de semillas, por ejemplo: si una lechoza sale dulce selecciona la semilla, si la mazorca del maíz sale regular selecciona y almacena la semilla .

En cuanto a las plantas medicinales tiene una serie de conocimientos, utilizan enredaderas, bejucos, tallos o cortezas para sus necesidades. La concepción de todos los pueblos indígenas es que el hombre forma parte de la naturaleza y el universo; por lo tanto, existe una relación de interdependencia hombre, plantas y animales.

Si hace 503 años hubo saqueo de oro, piedras preciosas y otras riquezas actualmente hay otro tipo de saqueo que es el de conocimiento. Los científicos roban el conocimiento tradicional, de la cosmovisión, de las plantas medicinales, de fenómenos de la naturaleza que son anunciados

por ciertos animales como aves e insectos. Lo malo de este robo de conocimiento es que no hay un reconocimiento a los indígenas de ese saber.

Hoy lo que se le reclama a los gobiernos es que se reconozca en la constitución la diversidad cultural y el respeto a los derechos colectivos tales como territorio, lengua, arte (diseños y pintura), literatura (relatos y mitos).

Esto se logrará con la unión de cada uno de los pueblos indígenas y la ayuda de los grupos aliados, ya que todo lo que concierne a la naturaleza y el medio ambiente interesa a toda la humanidad.

Uno de los objetivos de la red de mujeres indígenas es continuar haciendo un trabajo de base formando a los niños y jóvenes indígenas para que estén conscientes de la realidad actual y continúen la lucha.



# ¿EXPLOTACION O CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD? EL PROYECTO VILCABAMBA

*Roberto Beltrán Zambrano  
Fausto López Rodríguez\**

## **Introducción**

Dentro del estudio de la Estrategia Global para la Biodiversidad, publicado por el Instituto de Recursos Mundiales (WRJ), Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), no solo se contempla la protección de la vida silvestre en reservas naturales, se habla también de preservar los sistemas naturales de la Tierra, por cuanto respaldan el nivel de vida del hombre; sistemas válidos de purificación de aguas, reciclaje del oxígeno, el carbono y otros elementos de carácter esencial; establecimiento de formas de mantención de la fertilidad del suelo, del agua dulce y del mar; fabricación de medicinas mediante formas que permitan salvaguardar la riqueza genética y respetar los derechos de los pueblos, sobre las plantas y suelos.

Por lo tanto, para salvar la biodiversidad debemos tomar medidas que impidan la degradación de los ecosistemas naturales existentes a fin de protegerlos de manera eficaz; y, con aquellos hábitats que han sido modificados por el hombre, canalizar los trabajos hacia el uso racional de la tierra y de los recursos. Sin olvidar, por cierto, la restauración de las especies perdidas, en sus hábitats originales.

Los diez principios de la Conservación de la Biodiversidad, establecen claramente los parámetros sobre los cuales deberá centrarse las estra-

---

\* Miembros de la Fundación ecológica Arcoiris de Loja - Ecuador

teguas y políticas al respecto. Rescatamos de manera global, el sentido de reparto equitativo de los beneficios y costos que produce la conservación de la biodiversidad, además, de la participación activa de la población en su conocimiento y cuidado.

El Ecuador es uno de los países más ricos en biodiversidad, esta característica determina que ésta -la biodiversidad- deberá ser considerada como patrimonio estratégico y recurso de primer orden dentro de las prioridades que, como Estado debemos establecer, ya que cuantificar su valor es materialmente imposible, debido a la infinita variedad de especies.

En el Ecuador, existen -según estudios del INEFAN- 100 especies nativas domesticadas y se aprovechan más de 1.000 especies de flora nativa como medicinas, alimentos, maderas, tintes, artesanías y demás usos básicos para la vida. La biodiversidad se presenta como una fuente de nueva variedad de plantas alimenticias; principios activos para la industria farmacéutica; materias primas de importancia industrial; y, material para el desarrollo tecnológico. Los problemas surgen cuando analizamos y vemos las formas actuales de desarrollo social y económico del país, que sin duda alguna, amenazan la existencia de la biodiversidad en el Ecuador, más aún cuando nuestros legisladores y representantes diplomáticos acreditados en el exterior, se “preocupan” por establecer “convenios”, que permitan la salida de información genética del país, sin que el Ecuador obtenga el beneficio, que como propietario de esos recursos le corresponde. Esto en esencia a la pretendida firma del Acuerdo Bilateral sobre Derecho de Propiedad Intelectual entre Ecuador y Estados Unidos, que de lograrse, nuestro país perdería soberanía sobre sus recursos genéticos y biológicos. Ventajosamente se paralizó la firma de Acuerdo en el Congreso Nacional del Ecuador, sentándose un precedente histórico.

La Fundación Arcoiris denunció la presencia de un grupo de investigadores extranjeros, en el sector del Parque Nacional Podocarpus y la población de Vilcabamba, que pretendían ejecutar un proyecto un proyecto de prospección genética con fines aún no establecidos claramente.

## El proyecto Vilcabamba

La provincia de Loja, ubicada en la Región Sur del Ecuador, contiene una gran variedad de plantas, riqueza que ha sido reconocida por numerosos científicos de prestigio mundial, que visitaron la región, tales como Teodoro Wolf, La Condamine, Humbolt, Caldas y otros.

En esta región, entre las provincias de Loja y Zamora Chinchipe, se encuentra ubicado el Parque Nacional Podocarpus (P.N.P.), área protegida de gran diversidad biológica que le ha dado un importante reconocimiento a nivel mundial especialmente en lo que se refiere a plantas y aves.

Vilcabamba, es un valle ubicado al sur de Loja y junto al Parque Nacional Podocarpus, a 45 kilómetros, aproximadamente, de la ciudad de Loja. El sitio es conocido mundialmente porque la mayoría de sus habitantes superan los 90 años.

### *El Parque Nacional Podocarpus*

El Parque Nacional Podocarpus se estableció el 15 de Diciembre de 1982. Esta localizado en el Sur del Ecuador, se extiende a ambos lados de la Cordillera Central Real de los Andes, en el límite de las provincias de Loja y Zamora Chichipe.

Las 146.280 hectáreas tienen un rango altitudinal comprendido entre los 950 metros en su cota más baja y 3.700 metros en su punto más alto, que incluyen una diversidad de hábitats naturales desde el límite superior del bosque lluvioso tropical hasta el páramo.

Una de las principales razones para el establecimiento del Parque Nacional Podocarpus, fue el de proteger los bosques de Podocarpus o Romerillos que representan las únicas coníferas nativas del Ecuador. En algunas cuencas del Parque Nacional se encuentran árboles de 40 y 50 metros de altura, con troncos (fuste) de más de un metro de diámetro.

El Parque tiene un alto valor botánico. El número de especies de plantas vaculares ha sido estimado entre 3.000 y 4.000. El número de especies de árboles muestreado en un hectárea entre 2.700-2.800 m.s.n.m. van entre 75 (Cajanuma) y 90 (Yangana), lo que hace de este Parque Nacional el más rico bosque nublado en términos de especies de árboles en el Ecuador.

Los diversos ecosistemas protegidos dentro del Parque Nacional, contienen una rica y variada avifauna.

Hasta ahora más de 550 especies de aves han sido registradas dentro y en los alrededores del Parque. A pesar de que solamente el área de Cajanuma, ha sido muestreada adecuadamente. La lista de especies podría contener entre 600 y 800 especies, lo cual convertiría a esta área protegida en uno de los parques nacionales más ricos en especies del mundo, un fuerte argumento para su protección, considerando que existen múltiples amenazas que se ciernen sobre el.

El Parque Nacional Podocarpus constituye la única área de bosque montando inalterado que queda en el sur del Ecuador. Es la única área protegida del sur ecuatoriano suficientemente grande en extensión para permitir que subsistan poblaciones de especies listadas en el libro Rojo de "Red Data" como el Perico Cachetidorado (*Leptosittaca branickii*), Perico Pechiblanco (*Pyrrhura albipectus*) y Loro Carirrojo (*Hapalopsittaca pyrrhops*). La Pava Barbada (*Penelope barbata*), escasa en número y su distribución limitada al sur del Ecuador.

Actualmente, en el Ecuador existen tres especies de aves conocidas solamente en el Parque Nacional Podocarpus como la Cotinga Culibaya (*Dolioris scalaris*), Tangara Bufanda Dorada (*Iridosornis reingardti*) y Tangara Olivácea (*Chlorotraupis carmioli*).

La biodiversidad dentro del Parque Nacional no se limita solamente a las aves. El Parque también protege poblaciones de algunas y especies

de mamíferos amenazados o en peligro de extinción, incluyendo la Danta de la Montaña (*Tapirus Pinchaque*), Armadillo Gigante (*Priodontes maximus*), Ciervo Enano (*Pudu mephistophiles*), Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*) y Jaguar (*Panthera onca*).

La importancia de este parque no sólo radica en la biodiversidad que encierra, también cabe destacar la regulación ecológica-ambiental que ofrece a la región especialmente de las provincias de Loja y Zamora Chinchipe.

El área boscosa del parque alimenta y conserva algunas cuencas hidrográficas que proveen de agua a numerosas zonas de la región. Entre éstas tenemos: la cuenca del río Catamayo, del río Chinchipe, del río Nanzaritzza, del río Zamora, así como de los ríos Sabanilla, San Francisco, Bombuscaro, San Luis, Malacatos, Curitroje, etc. que entre otros servicios ambientales proveen de agua a las poblaciones que circundan al parque.

Desafortunadamente, el Parque Nacional Podocarpus está amenazado: colonos se están estableciendo dentro del Parque, especialmente alrededor del límite sur, talando y transformando el rico bosque nativo en pastizales o cultivos. Mineros en busca de oro también están trabajando en algunas de los vertientes del Parque, contaminando las corrientes y ríos con mercurio, producto químico conocido por su elevada toxicidad para el ser humano y su alta persistencia en el medio ambiente.

En la época de la colonia la gran riqueza de su flora le mereció a Loja el denominativo de “Jardín Botánico del Ecuador”, lastimosamente un saqueo de sus recursos que se inició en el año 1600, determinó un tremendo proceso de erosión y esta provincia actualmente tiene grandes extensiones erosionadas y desérticas. Con el fin de extraer la quinina, un alcaloide utilizado para combatir la “fiebre amarilla” o paludismo, se explotó en forma inmisericorde los bosques de cascarilla (*Cinchona officinalis*), los cuales fueron llevados a Europa, provocando la casi extinción de la especie. En los últimos años también se ha “sacado” fuera del Ecuador una enorme cantidad de orquídeas.

La actividad ilegal continúa y la explotación se da ahora en sus recursos genéticos. Por la forma secreta en que se maneja este tipo de actividades se conoce muy poco sobre los mismos. La escasa información disponible se relaciona con los proyectos “oficiales”.

El más reciente en la Región Sur del Ecuador, ha sido denominado el Proyecto Vilcabamba: “Prospección Genética y Protección a la Biodiversidad”, está auspiciado por el Museo del Hombre de San Diego, Estados Unidos y tiene como área de trabajo a Vilcabamba y el Parque Nacional Podocarpus.

Este proyecto ha sido planteado bajo el argumento de que la prospección genética para nuevos productos farmacéuticos puede crear incentivos económicos para la protección de la biodiversidad y la preservación de la cultura y medicina tradicionales. La región Sur del Ecuador, además de su extraordinaria diversidad vegetal es conocida por la práctica activa de medicina tradicional. Los objetivos que el proyecto propone son entre otros: recolección de información: colección e identificación de especímenes y su evaluación por sus propiedades medicinales y químicas; creación de una base de datos para guardar los hallazgos del proyecto (botánicos, farmacológicos, etc.); difusión de los resultados del proyecto a través del Internet y otro tipo de textos; entrenamiento de varios miembros de la comunidad local; y, el desarrollo de un herbario y jardín botánico. El proyecto utilizaría la medicina tradicional para realizar la investigación farmacológica en plantas con buenas posibilidades de uso medicinal.

Es práctica común en las transnacionales de semillas, agroquímicas y farmacéuticas la utilización de los conocimientos tradicionales ligados a los recursos genéticos, pues han descubierto que existe un ahorro del 400% de inversión en la investigación de los principios activos.

El proyecto Vilcabamba es dirigido por el Dr. Douglas Sharon, Antropólogo, Director del Museo del Hombre en San Diego, el Dr. Ezra Bejar, un farmacólogo, con amplia experiencia en el estudio de plantas me-

dicinales, quien actualmente dirige el Rees-Steely Research Foundation Laboratory, Dr. Raineer Busmann, un especialista de plantas de la Bayreuth University en Alemania; e Ivan Gayler, un bio-médico en San Diego (y presidente de la Junta Directiva del Museo del Hombre).

Los doctores Bejar, Sharon y Bussman visitaron el mes de agosto de 1995, la provincia de Loja, específicamente Vilcabamba, en donde montaron un pequeño laboratorio para investigar las plantas medicinales de uso común en la zona.

Previo a esto, los investigadores entrevistaron a varios curanderos de la zona para conocer más de estas plantas. Con esta información, se recolectaron muestras botánicas del sector, las cuales fueron analizadas en su laboratorio montado en Vilcabamba para comprobar la presencia de sustancias activas con propiedades medicinales.

La visita de estas personas a Loja incluyó también contactos con personas de organizaciones conservacionistas y de la Universidad Nacional de Loja, a quienes se prometió intercambios o cursos de capacitación en los Estados Unidos y el financiamiento de “pequeños” proyectos de etnobotánica por montos de aproximadamente \$5.000.

También se propuso a gente local, que conoce ciertas especies de flora, su vinculación al proyecto, específicamente en la identificación y recolección de especies melíferas nativas del sector, desde Cajanuma hasta Yangana (sector occidental del P.N.P.) y San Ramón (sector noroccidental del P.N.P.). A estas personas del sector los acompañaría un botánico.

Aunque el proyecto se denomina de “Protección de la Biodiversidad” no está clara la forma en que se cumpliría este objetivo, puesto que actividades de conservación, especialmente las relacionadas con áreas protegidas, como es el caso del Parque Nacional Podocarpus, son competencia del Instituto Ecuatoriano de Áreas Naturales y Vida Silvestre INEFAN, institución oficial encargada del manejo de las áreas protegidas y también

de la protección del recurso genético del país, sin embargo, este Instituto no conocía de este proyecto hasta la fecha en que la Fundación Arcoiris solicitó a INEFAN información sobre el permiso respectivo para ejecutar este proyecto.

Es así que en una comunicación oficial suscrita el 31 de mayo de 1996 por el Director Nacional de Areas Naturales y Vida Silvestre se manifiesta que en “esa Dirección Nacional no existe ninguna información respecto al Proyecto Vilcabamba, ni tampoco se ha emitido autorización alguna para que se ejecuten actividades con el recurso genético del Ecuador”, con lo cual se confirma la ilegalidad del proyecto. Vale mencionar que los responsables de este proyecto realizaron una presentación oficial en el Stanford Lae School en los Estados Unidos, el 8 de mayo de 1996. Además, este tipo de actividades están actualmente prohibidas en el Ecuador.

Por la forma en que se estaba tratando de ejecutar este proyecto sin duda violaría la Convención de la Diversidad Biológica suscrita y ratificada por el Ecuador, artículos 3 y 15, en los que se menciona que los países de origen del germoplasma (y extractos) son soberanos sobre los mismos; y, en el artículo 8, literal j), en el que se manifiesta que: cualquier aprovechamiento comercial sobre plantas necesitará la “aprobación de las comunidades y su “participación” en los beneficios, algo que no se ha dado en este caso. Complementario a esto, el Art. 94 de la Constitución Política del Ecuador, manifiesta que las normas contenidas en los tratados y demás convenios internacionales que no se opongan a la Constitución y Leyes, luego de promulgados, forman parte de ordenamiento jurídico de la República, en este caso se encuentra también la decisión 391 del Acuerdo de Cartagena (Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos).

El proyecto ha realizado avaces significativos desde el año pasado. Durante este tiempo han efectuado nuevas visitas a la zona, entrevistas, contactos con organizaciones locales e inclusive estarían adquiriendo terrenos en los límites del Parque Nacional Podcarpus en donde construirán estaciones científicas.

Con este nuevo caso de intento de apropiación de nuestros recursos, se hace necesario mantenernos alertas y denunciar al INEFAN, nuevos atropellos a nuestra soberanía.

Días atrás, entrevistamos al señor Cruz Roa (1996.08.04, grabación magnetofónica), el más famoso curandero de San Pedro Vilcabamba, él nos supo manifestar que éstos científicos lo habían entrevistado, y según él estuvieron preguntándole sobre las “propiedades de ciertas plantas” y los lugares donde se encuentran; habían recogido muestras, raíces y les había preguntado “para que se llevaban”, manifestándole que simplemente “eran para colección”. Le preguntaron además, nombre de plantas con efectos curativos comprobados. El señor Roa nos manifestó que en Zamora habían adquirido quinientas hectáreas y que habían instalado un pequeño laboratorio de análisis de muestras.



# BUSQUEDA DE SUSTANCIAS BIOLOGICAMENTE ACTIVAS EN LA ESTACION EXPERIMENTAL PASTAZA

*Convenio de colaboración científica entre la Escuela Politécnica de Chimborazo - ESPOCH y la Universidad de Illinois, Chicago - USA.*

*Fernando Romero\**

## **Antecedentes**

La aguda crisis económica por la que atravieza la Universidad de nuestro país, en el que menos del 0.1% del Producto Interno Bruto se lo destina a Investigación, obliga a los Centros de Educación Superior a buscar fuentes alternativas de financiamiento para poder cumplir con las tareas de docencia-investigación y extensión.

Dentro de este contexto la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) a través de la Facultad de Ciencias ha venido trabajando por más de una década en proyectos de investigación en Productos Naturales, principalmente de carácter fitoquímico, con el apoyo de instituciones nacionales e internacionales, entre las que se destacan el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP) y el Convenio ESPOCH-Italia, respectivamente,

Hace aproximadamente un año se firmo el “Convenio de colaboración científica entre la ESPOCH y la Universidad de Illinois de Chicago (UIC)” para la búsqueda de sustancias biológicamente activas. Este Convenio tiene los siguientes objetivos:

- Realizar el inventario florístico de las especies existentes en el bosque húmedo tropical de la Estación Experimental Pastaza.

---

\* Trabaja en la Escuela Politécnica de Chimborazo en el proyecto analizado.

- Con las especies colectadas crear un HERBARIO en la ESPOCH y realizar la dereplicación en la Universidad de Chicago.
- Consultar en NAPRALERT aquellas especies que no reportan estudio alguno, para proceder a la recolección de muestras, elaboración de extractos metanólicos, estudio de actividad biológica y fitoquímica en al ESPOCH y su posterior confirmación en la Universidad de Illinois.
- Realizar la caracterización de las especies que resultaren con actividad biológica positiva, seguido del aislamiento químico y elucidación estructural en la Universidad de Illinois, por el personal que forma parte del grupo de investigación de la ESPOCH.
- Publicar los resultados de las Investigaciones con autoría conjunta.
- En el caso de que una planta resultare con actividad biológica prometedora y existiera alguna empresa farmacéutica interesada en comercializarla, los derechos de autoría y regalías serán compartidos con la Universidad de Illinois en forma conjunta.

## **2. Características del área de estudio**

El Ecuador, a pesar de su pequeña superficie territorial (283.561 Km<sup>2</sup>) posee una extraordinaria diversidad biológica manifiesta principalmente en sus bosques tropicales, es poseedor del 10% de las 250.000 especies existentes en el mundo y del 18% de las 8.600 especies de aves de nuestro planeta. Actualmente, se ubica en el segundo lugar entre las 18 regiones del mundo conocidas como “Puntos Calientes” para la conservación.

La Estación Experimental Pastaza, perteneciente a la ESPOCH, está ubicada a 1.090 msnm, en la provincia de Pastaza, zona oriental del Ecuador, se caracteriza por tener un clima subtropical con humedad relativa muy elevada y temperatura promedio que oscila alrededor de los 25 grados centígrados.

Comprende un área total de 220 Ha, de las cuales el 40% corresponde a bosque primario, el 30% a bosque secundario en proceso de genera-

ción, 1% a infraestructura, y el porcentaje restante aún está destinado a pastizales.

La Estación Experimental Pastaza, es una Estación Biológica que se caracteriza por tener dentro de su área de bosque primario, paisajes naturales de extraordinaria belleza.

### **3. Objetivos del proyecto de investigación**

- Preservar y promover el uso racional de nuestros recursos naturales dentro del modelo de desarrollo sustentable.
- Realizar el inventario florístico, identificar taxonómicamente y revisar en el Banco de Datos NAPRALERT, sobre estudios realizados en estas especies.
- Encontrar en las plantas que aún no han sido estudiadas (según datos NAPRALERT) sustancias biológicamente activas como antibacterianas y antimicóticas.
- Realizar estudios fitoquímicos hasta la redeterminación estructural de los compuestos responsables de la actividad biológica en plantas que hayan demostrado actividad biológica positiva.
- Divulgar los resultados de la investigación a través de publicaciones, conferencias y talleres a la comunidad científica como también a las poblaciones o comunidades del área de donde provienen las plantas estudiadas.

### **4. Avances del proyecto de investigación**

#### **4.1. Inventario florístico**

Hasta el momento se han recolectado e inventariado 600 ejemplares, los mismos que se encuentran en nuestro Herbario, instalado con el apoyo financiero del Convenio ESPOCH-UIC, para consulta de cualquier persona u organismo interesado.

Se ha realizado la identificación taxonómica de aproximadamente el 50% de los ejemplares de herbario, de los cuales, aproximadamente un 10% no reportan información, de acuerdo a NAPRALERT, sobre estudios realizados.

Se han estudiado unas 33 especies, las cuales pertenecen a las siguientes familias: Flacourtiaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Annonaceae, Violaceae, Myrissticaceae, Monimiaceae, Leguminosae, Lacythidaceae, Celastraceae, Lacistemataceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Humiriaceae, Apocynaceae, Myrtacea, Sterculiaceae, Borraginaceae, Rabiaceae, Malastomataceae, Clusiaceae.

#### 4.2. Elaboración de extractos y pruebas de actividad antimicrobiana

Una vez colectadas las muestras y codificadas, procedemos al secado a temperatura ambiente. Seguidamente se procede a moler, se pesa y se etiqueta con el número de código correspondiente.

Los extractos metanólicos se preparan por maceración, percolación y evaporación al vacío. A estos extractos se los somete a pruebas de actividad citotóxica Brine Shrimp (Método de Meyer et al), obteniéndose DL50 MENOR DE 100 ppm en extractos metanólicos de raíces de *Herrania ba-laensis* (Sterculiaceae), fruto de *Xylopia micans* (Abibaceae), corteza de Lozanía (Chrysobalanaceae), madera de *Sacoglottis guianensis* (Humiriaceae), corteza de *Phthirusa stellis* (Loranthaceae).

La actividad antimicrobiana determinada por el método de Mitscher et al, son positivas para extractos metanólicos de corteza y raíces de *Mabez macbridei* (Euphorbiaceae), para *Candida albicans* ATCC 10231; cortesa y raíces de *Campsonera cf. capitellata* (Myristicaceae) para *Staphylococcus aureus* ATCC 13709. Extracto de toda la planta de *Cavendishia engleriana* (Ericaceae) en concentraciones de 1090 hg/ml para *Staphylococcus aureus*.

### 4.3 Fraccionamiento

El fraccionamiento de extractos metanólicos se realiza únicamente de aquellos que demuestran una actividad antimicrobiana positiva.

Las pruebas cromatográficas preliminares en sílica gel de los extractos metanólicos: raíces de *Camponeura cf. capitellata* (Myristicaceae) se separan en hexano, acetato de etilo; raíces de *Cavendishia engleriana* (Ericaceae) en hexano, acetona y acetato de etilo; y raíces de *Tetrathylaceum macrophyllum* (Flacourtiaceae) en óxido de aluminio con acetona y hexano.

Se han determinado fracciones con actividad antimicrobiana positiva, aunque se encuentran impuras, las cuales a futuro se aislarán para determinar la posible estructura y actividad antibacteriana y antimicótica.

## 5. Comentarios

Como se puede advertir este proyecto es de carácter eminentemente científico y lo que es más su área de influencia es exclusivamente a los predios de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Para su ejecución se ha conformado un grupo multidisciplinario de profesionales de la ESPOCH que incluye Doctores en Química, Químicos Farmacéuticos, Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Zootecnistas.

Al momento se están realizando tesis de grado que permiten a estudiantes de las Facultades de Ciencias y Recursos Naturales optar por un título profesional.

El proceso de descubrimiento de productos farmacéuticos es extremadamente laborioso y frecuentemente termina con redescubrimiento de compuesto activos ya conocidos anteriormente. La utilización de Bancos de Datos como NAPRALERT es una estrategia racional en el manejo de in-

formación para mejorar la eficiencia del proceso de descubrimiento de nuevos productos farmacéuticos (Beecher, 1996).

La diversidad biológica está asociada con la diversidad química y muchos compuestos químicos nos han servido como fármacos para el tratamiento de muchos tipos de dolencias humanas. En total tenemos unos 120 compuestos de uso clínico en el mundo, derivados de unas 100 especies de plantas, de las cuales sólo apenas la mitad han sido originadas de áreas de bosques pruviales tropicales, de allí la necesidad de realizar trabajos de investigación en este tipo de bosques (Soejarto, 1996).

Una vez aprobado el Reglamento Unico de Acceso a los Recursos Fitogenéticos, continuaremos con los trámites en el INEFAN y seremos observantes de todas sus leyes y reglamentos.

Creemos que el enfoque tradicional sobre la conservación que hace hincapié en la protección estrictamente, no funciona, es necesario examinar y aglutinar la degradación ambiental con la pobreza, pues la utilización de áreas marginales, montañosas, áridas y tropicales húmedas, al estar sometidas a presiones ecológicas excesivas, han provocado una reducción de la fertilidad del suelo, de las poblaciones nativas de flora y fauna y una aumento de la deforestación y degradación de los recursos. Por lo que, mediante el uso racional de nuestros recursos naturales podremos avanzar en forma segura, impulsando programas de desarrollo sustentable, hacia el desarrollo equilibrado de nuestro país.

# DECLARACIÓN

Los participantes del curso de Biodiversidad Agrícola y Silvestre realizado entre los días 30 de julio y 6 de agosto en la ciudad de Quito, con la asistencia de Organizaciones de base campesinas y nativas, Organizaciones no gubernamentales ambientalistas y ecologistas, grupos organizados de mujeres y la asistencia de representantes de Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.

**PREOCUPADOS** porque la soberanía nacional sobre los recursos genéticos está seriamente amenazada y reconociendo su rol trascendental para la supervivencia y desarrollo de la nación.

**CONCIENTES** que la destrucción acelerada de los hábitats es especialmente grave en las zonas tropicales más ricas en Biodiversidad además de ser alentadas por la globalización de la economía, la gestión de políticas estatales y algunas propuestas del marco jurídico internacional.

**MOTIVADOS** por las experiencias compartidas y los conocimientos adquiridos durante nuestra presencia en este curso acerca de las experiencias exitosas de manejo de biodiversidad y del peligro que representa la erosión genética.

**DENUNCIANDO** el interés por apropiarse y de privatizar el conocimiento colectivo y los recursos genéticos de la nación, agravados por la total falta de distribución equitativa de los beneficios por parte de las empresas privadas, transnacionales y monopólicas.

## **Declaramos**

Nuestro total respaldo al movimiento cívico que rechaza la ratificación del Convenio Bilateral sobre Propiedad Intelectual de 1993, con los Estados Unidos de América, pues atenta contra nuestra soberanía contra nuestros recursos bióticos y viola flagrantemente los convenios internacionales firmados por el Estado ecuatoriano en materia de conservación de la Diversidad Biológica.

La imperiosa necesidad de la movilización de la sociedad civil en su conjunto para mantener, proteger y conservar sus derechos sobre los recursos y conocimientos tradicionales sobre los cuales sustenta su propia seguridad alimentaria.

Nuestra clara oposición a las actividades de Biopiratería promovidas por las transnacionales que son una de las responsables de la erosión genética, dentro de nuestro territorio, junto a la ausencia de políticas estatales de regulación y control.

La urgente necesidad de promover el monitoreo y control por parte de las comunidades de base, pueblos indígenas, sociedad civil e instancias gubernamentales a las actividades de bioprospección que se traducen en el aumento del saqueo genético.

Nuestra llamada de atención a los gobiernos para ratificar, a la brevedad, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales, como instrumento para la participación de los pueblos indígenas en las decisiones sobre su propio futuro.

La prioridad de la conservación in situ a través de las prácticas tradicionales e innovaciones hechas por los pueblos indígenas y comunidades locales para asegurar el control de las poblaciones locales sobre sus recursos.

La gran importancia del reconocimiento de los derechos colectivos de las comunidades locales y pueblos indígenas a nivel nacional, amparados en el marco descrito por los instrumentos de negociación internacional con organizaciones como FAO, Organización Mundial del Comercio y el Convenio de Diversidad Biológica.

Nuestra inquebrantable solidaridad con las comunidades y pueblos indígenas que padecen el deterioro, saqueo y usufructo de sus recursos naturales y la destrucción de la diversidad cultural por parte de las industrias maderera, petrolera, minera, camaronera, agroindustrial, turística, farmacéutica y constructora, entre otras, responsables directas de las destrucción de sus recursos genéticos y ecosistemas.

*Quito, 6 de agosto de 1996*

