



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

Tema 3.2 del programa provisional

COMISION DE RECURSOS FITOGENETICOS

Primera reunión extraordinaria

Roma, 7 - 11 de noviembre de 1994

REVISION DEL COMPROMISO INTERNACIONAL

ANALISIS DE ALGUNOS ASPECTOS TECNICOS, ECONOMICOS Y
JURIDICOS PARA SU EXAMEN II

INDICE

	Párrafos
I. Objeto del documento	1-6
II. Contenido de los estudios	7-30
1. Aspectos económicos	7-18
2. Aspectos técnicos	19-23
3. Aspectos jurídicos	24-30
III. Observaciones finales	31-32
	Página
Apéndices	
1. Aspectos económicos: Valor de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y análisis económico de la conservación y erosión de los recursos fitogenéticos	11

	Página
2. Aspectos técnicos: Identificación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y determinación de su procedencia geográfica mediante técnicas modernas de análisis genético	25
3. Aspectos jurídicos: Derechos soberanos, derechos de propiedad y aplicación de los acuerdos internacionales	35

REVISION DEL COMPROMISO INTERNACIONAL: RESUMEN DE LAS CUESTIONES TECNICAS, ECONOMICAS Y JURIDICAS DE INTERES

I. OBJETO DEL DOCUMENTO

1. El documento CPGR-Ex1/94/5 contiene información sobre las dos cuestiones que habrán de examinarse en la Fase II de la revisión del Compromiso Internacional, iniciada mediante la Resolución 7/93 de la Conferencia de la FAO, a saber, el acceso a los recursos fitogenéticos y los derechos del agricultor¹.
2. En este documento se presentan, utilizando como base estudios concretos realizados con la supervisión de la Secretaría de la Comisión, varios conceptos y elementos que pueden ser útiles para el análisis de las principales cuestiones. No se pretende sugerir o proponer soluciones, tarea que se llevará a cabo en las negociaciones para la revisión del Compromiso.
3. Los estudios aquí descritos parten del concepto de que los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura son muy distintos de otros recursos fitogenéticos, por lo que puede ser necesario buscar soluciones específicas -no necesariamente análogas a las que requieren otros tipos de biodiversidad- para su conservación y mejoramiento, así como para su disponibilidad y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización. Entre las diferencias cabe mencionar las siguientes:
 - i) Son esencialmente *artificiales*, es decir, se trata de diversidad biológica obtenida y seleccionada de manera consciente desde los orígenes de la agricultura por los agricultores, que han guiado la evolución y el mejoramiento de esas plantas a lo largo de más de 10 000 años. Ultimamente, los fitomejoradores científicos se han basado en esta rica herencia. Gran parte de la diversidad genética de las plantas cultivadas solamente puede sobrevivir mediante una labor humana constante de conservación y mantenimiento.
 - ii) No están distribuidos al azar por todo el mundo, sino bastante concentrados en los denominados "centros de origen y diversidad" de plantas cultivadas y afines silvestres, presentes en su mayor parte en las zonas tropicales y subtropicales (véase el Cuadro 1).
 - iii) Debido a la difusión de la agricultura por todo el mundo durante los 10 000 últimos años y a causa de la asociación de los principales cultivos con la propagación de las civilizaciones, muchos genes, genotipos y poblaciones de plantas cultivadas se han extendido y continúan creciendo por todo el planeta. Por otra parte, desde hace más de 200 años se recogen e intercambian de manera sistemática y libre recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, y una gran proporción se ha incorporado a colecciones *ex situ*².
 - iv) La interdependencia entre los países con respecto a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es mucho mayor que para cualquier otro tipo de biodiversidad. A nivel regional, y para los principales cultivos, se ha estimado que la interdependencia media es superior al 70 por ciento (véase el Apéndice 1, Cuadros 1 y 2), y a nivel nacional se puede estimar que todos los países dependen de los recursos genéticos procedentes de otros países para más del 90 por ciento de sus cultivos principales. Los constantes progresos de la agricultura imponen la necesidad de un acceso continuado a las reservas mundiales de recursos fitogenéticos para la alimentación y la

¹ Véase también el documento CPGR-Ex-1/94/3, "Mandato, marco, antecedentes y proceso propuesto".

² Estas colecciones se formaron antes de la entrada en vigor del Convenio sobre la Diversidad Biológica, y por consiguiente fuera de su ámbito, como se reconoció en la Resolución 3 de la Conferencia de Nairobi para la Aprobación del Texto Acordado del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

agricultura. Ninguna región se puede permitir mantenerse aislada o aislarse del germoplasma de otras partes del mundo.

4. A fin de facilitar la labor de la Comisión, se han examinado varias cuestiones complejas de carácter económico, técnico y jurídico. Los estudios económicos (Apendice 1) se concentran en dos aspectos. En primer lugar se describe la naturaleza de los valores de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y los intentos de cuantificar esos valores. En segundo lugar, se analiza, en el marco de una teoría económica, el fracaso de la apropiación de esos valores, lo cual explica la base económica de la erosión de la biodiversidad vegetal para la alimentación y la agricultura. También se examinan posibles mecanismos mediante los cuales la apropiación más eficaz de esos valores o la compensación por ellos puede promover la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
5. En los estudios técnicos (Apendice 2) se estudia la medida en que puede determinarse el origen de genes y genotipos concretos y los medios técnicos para ello, y el grado en que se puede identificar los materiales y, en caso necesario, llegar al país de origen y a las comunidades de agricultores que los han administrado. La respuesta a estas cuestiones puede constituir una aportación al análisis de los mecanismos económicos y jurídicos que podrían establecerse para compartir los beneficios, en particular con los países de los agricultores y sus comunidades.
6. Los estudios jurídicos (Apendice 3) se ocupan de varios asuntos que es preciso comprender al abordar la cuestión de la viabilidad y la aplicabilidad de diversos enfoques. Entre ellos figuran los derechos soberanos y los diversos tipos de derechos de propiedad, especialmente en relación con la apropiación del contenido intangible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y el acceso al germoplasma recolectado.

II. CONTENIDO DE LOS ESTUDIOS

II.1 Aspectos económicos

7. Las variedades silvestres y de malas hierbas y las variedades locales constituyen el material de partida para el mejoramiento de los cultivos y la agricultura sostenible. Permiten añadir valor o proporcionar un "valor de la utilización" a las actividades de mejoramiento y agrícolas. Este valor se hace realidad mediante el uso del germoplasma que se encuentra *in situ* o del material de las colecciones *ex situ*.
8. Además del valor de la utilización actual de los recursos fitogenéticos, en el Apendice 1 se describen diversos valores marginales previstos para ellos. El *valor de cartera* es el valor del mantenimiento de una serie relativamente amplia de bienes en los sistemas de producción biológica, a fin de atenuar las fluctuaciones del rendimiento. El *valor de opción* es el valor del mantenimiento de una amplia gama de agrobiodiversidad conocida a lo largo del tiempo como fuente de posible utilidad que se desconoce en el momento presente. El *valor de prospección* es el valor del mantenimiento de la biodiversidad inexplorada por los mismos motivos. Otra manera de agrupar esos valores es considerarlos como *valores de seguro* (la diversidad actúa como un seguro frente a las fluctuaciones del rendimiento de los cultivos) y *valores de información*³ (la información específica codificada en el germoplasma puede resultar más tarde de un valor concreto).

³ Swanson *et al.* ("The Valuation and Appropriation of the Global Benefits of Plant Genetic Resources for Agriculture", Swanson T.M., Pearce D. W. y Cervigni R. (Centro de Investigación Socioeconómica sobre el Medio Ambiente Mundial y Universidad de Cambridge), 1994, inédito, complementado por una comunicación personal con Swanson) consideran que el valor de información de la biodiversidad tiene dos partes: una parte (*valor de opción*) es inapropiable en todos los mecanismos conocidos, mientras que la otra (*valor de prospección*) es apropiable en las condiciones presentes. Estiman que este valor está incluido en los beneficios obtenidos por los fitomejoradores y las compañías de semillas cuando comercializan una nueva variedad sobre la que tienen alguna forma de derecho comercial exclusivo.

9. Existen estimaciones cuantitativas parciales de la importancia de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, es decir, su valor de utilización actual y la manera en que añaden valor a la producción agrícola. Por ejemplo, un estudio detallado sobre el valor de las variedades locales de arroz para la agricultura india puso de manifiesto que aportaban entre 100 y 200 millones de dólares de EE.UU. al año al valor de la producción de arroz de Asia meridional. En el Apéndice 1 se analizan ulteriormente ésta y otras cuestiones.
10. Es evidente que la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura genera un valor de utilización. Otra cuestión es de qué manera puede surgir un valor de trueque, es decir, cómo es posible obtener un precio, u otra compensación económica, a cambio de esos recursos. Es necesario comprender este aspecto si se quiere intentar identificar incentivos eficaces para la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
11. Los agricultores tradicionales, sus comunidades y sus países mantienen la agrobiodiversidad *in situ*, y en consecuencia conservan y mejoran ulteriormente la diversidad presente en sus variedades locales y el material afín⁴. Un problema que se plantea, sin embargo, es que con frecuencia tienen algún incentivo económico para sustituir sus variedades locales variables por variedades modernas homogéneas, de las que con frecuencia se obtiene un rendimiento y una productividad mayores y, por lo tanto, mayores ingresos. Si bien este proceso de conversión (sustitución de las variedades locales por otras modernas) puede constituir una decisión racional por parte de un agricultor de forma individual, en el ámbito mundial el aumento de la conversión representa una pérdida constante e irreversible de diversidad, que no es positiva para la humanidad⁵.
12. La cuestión de la aplicación de un valor de trueque a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es compleja, debido a que los agricultores y las comunidades que obtienen y cultivan variedades locales y otros recursos genéticos afines en sus sistemas agrícolas están creando en realidad un valor económico mundial, de gran parte del cual no pueden apropiarse. En otras palabras, no disponen de ningún mecanismo para obtener un precio u otra forma de compensación por el germoplasma valioso que generan y conservan. El germoplasma que ellos han obtenido en sus sistemas agrícolas es la principal fuente mundial de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (ya se mantengan todavía en los campos o bien estén en colecciones *ex situ*). Este germoplasma, sin embargo, en su mayor parte está disponible sin ningún costo.
13. Así pues, los agricultores tradicionales generan elementos externos, como proveedores de un "bien público" (es decir, un bien del que no pueden apropiarse sus productores y que pueden utilizar muchos sin agotarlo y sin añadir costo). En la medida en que los agricultores tradicionales, sus comunidades y sus países no pueden apropiarse de los valores que generan, carecen de incentivos económicos para continuar mejorando y conservando los recursos fitogenéticos diversos para la alimentación y la agricultura, de los que continuará dependiendo el desarrollo agrícola. Esto

⁴ Los países de todo el mundo han reconocido esto, así como la necesidad de recompensar y promover la continuación de este trabajo, aprobando el concepto de derechos del agricultor, definido en las Resoluciones 3/91 y 5/89 de la Conferencia de la FAO.

⁵ Puede mencionarse un ejemplo de la rapidez de este proceso de conversión. El tarwi (*Lupinus mutabilis*) es uno de los cultivos andinos que han formado parte de la alimentación básica de la zona durante miles de años como fuente de proteínas. Los agricultores seleccionaron sus variedades locales a lo largo de muchas generaciones en función de la cantidad (hasta un 40 por ciento) y la calidad de sus proteínas. Aunque esto interesa menos al agricultor, el tarwi también tiene un contenido elevado de grasas (hasta un 26 por ciento). Sin embargo, hay una correlación negativa entre la productividad y el contenido de aceite de las semillas de tarwi. En 1977, en un proyecto de asistencia exterior para industrializar el cultivo, se estableció al sur de Lima una fábrica experimental para la extracción de aceite de tarwi. Se fomentó la producción comercial de nuevas variedades de este cultivo, seleccionadas para conseguir mejores características en cuanto a la extracción del aceite, y los agricultores sustituyeron sus variedades locales, muy heterogéneas y ricas en proteínas, por las nuevas y uniformes, ricas en aceite pero pobres en proteínas. El experimento fracasó y la fábrica cerró en 1979. Los agricultores se encontraron sin semillas de sus variedades locales antiguas más nutritivas, cuyos genes útiles se habrían perdido para siempre si no se hubieran recolectado antes algunas muestras y se las hubiera mantenido viables en condiciones de almacenamiento. En situaciones como ésta, basta muchas veces un pequeño número de años de sustitución de variedades locales por otras modernas para ocasionar la pérdida permanente de germoplasma que se ha seleccionado en los sistemas agrícolas tradicionales a lo largo de miles de años. (Esquinas-Alcázar, J.T., "Los recursos fitogenéticos: Una inversión segura para el futuro", INIA, Madrid, 1983, págs. 15-16.)

significa que carecen de incentivos económicos para mantener esta biodiversidad en lugar de pasar a variedades mejoradas. Los motivos por los cuales las comunidades y los agricultores locales y sus países no pueden apropiarse de gran parte del valor de sus recursos diversos se analiza ulteriormente en el Apéndice 1.

14. En términos más generales, cuando se crean bienes públicos las inversiones en su producción y conservación tienden necesariamente a quedar por debajo del nivel óptimo, puesto que sus productores no pueden beneficiarse plenamente de la rentabilidad que puedan generar tales bienes. Este es un defecto típico del mercado, y se encuentra también con frecuencia en sectores como la financiación de las ciencias básicas.

15. El carácter público de los bienes generados por la agricultura tradicional no significa, sin embargo, que no haya otros agentes que se beneficien, y en último término se apropien, de esos valores en una fase posterior del proceso de desarrollo y producción. Los fitomejoradores y las compañías de semillas, por ejemplo, aprovechan por lo menos una parte de la rentabilidad generada por el germoplasma de los agricultores que han incorporado a sus variedades, especialmente cuando éstas están protegidas por los derechos del obtentor o por otras formas de derecho de propiedad intelectual. Ahora bien, la apropiación de este valor no se produce en el punto correcto del ciclo de producción.

16. Si el mantenimiento de las variedades locales y de otros recursos fitogenéticos diversos para la alimentación y la agricultura interesa a todo el mundo, es necesario que los agricultores y sus comunidades, que aumentan y conservan la diversidad, así como sus países, se apropien de los valores de la diversidad directamente, o bien reciban una compensación por los costos de su conservación o de los posibles beneficios que pierden no pasando a variedades modernas. Para los valores mundiales cuya estimación es fácil pero la apropiación difícil, podría establecerse una estrategia de compensación. En el caso de los valores mundiales muy inciertos, pueden ser preferibles mecanismos de apropiación. Con la agrobiodiversidad, cuyos valores son difíciles de estimar y de apropiar, se presenta una dificultad importante. En realidad, hay una parte esencial de esos valores, esencialmente los de ámbito mundial, que no se puede apropiar.

17. Cualquiera que sea el enfoque elegido, el análisis económico indica que, para que un acuerdo sea eficaz desde el punto de vista económico, debe tener una perspectiva de futuro y contener incentivos estructurales que favorezcan y recompensen la conservación de manera clara y transparente. Esos incentivos deben ser superiores a los beneficios que se pierden renunciando a la conversión a la agricultura especializada. En caso necesario, podrían estar vinculados a la conservación durante períodos precisos de tiempo. La concesión de tales incentivos requerirá mecanismos internacionales, en el marco de un acuerdo multilateral global.

18. Este análisis parece indicar que en el futuro podrían evitarse o reducirse al mínimo las pérdidas de biodiversidad vegetal, especialmente la conseguida y mantenida en condiciones *in situ*, mediante un acuerdo internacional que establezca incentivos financieros claros para los agricultores y para las comunidades y países a los que pertenecen, a fin de compensarlos por sus esfuerzos de conservación y por los posibles beneficios perdidos al no pasar a variedades modernas, y de esta manera permitirles apropiarse de manera efectiva de una mayor parte de los valores de sus ricos y diversos recursos. Un sistema de esta índole podría basarse, en principio, en mecanismos de mercado (por ejemplo, utilizando derechos de propiedad intelectual o contratos), en mecanismos no comerciales (como un fondo internacional) o una mezcla o combinación de mecanismos (posiblemente un sistema de pago de los países en función de los beneficios comerciales derivados de la utilización de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura procedentes de otros a un fondo internacional, que se utilizaría para pagar a los países o comunidades de agricultores que mantienen recursos fitogenéticos diversos para la alimentación y la agricultura, con objeto de que adquieran compromisos concretos). Estos mecanismos plantean a su vez varias cuestiones técnicas y

jurídicas, que pueden condicionar su viabilidad y aplicabilidad. Esos tres posibles mecanismos - especialmente los dos últimos- podrían constituir una manera de aplicar los derechos del agricultor.

II.2 Aspectos técnicos

19. Para el diseño y la aplicación de los mecanismos de apropiación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura o la compensación por ellos (o bien una combinación de ambas cosas), se debe poder determinar la identidad y el origen del material. En el Apéndice 2 se examinan la capacidad y las limitaciones de la caracterización genética y las técnicas modernas correspondientes utilizadas en la identificación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y en el establecimiento de su procedencia geográfica.
20. En este análisis se establece una distinción entre la muestra original, la población de la cual se obtuvo, un solo genotipo de esa muestra y un gen particular de una muestra. Mientras que cualquier organismo individual aparece como fenotipo⁶, la caracterización genética y las técnicas correspondientes ayudan a analizar el genotipo y la combinación particular de genes y sus variantes (es decir, los alelos) que contiene, independientemente del medio en el que pueda expresarse. Pueden describirse poblaciones diversas por las frecuencias de genotipos y de alelos.
21. También hay que señalar que existen diferencias importantes en la estructura genética, así como en la variabilidad genética que contienen las variedades locales, en comparación con las variedades modernas sometidas a los derechos del obtentor. La legislación actual en materia de derechos del obtentor solamente es aplicable al material de propagación que es distinto, uniforme y estable, de manera que se puede identificar fácilmente, es decir, las variedades modernas. Estas contienen mucha menos variación de la que suele estar presente en una variedad local. Las variedades locales son el producto, en un momento particular, de procesos evolutivos en constante cambio de los que se deriva una gran variabilidad en el acervo génico, pero que también pueden proporcionar la capacidad para adaptarse a los cambios de las necesidades humanas (expresadas mediante la selección de los agricultores) y a las condiciones del medio ambiente (expresadas por medio de la presión evolutiva). Son estas características las que conceden a las variedades locales su elevado valor como fuente de germoplasma vegetal. Sin embargo, esta misma dinámica hace que la identificación de una variedad local sea mucho más difícil que la de una variedad moderna.
22. En la identificación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura pueden utilizarse rasgos heredados genéticamente, como el color de las flores, los hábitos de crecimiento y la resistencia a las enfermedades. También puede obtenerse una identificación más precisa en el plano de la composición bioquímica y molecular, especialmente utilizando las proteínas y las secuencias de ADN.
23. Los ejemplos mencionados en el Apéndice 2 demuestran que en casos concretos se han utilizado varias técnicas para distinguir las variedades y las muestras. Sin embargo, no es probable que puedan emplearse tales técnicas de manera habitual para demostrar la identidad de genotipos o secuencias de genes concretos, y aún menos el origen de un material genético desconocido. Esto se debe a varias razones:
- i) los elevados costos de algunas de las técnicas, en particular la determinación de las secuencias y el PLFR;
 - ii) puede existir y detectarse el mismo material genético o análogo en más de un lugar, sobre todo en países vecinos;
 - iii) mediante métodos de análisis distintos pueden obtenerse estimaciones genéticas diferentes para las mismas muestras, lo cual puede conducir a controversias; y

⁶ La expresión de un genotipo particular en un medio ambiente concreto.

- iv) las complejas genealogías de la mayoría de las variedades mejoradas derivadas de un programa de fitomejoramiento complican las tentativas de localizar genes concretos y de deducir sus posibles valores relativos.

Además, hay que tener presente que, en las raras ocasiones en las que puede identificarse la procedencia geográfica última, esto no beneficiará necesariamente al país o región de origen, debido a que éste puede no ser el proveedor de la muestra, que normalmente será el titular de los derechos, de conformidad con el Convenio sobre la Diversidad Biológica⁷.

II.3 Aspectos jurídicos

24. En el Apéndice 3 se examina la distinción entre derechos soberanos y derechos de propiedad, así como entre propiedad física e intangible. El reconocimiento de los derechos soberanos sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura no es equivalente a la atribución o la existencia de derechos de propiedad sobre tales recursos; solamente significa que el Estado puede, dentro de los límites impuestos por la naturaleza de tales recursos, determinar el tipo y las modalidades de derechos de propiedad que se reconocen, en el caso de que los haya.

25. El valor real de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura radica en la información genética que contiene su germoplasma. Es en esta perspectiva donde adquieren interés los derechos de propiedad intelectual. Estos comprenden el contenido intangible de procesos o bienes: en el caso de formas vivas, por ejemplo, pueden regir el conocimiento de la información que contienen los genes u otros componentes subcelulares de las células, el material de propagación o las plantas. Sin embargo, la existencia de derechos de propiedad intelectual sobre la información no es equivalente a derechos de propiedad sobre el organismo individual portador de dicha información, sino que es el derecho a excluir terceros de la producción o la venta de tales organismos sin un acuerdo previo. Los derechos de propiedad intelectual (en particular las patentes y los derechos del obtentor) no se pueden aplicar en la actualidad a las variedades locales cultivadas y las variedades de los agricultores. Cabe preguntarse si es correcto desde el punto de vista técnico y viable desde el jurídico ampliar tales derechos, posiblemente en una forma *sui generis* modificada a tales poblaciones heterogéneas, y si esto crearía incentivos adecuados para la conservación de las variedades locales.

26. Hay varios problemas jurídicos complejos que es necesario analizar. Entre ellos están la definición del objeto de tales derechos, los requisitos de protección, quién puede convertirse en titular, la validez territorial y la administración del sistema y la aplicabilidad efectiva de los derechos. En el caso de que fuera viable una propuesta de ampliación de los derechos de propiedad intelectual a las variedades locales, en ella habría que considerar también los costos de transacción del establecimiento y funcionamiento del sistema.

27. En determinados casos, también puede haber apropiación del valor de los recursos fitogenéticos mediante mecanismos contractuales, en virtud de los cuales se remunera a los proveedores de germoplasma o se les asegura una participación equitativa en los beneficios de su aprovechamiento. La mayoría de los contratos firmados hasta ahora se refieren a recursos genéticos de valor farmacéutico o industrial específico, más que a recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

28. En un enfoque multilateral o bilateral, los "acuerdos de transferencia de material" (una forma de contrato) pueden tener valor en la reglamentación de dicha transferencia. En los acuerdos de transferencia de material normalmente se reglamentan el uso de los materiales por el receptor, las

⁷ Artículo 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

cuestiones relativas a los derechos de propiedad intelectual y la compensación económica a la fuente proveedora.

29. Otra cuestión jurídica importante se refiere al funcionamiento de un fondo internacional para compartir los beneficios con los agricultores tradicionales, sus comunidades y sus países, o compensarlos por el valor de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura puestos a disposición. En virtud del Compromiso Internacional, la responsabilidad de la aplicación de los derechos del agricultor dependerá del fondo internacional. Este enfoque puede permitir superar varias dificultades que surgen a causa de la frecuente falta de conocimiento de la procedencia de contribuciones concretas de germoplasma; la dificultad de atribuir un valor; el hecho de que la misma diversidad pueda encontrarse *in situ* en varios países; y la probabilidad de unos costos de transacción honorosos y de situaciones administrativas complejas, que probablemente se presentarán al diseñar nuevos sistemas de propiedad intelectual.

30. Es preciso definir y aclarar varias cuestiones con respecto a la aplicación de los derechos del agricultor, en particular la naturaleza de esos derechos, los recursos necesarios y la base de las contribuciones y asignaciones. Estas cuestiones se examinan en el Apéndice 3.

III. OBSERVACIONES FINALES

31. El presente documento, con sus apéndices⁸, contiene información y temas de análisis que la Comisión tal vez desee examinar en la Fase II de la revisión del Compromiso Internacional. El análisis no es exhaustivo, puesto que son todavía muchas las cuestiones que hay que seguir estudiando, investigando y debatiendo. Sin embargo, los elementos que contiene pueden constituir un punto de partida para la orientación futura, por parte de la Comisión, del trabajo de la Secretaría sobre el tema.

32. Hay que señalar también que los estudios presentados en los apéndices no representan una posición u opinión particular de la Secretaría sobre los temas de los que tratan, sino más bien un intento de establecer una base objetiva, con un apoyo teórico, para la solución de las cuestiones pendientes del acceso a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la aplicación de los derechos del agricultor.

⁸ La preparación de los apéndices de este documento ha estado a cargo de la Secretaría, bajo su propia responsabilidad, basándose en varias contribuciones, especialmente las de Swanson T.M., Pearce D.W. y Cervigni R. (Centro de Investigación Socioeconómica sobre el Medio Ambiente Mundial y Universidad de Cambridge); Evenson R.E. (Universidad de Yale); Hardon J.J., Vosman B. y van Hintum Th.J.L. (Centro de Investigación sobre el Mejoramiento y la Reproducción de las Plantas); Correa C.M. (Universidad de Buenos Aires); y Brush S.B. (Universidad de California, Davis).

Cuadro 1. Plantas cultivadas y sus regiones de diversidad^a

1. Región Chino-japonesa

- Mijo común, panizo común, avena desnuda
- Soja, frijol adzuki
- Mostaza de Sarepta
- Naranja/*Citrus*, melocotón, albaricoque, lichi
- Bambú, ramio, árbol del Tung, té

2. Región indochino-indonesia

- Arroz
- Frijol arroz, dólico de Goa
- Cucurbitáceas/calabaza blanca
- Mango, banano, rambután, durión, árbol del pan, *Citrus*/Aima, pomelo
- Bambú, nuez moscada, clavo de olor, palmera de sagú, jengibre, colocasia y ñame, areca, coco

3. Región australiana

- *Eucaliptus*, *Acacia*, nuez de *Macadamia*

4. Región hindostana

- Arroz, mijo miliar
- Frijol urd, frijol mungo, frijol moth, frijol arroz, dólico, guandú, caupí, garbanzo, frijol verde, yute
- berenjena, gombo, pepino, mostaza de sarepta, rábano cola de rata, colocasia y ñame
- *Citrus*, banano, mango, cáñamo de Bengala, árbol del algodón
- Sésamo, jengibre, cúrcuma, cardamomo, areca, caña de azúcar, pimienta negra, añil

5. Región asiática central

- Trigo (candeal/de Persia/enano de la India), centeno
- *Allium*/cebolla, ajo, espinaca, guisante, remolacha, haba
- Lenteja, garbanzo
- Albaricoque, ciruela, pera, manzana, nuez, almendra, pistacho, melón, uva, zanahoria, rábano
- Cáñamo/*Cannabis*, sésamo, lino, cártamo

6. Región del Cercano Oriente

- Trigo (escaña, duro, redondillo, candeal), cebada, centeno/*Secale*
- Haba, garbanzo, frijol, lenteja, guisante
- *Brassica oleracea*, *Allium*, melón, uva, ciruela, pera, manzana, albaricoque, pistachio, higo, granada, almendra
- Cártamo, sésamo, lino
- Altramuz, alfalfa

^a Esquinas-Alcázar, J.T. "Plant genetic resources", en Hayward, M.D. Bosemark, N.O. y Romagosa, L., eds. "Plant breeding: principles and prospects", Chapman and Hall, Londres, 1993, págs. 38-9. Basado en Zeven y Zhukovsky (1975) y Zeven y de Wet (1982).

7. Región mediterránea
 - Trigo (duro, redondillo), avena
 - *Brassica oleracea*, lechuga, remolacha, colza
 - Haba, rábano
 - Olivo, *Trifolium/Bersim*, altramuz, *Crocus*, uva, hinojo, comino, apio, linaza
8. Región africana
 - Trigo (duro, almidonero, redondillo, candeal)
 - Arroz africano, sorgo, mijo perla, mijo africano, teff
 - Caupí, calabaza de peregrino, gombo, ñame, pepino
 - Ricino, sésamo, ramtil, palma de aceite, cártamo, lino
 - Algodón, kenaf, café
 - Nuez de cola, bambara, palma datilera, plátano de Abisinia, melón
9. Región europeo-siberiana
 - Melocotón, pera, ciruela, albaricoque, manzana, almendra, nuez, pistacho, cereza
 - *Cannabis*, mostaza (negra), achicoria, lúpulo, lechuga
10. Región sudamericana
 - Papa, batata, *Xanthosoma*
 - Haba de Lima, achita, *Chenopodium*, *Cucurbita*, tomate, tabaco, altramuz
 - Papaya, piña tropical
 - Maní, algodón criollo
 - Yuca, cacao, árbol del caucho, granadilla
11. Región centroamericana y mexicana
 - Maíz, frijol, papa, *Cucurbita*, pimiento/chile, achita, *Chenopodium*, tabaco, sisal, algodón americano
12. Región norteamericana
 - Tupinambo, girasol, ciruela, frambuesa, fresa

...



Apéndice 1
ASPECTOS ECONOMICOS

**VALOR DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA
AGRICULTURA Y ANALISIS ECONOMICO DE LA CONSERVACION Y EROSION DE LOS
RECURSOS FITOGENETICOS**

INDICE

	Párrafos
A1.I Introducción	1 - 4
A1.II Valores de los recursos genéticos diversos	5 - 14
A1.III Valoración de los recursos genéticos diversos	15 - 25
A1.IV Descripción del proceso de pérdida de recursos genéticos diversos: Fracasos en la apropiación	26 - 34
A1.V Mecanismos de participación en los beneficios y concesión de incentivos a la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	35 - 45
A1.VI Conclusiones	46

AI.I INTRODUCCION

1. Si bien el volumen de trabajo en relación con la economía del medio ambiente ha ido en aumento en los últimos años, la mayor parte tiene una aplicación limitada al estudio de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Esto es debido en parte a que, al examinar el valor de la biodiversidad, se ha tendido a concentrar la atención en cuestiones como el valor de la conservación en cuanto fuente de ingresos turísticos, para la estabilización del clima o para una estabilidad más amplia del ecosistema. Estos aspectos tienen un interés directo escaso en relación con el valor de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura.
2. Los factores que han inducido a la pérdida de diversidad genética se pueden comprender si se consideran los incentivos y desincentivos que encuentra cada país o agricultor individual con respecto al uso de los recursos fitogenéticos, especialmente los incentivos que favorecen la conversión de tierras silvestres a la agricultura, y en particular (por lo que se refiere a la erosión de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura) la conversión de la agricultura tradicional hacia sistemas más especializados de producción agrícola. Desde el punto de vista de un agricultor individual o de una comunidad, o incluso a corto plazo de un país, dicha conversión puede resultar ventajosa en el plano económico. En una perspectiva mundial, sin embargo, el efecto conjunto de muchas de tales conversiones es indeseable cuando lleva a niveles críticos de pérdida de biodiversidad mundial. Con frecuencia hay una contraposición entre los intereses inmediatos de las personas y de las comunidades locales y los de la comunidad mundial, que no puede permitirse perder la diversidad de los recursos genéticos, puesto que desde el punto de vista económico representa un "bien público": un bien que tiene un valor, pero del cual no puede obtenerse un precio u otra forma de compensación.
3. En este apéndice se examina la base teórica para la estimación del valor de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y los esfuerzos para cuantificarlo. Se expone un análisis económico de la cuestión de la erosión genética, analizando el problema que plantea el fracaso en la apropiación de los valores derivados de los recursos fitogenéticos diversos para la alimentación y la agricultura a favor de quienes los generan, mejoran y conservan. Por último, se estudian algunos de los elementos necesarios para buscar soluciones a este problema.
4. Hay numerosas cuestiones relativas a la apropiación del valor económico del germoplasma de las colecciones *ex situ* que no se abordan. Este germoplasma procede de inversiones pasadas de capital humano por parte de los agricultores tradicionales y sus comunidades. Los derechos del agricultor se derivan del valor de dicho germoplasma, tanto *in situ* como *ex situ*. Los mecanismos para la apropiación de los valores contenidos en las colecciones *ex situ* podrían vincularse a las condiciones de acceso a los recursos que contienen y de su utilización.

AI.II VALORES DE LOS RECURSOS GENETICOS DIVERSOS

AI.II.1 Ejemplos del valor actual en la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

5. Las mejoras de la producción agrícola conseguidas mediante el uso de variedades modernas han sido posibles gracias a la rica y variada diversidad genética de las variedades locales de los agricultores y de los complejos de especies silvestres y de malas hierbas que las acompañan. A continuación se citan algunos ejemplos de la enorme importancia y valor económico de estos recursos para aumentar la producción agrícola y para solucionar los problemas agronómicos que pueden surgir. Hay que señalar, en particular, que hay genes que antes parecían no tener ningún valor particular y que luego han demostrado ser decisivos para la obtención de nuevas variedades y la transmisión de diversas resistencias.
6. Una variedad local de trigo turco, recogida por J.R. Harlan en 1948, estuvo ignorada durante muchos años debido a sus numerosas características agrícolas negativas. Sin embargo, recientemente

se ha descubierto que portaba genes resistentes a *Puccinia striiformis*, a 35 cepas de *Tilletia caries* y *T. foetida* y a 10 variedades de *T. controversa*; también es tolerante a determinadas especies de *Urocystis*, *Fusarium* y *Typhula*. Por consiguiente, se usó como fuente de resistencia a toda una serie de enfermedades. De manera análoga, el cultivar japonés primitivo de trigo enano Norin 10, que se introdujo en América en 1946, ha desempeñado una función decisiva en el mejoramiento genético del trigo; se utilizó como donante de genes del enanismo, que conferían una capacidad mayor de absorción del nitrógeno, con el consiguiente aumento de la producción. También se ha encontrado resistencia a diversas royas en especies de trigo silvestre autóctonas del Mediterráneo, el Cercano Oriente y Asia Menor.¹

7. Se están utilizando cultivares primitivos de arroz de la India nordoriental como fuente de resistencia a numerosas plagas y enfermedades en otras partes del mundo. En Asia, donde el arroz es el alimento básico de unos 2 000 millones de personas, estas características han contribuido a aumentar su rendimiento medio un 30 por ciento entre 1981 y 1986².

8. La utilización de genes presentes en variedades de los agricultores procedentes de diversas partes del mundo también ha permitido aumentar la productividad, la adaptación local y la resistencia a las plagas y enfermedades en plantas forrajeras. Algunas variedades de *Lolium multiflorum* recogidas en el Uruguay en los años cincuenta fueron la fuente de resistencia a la roya coronada. A una variedad local de *Bromus biebersteinii*, recogida en Turquía en 1949, se deben las características óptimas de vigor y agronómicas de la famosa variedad Regar producida en los Estados Unidos. El notable ecotipo de alfalfa comercial AWPX3 tiene su origen en 13 ecotipos recogidos en nueve países distintos durante un prolongado período de tiempo; para introducir resistencia a las anguñulas del tallo se utilizó un ecotipo primitivo de alfalfa recogido en el Irán en 1940.³

9. Un ejemplo destacado es el tomate cultivado (*Lycopersicon esculentum*), que se puede cruzar con numerosas especies silvestres. *L. hirsutum* y *L. peruvianum* se han utilizado con éxito como donantes de resistencia a hongos; *L. peruvianum* ha conferido resistencia a los nematodos; *L. hirsutum* ha transmitido resistencia a los insectos; y *L. chimeleswkii* ha permitido mejorar la calidad⁴.

10. Podrían citarse ejemplos parecidos para la mayoría de los cultivos. El valor de la utilización actual de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura comprende las mejoras de la producción por medio de manipulaciones genéticas, que permiten aprovechar los siguientes elementos:

- adaptación al medio ambiente y a unas condiciones ecológicas variables, que confiere, por ejemplo, tolerancia a la sequía y la salinidad;
- resistencia a las plagas y enfermedades;
- aumento de la productividad;
- características cualitativas, como mayor calidad del aceite o las proteínas; y
- adaptabilidad a tecnologías específicas, como el uso de fertilizantes y la mecanización.

11. En la sección A1.III se examinan varios intentos de estimar el valor de tal diversidad. Antes de abordar esta cuestión, en la sección que sigue se estudia la base teórica para el análisis de dichos valores.

¹ Myers, N. "A wealth of wild species", Westview Press, Colorado, 1983.

² Esquinas-Alcázar, J.T. *Recursos genéticos vegetales: base de la seguridad alimentaria*, CERES, N° 118, Vol. 20, N° 4, julio-agosto de 1987, FAO, Roma.

³ *Ibid.*

⁴ Esquinas-Alcázar. "Genetic resources of tomatoes and wild relatives", CIRF, Roma, 1981.

AI.II.2 Componentes del valor de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

12. Para que la comunidad internacional pueda determinar de manera racional la cantidad de diversidad que se debe conservar *in situ*, especialmente en los sistemas agrícolas tradicionales, es necesario conocer en primer lugar los diversos componentes de esos valores de agrobiodiversidad vegetal. A este respecto, son de la máxima importancia los posibles valores futuros de la diversidad que se derivan de un potencial genético no aprovechado en la actualidad (desde el punto de vista económico, valores marginales). Pueden distinguirse tres de tales valores:

- i) *El valor de cartera (P)* es el valor de mantener una gama relativamente amplia de bienes en los sistemas de producción biológica. Genera valor como función de la aversión de la sociedad hacia el riesgo⁵ y del rechazo de las fluctuaciones del rendimiento. Las fluctuaciones del rendimiento se atenúan gracias a la diversidad, por medio de una cartera más amplia de bienes (incluidos niveles intraespecíficos e interespecíficos). El valor de cartera se puede describir a nivel local (P1), a nivel nacional (P2) y a nivel mundial (P3)⁶.
- ii) *El valor de opción (O: Opciones dada una información exógena)* es el valor del mantenimiento a lo largo del tiempo de una cartera más amplia de bienes conocidos como fuente de utilidad potencial desconocida en la actualidad. El medio ambiente está cambiando constantemente, por lo que es probable que algunas características conocidas lleguen a tener más adelante un valor muy superior al que poseen en la actualidad. Por ejemplo, ciertas variedades cultivadas, especies o material silvestre que en este momento no se consideran de gran valor pueden contener una resistencia a las plagas y enfermedades cuyo valor sólo se reconoce más adelante. El valor de una característica conocida varía, pues, con las necesidades imprevisibles o los cambios del medio ambiente, es decir, el valor de poder responder a la incertidumbre. Hay una gran diversidad de especies disponibles que tienen valor para la adaptación a cambios imprevisibles. Las conversiones marginales al monocultivo representan pérdidas acumuladas de tales opciones. El valor de opción también comprende los valores del mantenimiento de una gama amplia de material recogido en bancos de germoplasma y de variedades cultivadas, así como del material silvestre afin *in situ*.
- iii) *El valor de prospección (E: Opciones dada una información endógena)* es el valor del mantenimiento, a lo largo del tiempo, de una amplia serie de bienes desconocidos e inexplorados como fuente de utilidad potencial ahora desconocida⁷. Por ejemplo, éste es el valor de mantener una superficie determinada de bosques (o de tierra sometida a sistemas de cultivo tradicionales) por conocerse que existen allí variedades silvestres o de malas hierbas afines de las plantas cultivadas que pueden poner de manifiesto características nuevas y valiosas en la investigación.

13. Otra manera de agrupar los valores de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es considerarlos como valores de seguro y valores de información.

- i) Los *valores de seguro* se derivan del hecho de que la existencia de una amplia variedad de diversidad intraespecífica e interespecífica atenúa las fluctuaciones del rendimiento de los cultivos en el espacio y en el tiempo.

⁵ En el análisis que sigue se distingue entre "riesgo" e "incertidumbre". El riesgo se refiere a la posibilidad de que en el futuro ocurra algo previsible objetivamente. Los agricultores, por ejemplo, comprenden la frecuencia de las pérdidas de cosechas y muchas de sus causas. La incertidumbre se refiere a la posibilidad de que en el futuro ocurra algo que es imposible de predecir (por ejemplo, los cambios climáticos a largo plazo o la llegada de una nueva plaga).

⁶ El P3 se puede expresar como el conjunto de los P2, y el P2 como el conjunto de los P1. En el análisis que sigue, sin embargo, estos efectos de cartera se definen de tal manera que quedan excluidas las agrupaciones del nivel más bajo y están incluidos solamente en los efectos específicos para el nivel en cuestión. Por consiguiente, se pueden sumar: el efecto mundial neto es $P1 + P2 + P3$.

⁷ Con el uso de las variedades conocidas a lo largo de muchos años, se conoce muy bien el comportamiento de bienes biológicos especializados. Es muy pequeño, y cada vez menor, el volumen de información que queda por adquirir con respecto a su utilización. Los bienes biológicos no utilizados o utilizados en menor medida están formados por cantidades relativamente desconocidas: precisamente porque se conoce tan poco de ellos, la información que probablemente se podrá adquirir mediante su prospección es mucho mayor que la de los bienes especializados, de manera que su valor de prospección es positivo.

- ii) Los valores de información se derivan del valor de características genéticas específicas codificadas en el germoplasma. La información genética que contiene dicho germoplasma puede adquirir un valor concreto debido a acontecimientos futuros imprevisibles, así como a descubrimientos: cuanto mayor sea la gama de diversidad conservada, más probable es que pueda ocurrir esto.

14. Los beneficios marginales de un aumento de la diversidad, derivados de uno o varios de esos valores, quedan contrarrestados por un costo de sustitución marginal del mantenimiento de recursos genéticos diversos, que se puede representar mediante la *diferencia media neta de rendimiento (C)*, que describe la diferencia del valor neto (precio menos costo variable) del rendimiento medio previsto entre la tierra sometida a sistemas tradicionales de producción y la que se utiliza de forma especializada. Esta diferencia es pronunciadamente negativa, y esto es lo que impulsa la conversión del uso de la tierra y la pérdida de diversidad biológica, que se examina con mayor detalle en la sección A1.IV.

A1.III VALORACION DE LOS RECURSOS GENETICOS DIVERSOS

15. En este apéndice se examinan ahora varios intentos de carácter práctico de identificar y cuantificar los valores descritos más arriba.
16. Hay numerosos estudios en los que se trata de estimar el valor real de las investigaciones agrícolas en relación con el valor de utilización actual de las variedades modernas. Las estimaciones varían mucho. Las del valor anual mundial correspondiente a la utilización de la diversidad genética de los cultivos presentan variaciones multiplicadas por 100, entre centenares de millones y decenas de miles de millones de dólares. En tales estudios, sin embargo, el objetivo no ha sido estimar la contribución del material genético en sí, en contraposición a la de los fitomejoradores y de otras aportaciones de la investigación.
17. Un grupo de estudios se ha concentrado en el análisis de los costos y beneficios de la recolección, mantenimiento y evaluación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. En los estudios sobre el arroz se ha demostrado una fuerte correlación entre el rendimiento de las nuevas variedades y el número de variedades locales de origen nacional e internacional utilizadas en su obtención. Esto constituye una prueba del valor de la utilización de recursos genéticos diversos, en el sentido de que el tamaño de las colecciones existentes y el alcance de su evaluación han permitido incorporar características más específicas de las variedades locales a las modernas.
18. En estudios análogos se ha puesto de manifiesto una correlación entre la adopción de variedades modernas y la cantidad de diversidad genética que han incorporado procedentes de variedades locales presentes en los bancos de germoplasma. Los datos procedentes de la India indican que dicho aumento de la diversidad genética condujo a una ampliación de la superficie cultivada de variedades modernas, pasando del 35 o el 40 por ciento de la superficie cultivada de arroz a más del 70 por ciento a finales de los años ochenta. Los mismos datos demuestran que el uso de variedades locales en los programas nacionales de mejoramiento aumenta la afluencia de nuevas variedades. Los estudios sobre características raras indican que no se habría conseguido entre el 30 y el 40 por ciento de aumento de la productividad sin la existencia, la evaluación y la utilización de las variedades locales recolectadas⁸.
19. Se ha estimado que el 10 por ciento del aumento total de la productividad del arroz en Asia meridional se puede relacionar con el tamaño de las colecciones de variedades locales y poblaciones afines utilizadas por los fitomejoradores y la situación de su evaluación. El aumento anual medio es

⁸ Evenson, R. "The value derived from crop genetic resources, their conservation and use". inédito, 1994.

del 1,5 por ciento, lo cual significa que la mejora derivada del material de esas colecciones sería de alrededor del 0,2 por ciento, equivalente a unos 150-200 millones de dólares EE.UU. al año⁹. Se trata de un valor bruto, antes de la deducción de los costos. Esos análisis constituyen un argumento económico sólido a favor del mantenimiento constante de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en colecciones *ex situ*, para su plena evaluación y ampliación y, por extensión, para el mantenimiento de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura *in situ* como fuente de nuevas muestras y de valor.

20. Han sido muchos menos los estudios en los que se ha intentado atribuir una valoración a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en sí, especialmente a la utilización de los recursos en condiciones *in situ*, pero también a la de las colecciones *ex situ*.

21. En un enfoque se intenta estimar la contribución de los recursos fitogenéticos al aumento de la productividad en la agricultura, determinando las fracciones del valor de la utilización directa de esos recursos derivado del valor económico de los cultivos a partir de la *rentabilidad residual directa*, es decir, la rentabilidad que no se puede atribuir a otros factores que intervienen en la producción. Por extrapolación, esos valores se pueden ampliar para predecir otros aspectos del valor de información, como el valor de prospección. Se puede considerar que el aumento del rendimiento en la agricultura se deriva de un componente tecnológico (que incluye los productos agroquímicos y la maquinaria básica) y de un componente genético (el fitomejoramiento y el germoplasma en sí). De los intentos de estimar la importancia del mejoramiento genético descritos en los párrafos 17 - 19 *supra* se derivan cifras brutas del valor *total* de las nuevas variedades de plantas, incluidas todas las fases del proceso de mejoramiento, y de todos los insumos que intervienen en el proceso, utilizando las funciones de producción. Mediante el uso de este enfoque en un nivel ulterior del análisis, se puede obtener un valor aproximado del material genético en sí, como diferencia entre los beneficios conseguidos a partir de la variedad mejorada y los costos de todos los demás factores (incluidos el capital, la mano de obra y la tecnología) empleados en las operaciones de mejoramiento¹⁰.

22. Del examen del mercado de los seguros de los cultivos pueden deducirse estimaciones cuantitativas del *valor de seguro* de la diversidad. El aumento del rendimiento medio con el uso de variedades modernas se ha obtenido a costa de una reducción de la base genética. Se ha observado que el mayor rendimiento medio ha ido acompañado de su fluctuación contemporánea. También se han observado que, en las zonas dedicadas al cultivo de variedades modernas, cuando se produce un tipo específico de pérdida de las cosechas tiende a afectar a muchos agricultores y regiones al mismo tiempo¹¹. La adopción generalizada de una serie limitada de variedades modernas, y la consiguiente disminución de la base genética de la producción, es un factor importante al que pueden atribuirse las mayores fluctuaciones observadas del rendimiento y el consiguiente aumento de la necesidad de seguros para los cultivos.

23. En el contrato del seguro de un cultivo, los agricultores cambian una reducción de sus ingresos medios por una disminución de los riesgos particulares que corren. Asimismo, cuando adoptan una base genética diversificada y no homogénea para la producción, los agricultores renuncian a un aumento del rendimiento medio a cambio de una reducción del riesgo de pérdidas generalizadas de los cultivos. Cabe suponer que si dispusieran de ambas estrategias de reducción del riesgo (seguro de los cultivos y base genética diversificada), los agricultores elegirían una combinación de ambas. Es interesante el caso de las características de los seguros de los cultivos en los Estados Unidos. El plan de seguro de los cultivos del país se deriva de la Ley de Seguros de los

⁹ *Ibid.*

¹⁰ Hasta ahora, tales estudios se han orientado fundamentalmente a los recursos genéticos silvestres. También podrían realizarse para los cultivos, utilizando, por ejemplo, datos como los que posee el CIMMYT sobre todas las variedades de trigo distribuidas por los sistemas nacionales de investigación agrícola en el mundo en desarrollo entre 1966 y 1990.

¹¹ Los estudios estadísticos indican que el fenómeno se debe más al aumento de la covarianza transversal que a la mayor varianza a lo largo del tiempo en las explotaciones.

Cultivos de 1980, que introdujo una subvención del gobierno a las primas que pagan los agricultores a los aseguradores privados. El mercado está ahora bastante bien organizado: en 1990 se aseguraron 142 millones de acres, con una cobertura total de 12 000 millones de dólares EE.UU. y una recaudación de primas (subvenciones inclusive) de 821 millones de dólares. Sería útil examinar la relación entre el grado de diversificación genética y la demanda de seguros de los cultivos.

24. De los diversos valores examinados en esta sección no se obtiene un valor conjunto para la diversidad, puesto que no están comprendidos todos los componentes del valor. Además, los diversos valores se han examinado solamente utilizando estudios monográficos particulares. Con suficientes recursos podría realizarse un número mayor de estudios monográficos, pero sigue sin ser posible, dadas las técnicas actuales, derivar estimaciones para todos los valores importantes de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

25. También se ha adoptado un enfoque para estimar el grado, más que el valor, de la dependencia regional de los recursos fitogenéticos procedentes de otras partes. En un estudio se demuestra claramente el grado muy elevado de interdependencia entre las diversas regiones.¹² En el Cuadro 1 se presenta la situación de los cultivos alimentarios y en el Cuadro 2 la de los cultivos industriales.

AI.IV DESCRIPCION DEL PROCESO DE PERDIDA DE RECURSOS GENETICOS DIVERSOS: FRACASOS EN LA APROPIACION

26. La pérdida de biodiversidad en general, y la pérdida de diversidad de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en particular, pueden describirse en función de los procesos de conversión de la tierra a formas más especializadas de producción. Un proceso es la conversión de tierras silvestres a tierras cultivadas, con una reducción importante de la diversidad de especies silvestres. El segundo proceso es la conversión de formas tradicionales de agricultura a sistemas modernos, con una disminución importante de la diversidad genética de los cultivos, especialmente la intraespecífica (varietal e intravarietal).

27. En general, la *conversión* entraña la sustitución de bienes diversos por una serie menor de bienes que en conjunto son más rentables. En muchas de las conversiones de la agricultura tradicional hacia la moderna, las variedades locales genéticamente heterogéneas se sustituyen por un pequeño número de variedades modernas genéticamente uniformes. Durante el proceso se producen grandes pérdidas totales de diversidad, a pesar del hecho, generalmente aceptado, de que interesa a todo el mundo mantener un número mayor de variedades tradicionales y de diversidad genética, tanto por su valor de seguro como por su valor de información. Hay que buscar una explicación de carácter económico en el hecho de que quienes mantienen esas variedades no se apropian en la práctica de los beneficios de su mantenimiento.

28. La conversión suele ir acompañada de dos fenómenos relacionados entre sí: los efectos de la especialización y la globalización. La intensificación del capital exige uniformidad. Las economías de escala conducen a la concentración en un número pequeño de bienes. El proceso de

¹² Kloppenburg, J.R. Jnr. y Kleinman, D.L. "Seeds of Controversy: National Property versus Common Heritage"; en Kloppenburg, J.R. Jnr., ed., "Seeds and Sovereignty", Duke University Press, Durham y Londres, 1988. En el estudio se indica también que las regiones más desarrolladas dependen en gran medida de los recursos fitogenéticos procedentes de las menos adelantadas. En el caso de los cultivos alimentarios, por ejemplo, se señalaba en el estudio que seis regiones a las que pertenecen casi todos los países menos adelantados del mundo (chinojaponesa, indochina, indostana, asiática centrooccidental, africana y latinoamericana) han aportado el material fitogenético que ha proporcionado la base para el 95,7 por ciento de toda la producción agrícola mundial. En cambio, a las regiones con índices de dependencia total superiores al 90 por ciento (norteamericana, australiana, mediterránea, eurosiberiana), pertenecen la mayoría de los países industriales avanzados del mundo, y de ellas solamente procede el 4,3 por ciento de la base de recursos genéticos para los principales cultivos alimentarios.

modernización agrícola, completado en gran medida en el mundo desarrollado, está comenzando a abrirse camino en el mundo en desarrollo. El efecto de la *especialización* se deriva de la inercia que surge alrededor de bienes particulares (en este caso especies o variedades) una vez invertido el capital en los sistemas de mejoramiento y producción de las plantas. El efecto de la *globalización* proviene de las economías de escala correspondientes a bienes de capital particulares (como plaguicidas o maquinaria agrícola) que se han creado en torno a las variedades especializadas. Resulta más económico, por ejemplo, adaptar los productos químicos a un pequeño número de especies y de ambientes y a su producción masiva que producir una gama amplia de productos químicos ajustados a toda una serie de especies.

29. De acuerdo con lo expuesto en la Sección A1.II.2, el verdadero valor neto mundial del mantenimiento de la diversidad (V) se puede expresar mediante la siguiente fórmula: $V = P1 + P2 + P3 + O + E - C$, donde C representa el costo de sustitución del mantenimiento de la diversidad (la diferencia media neta de rendimiento, un costo o valor negativo); P1, P2 y P3 representan los valores de cartera (a nivel local, nacional y mundial); y O y E los valores de opción y de prospección de la diversidad. Se supone que el valor de V es positivo y que en el plano mundial es beneficioso para mantener la diversidad. Sin embargo, mientras que los agricultores y sus comunidades a menudo son conscientes de las ventajas y los costos del mantenimiento de recursos genéticos diversos por medio de la no utilización de variedades mejoradas de mayor rendimiento (los beneficios perdidos), no tienen conciencia de los beneficios mundiales del mantenimiento de la diversidad. En este caso, para el agricultor local o para su Estado V aparece como negativa. A continuación se examinan los motivos de esto.

30. Hay pruebas que demuestran que algunos agricultores son conscientes del valor de cartera a nivel local (P1) de la diversidad. Dichos agricultores intentan seleccionar una cartera óptima de bienes, considerando tanto el rendimiento medio conjunto como la variabilidad total. Los estudios indican que, sobre todo en los sistemas agrícolas de subsistencia, los agricultores buscan un equilibrio entre los aspectos del aprovechamiento máximo del rendimiento y su estabilidad a la hora de seleccionar sus carteras óptimas individuales de cultivos, que en muchos casos incluyen tanto variedades locales como otras modernas especializadas de alto rendimiento. Sin embargo, el valor de P1 para los agricultores disminuye con el desarrollo económico, debido a que tienen acceso a otras formas de seguro y no necesitan depender de la diversidad de los cultivos. A medida que los agricultores abandonan la economía fundamentalmente de subsistencia, también pueden contrarrestar los efectos de la pérdida de los cultivos vendiendo mano de obra (particularmente en las zonas urbanas) o recurriendo a los bienes acumulados (herramientas, animales o ahorros).

31. A nivel local, los agricultores individuales y sus comunidades no se apropian, por definición, de valores de cartera de nivel nacional (P2) y mundial (P3). En la práctica, esto es aplicable también a los valores de información.

32. A nivel nacional, solamente hay algún tipo de apropiación de P1 y P2 (valores de cartera locales y nacionales), mientras que el valor de cartera mundial (P3) no es objeto de apropiación en absoluto. En consecuencia, los gobiernos, sobre todo los de los países más pequeños y más pobres, tienen escasos incentivos para conservar un nivel elevado de diversidad, puesto que solamente se apropian de una pequeña proporción de los beneficios. Tales gobiernos tienden, pues, a alentar a sus ciudadanos a buscar variedades de alto rendimiento más que la diversidad.

33. También son escasos o nulos los incentivos de los valores de información (E y O). Los fitomejoradores y las compañías de semillas se apropian del valor E cuando comercializan variedades que han incorporado material de los agricultores, aunque este valor no revierte a los agricultores de los que procedía el germoplasma. Si los agricultores, sus comunidades y sus países pudieran apropiarse más fácilmente del valor E, podrían conservarse grandes zonas de tierra con agrobiodiversidad diversa simplemente por la probabilidad estadística de que los genes cuya existencia ya se conoce, o que puedan encontrarse en el futuro allí, puedan resultar de un valor muy

elevado. Es como si hubiera un gran número de billetes de lotería distribuidos por todo el mundo, algunos de los cuales obtendrían premios enormes en un momento desconocido del futuro. Pero las dificultades para la apropiación de los valores hace muy difícil que el país con el billete ganador pueda reclamar el premio. Con los mecanismos existentes no hay ninguna perspectiva real de cambio en un futuro inmediato, y los países con recursos genéticos abundantes en la agricultura tradicional encuentran muy pocos motivos para invertir en la retención de esa diversidad. El valor de opción, O, no es apropiable en el marco de ningún mecanismo existente.

34. En conclusión, el principal factor que induce a la erosión genética es que los agricultores tradicionales, sus comunidades y sus países, que obtienen y conservan la agrobiodiversidad, están generando elementos externos como proveedores de un "bien público", es decir, están produciendo valores mundiales de los cuales no obtienen ningún beneficio, por lo que carecen de incentivos para continuar produciéndolos. Si no se buscan soluciones apropiadas y urgentes a esta paradoja, la pérdida de agrobiodiversidad se acelerará, con consecuencias graves e irreversibles para todo el mundo.

AI.V MECANISMOS DE PARTICIPACION EN LOS BENEFICIOS Y CONCESION DE INCENTIVOS A LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA

35. La garantía de una afluencia de inversiones con objeto de conservar la fuente de producción de un bien público constituye una cuestión compleja de política pública, en particular cuando los valores creados tienen un ámbito mundial. En teoría, pueden aplicarse dos enfoques principales no exclusivos para asegurar este objetivo público internacional: i) compensación por las conversiones pasadas, o ii) una apropiación más adecuada de los valores de la diversidad.

36. Para los valores mundiales fáciles de estimar, pero difíciles de apropiar, podría ser oportuna una estrategia de compensación (tal vez a cambio de compromisos nacionales). Por otra parte, si los valores mundiales son muy inciertos, pero sus productores pueden apropiarse de ellos, podrían ser preferibles mecanismos de apropiación. En el caso de agrobiodiversidad, la aplicación de la primera estrategia en la práctica reduciría el costo de la conversión no realizada a variedades y prácticas modernas, y la segunda aumentaría los beneficios derivados de la inversión en sistemas de producción que mantienen la diversidad.

37. Sin embargo, una dificultad importante con respecto a la agrobiodiversidad es que resulta difícil tanto la estimación como la apropiación de sus valores, de manera que, para poder alcanzar el objetivo público mundial, es evidente la necesidad de mecanismos de compensación o de apropiación, o bien una combinación de ambos, aunque pueden no serlo las modalidades.

38. Cualquiera que sea el enfoque que se adopte, el análisis económico indica que, si se quiere que un acuerdo sea eficaz desde el punto de vista económico, debe tener básicamente una perspectiva de futuro e incluir incentivos estructurales que favorezcan y recompensen la conservación. Para alcanzar el éxito, tales incentivos deben ser superiores al valor perdido por la no conversión a una agricultura especializada. La compensación puede estar vinculada a la conservación, por ejemplo incorporando los incentivos destinados a la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura a una base contractual regular, en caso necesario por períodos¹³.

39. La concesión de tales incentivos exigiría el establecimiento de mecanismos internacionales que podrían ser muy sencillos, por ejemplo un conjunto de acuerdos entre un órgano

¹³ El presente análisis se ocupa solamente de los enfoques para asegurar la conservación futura de los recursos fitogenéticos *in situ*. No se ocupa de la cuestión de las colecciones *ex situ* existentes ni prejuzga posibles acuerdos sobre la solución de la cuestión del acceso al uso de materiales mantenidos en tales colecciones *ex situ* y la compensación por ello.

intergubernamental en representación de la comunidad mundial y cada uno de los países para la conservación de sus recursos fitogenéticos, en el marco de un acuerdo multilateral general. Esto se debe a que la conservación de la biodiversidad es un problema que afecta al flujo de valores desde un grupo de países que los poseen hacia la comunidad mundial: cualquier medida que adopte la comunidad mundial con respecto a un país concreto tendrá repercusiones sobre las perspectivas de todos los demás, y se debe advertir expresamente. A continuación se exponen algunos posibles enfoques no exclusivos relativos a la participación en los beneficios y la apropiación de los valores del germoplasma de los agricultores.

*Mecanismos internacionales de financiación para la participación en los beneficios
por medio de acuerdos de remuneración*

40. Por medio de un mecanismo internacional de financiación, la comunidad internacional aseguraría una afluencia de fondos hacia una región agroecológica particular o hacia países o zonas concretos a cambio de sus servicios, consistentes en la conservación de los recursos diversos contenidos allí.

41. Un modelo útil es el Fondo para el Patrimonio Mundial, de la Convención sobre el Patrimonio Mundial patrocinada por la UNESCO. Se proporcionan fondos de manera continua a cambio de la conservación constante de lugares de la Lista del Patrimonio Mundial. Los fondos se recaudan como contribuciones obligatorias de los países desarrollados, y en la práctica son una forma de impuesto internacional sobre los países, en función de su capacidad para pagar. Otro programa que es más aplicable a la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura *in situ* es el sistema de reservas de biosfera en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera de la Unesco. Tales enfoques podrían ser eficaces para la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos y la protección de los sistemas agrícolas tradicionales.

42. También se ha propuesto un sistema de *reservas de agrobiodiversidad*, a fin de proteger los recursos fitogenéticos de interés para la alimentación y la agricultura. Dichas reservas podrían comprender:

- i) Zonas de cultivo tradicional, con objeto de mantener sistemas tradicionales de producción y de utilización de la tierra¹⁴, y
- ii) zonas ricas en plantas silvestres afines de las cultivadas.

La Comunidad internacional efectuaría pagos periódicos basándose en las oportunidades de desarrollo perdidas y los costos correspondientes. En la práctica, las comunidades locales y los países recibirían una compensación cuando hubiera una desviación del plan de desarrollo óptimo para un lugar a fin de conservar la diversidad genética. Ese enfoque podría estar especialmente justificado cuando se tratase de recursos genéticos de una importancia particularmente elevada, como en los centros de diversidad de los cultivos¹⁵. En determinados casos, también podría combinarse con las Reservas de Biosfera existentes.

43. El Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos de la FAO¹⁶, interpretado por medio de sus anexos, en los que se contempla¹⁷ un fondo internacional para la aplicación de los derechos del agricultor, ofrece un medio para compartir con los países, en su mayor parte en desarrollo, y con sus comunidades de agricultores los beneficios de la obtención y la disponibilidad de los recursos fitogenéticos de manera constante, y para compensarlos por ello. Todavía no se han

¹⁴ La Unión Europea, en la última reforma de la Política Agrícola Común concluida en 1991, introdujo una "medida acompañante" que daba a sus 12 Estados Miembros la posibilidad de conceder primas a los agricultores que continuasen cultivando variedades de plantas o criando razas de animales amenazadas de extinción.

¹⁵ Hay que tener en cuenta que existe una compleja interacción entre las condiciones socioeconómicas de los agricultores y su disponibilidad y capacidad para proseguir las prácticas de selección y mantenimiento que requiere la conservación de variedades locales con éxito. Es preciso analizar estas posibles limitaciones.

¹⁶ Resolución 8/93 de la Conferencia de la FAO.

¹⁷ Resoluciones 4/89, 5/89 y 3/91 de la Conferencia de la FAO.

establecido los mecanismos de funcionamiento de este fondo, pero se ha acordado que la determinación y la supervisión de sus políticas, programas y prioridades y de otros mecanismos de financiación estén a cargo de los países por medio de la Comisión de Recursos Fitogenéticos¹⁸. Para que estas estructuras funcionen con eficacia, será necesario en primer lugar que se asegure la afluencia de fondos, por ejemplo mediante contribuciones obligatorias, y en segundo lugar que los compromisos de financiación no se limiten solamente a proyectos de asistencia técnica a corto plazo, sino que contribuyan también a una participación justa y equitativa de los países en desarrollo en los beneficios, incluida su compensación, a cambio de compromisos específicos de conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Posible utilización de los derechos de propiedad para la apropiación del valor

44. El régimen de derechos de propiedad intelectual se utiliza para recompensar la inversión en "valores de información", no apropiados de otra manera, por medio de la concesión de derechos ejercidos en mercados distintos. En determinados casos en los que el uso de los derechos de propiedad intelectual puede ser viable y aplicable para la apropiación de los beneficios derivados de la biodiversidad, tales derechos podrían constituir una alternativa o un complemento de la financiación internacional.

45. Se ha planteado la posibilidad de ampliar el uso de los sistemas de derechos de propiedad intelectual a los productos de los sistemas de innovación no oficial, como las variedades locales y las plantas medicinales. También se ha propuesto la elaboración de un régimen análogo de derechos de propiedad para el contenido intangible de los recursos genéticos espontáneos, es decir, para la información que contienen. Ambos tipos de sistemas tendrían que basarse en un acuerdo internacional. Ahora bien, hay varios problemas serios de carácter jurídico, y en particular técnico, que es preciso superar antes de convertir esas propuestas en acciones viables para la agrobiodiversidad. Asimismo, algunos de esos podrían resultar insalvables¹⁹. Sin embargo, el sistema podría ser más adaptable a las plantas medicinales silvestres²⁰ y los microorganismos. Los análisis que se presentan en los Apéndices 2 (Aspectos técnicos) y 3 (Aspectos jurídicos) del presente documento son de interés para lo expuesto aquí y lo complementan.

¹⁸ A fin de facilitar el proceso, se están determinando las necesidades actuales y se está preparando un Plan de acción mundial con una determinación de los costos, durante el proceso preparatorio de la Cuarta Conferencia Técnica Internacional para la Conservación y Utilización de los Recursos Fitogenéticos. Se identificarán proyectos y programas prioritarios tanto para la conservación como para la mejora.

¹⁹ Entre éstos cabe mencionar los siguientes:

- i. El problema de que la ampliación de los derechos de propiedad intelectual a lo que son efectivamente descubrimientos pueda no ser beneficiosa para los países en desarrollo, puesto que tales derechos con arreglo a la legislación vigente, no corresponden al país de origen del material, sino a la persona o la compañía que haga el descubrimiento a que se refieren;
- ii. el problema de la identificación y determinación con carácter único del uso de recursos fitogenéticos como las variedades locales, que contienen una variación elevada en sus poblaciones, manteniendo un equilibrio dinámico;
- iii. el problema del establecimiento con carácter único de los países de procedencia de los genes y genotipos y de la solución de múltiples reclamaciones cuando estén presentes *in situ* en varios países;
- iv. el hecho de que, a diferencia de lo que ocurre con las plantas medicinales, el valor de las variedades cultivadas suele depender de un número elevado de genes, procedentes con frecuencia de muchas fuentes distintas: por consiguiente, sería difícil atribuir valor a un gen específico cuyo origen se pueda localizar en una zona concreta;
- v. la posibilidad de que la competencia en el mercado entre recursos genéticos distintos pueda provocar una caída del precio efectivo del material protegido;
- vi. el elevado costo o la ausencia, en muchos países en desarrollo, de la infraestructura técnica y jurídica que se necesitaría para identificar y proteger el material genético;
- vii. los posibles costos elevados de los litigios;
- viii. las posibles objeciones culturales, religiosas y éticas a unos derechos de propiedad exclusivos sobre materiales espontáneos;
- ix. los costos de transacción posiblemente elevados de los planes de registro y administración correspondientes a grandes cantidades de material.

²⁰ El valor medicinal de las plantas suele depender de un solo producto químico o de un número limitado.

AI.VI CONCLUSIONES

46. La teoría económica proporciona un marco para comprender los componentes de los valores de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Ayuda a explicar los problemas que encuentran quienes generan, conservan y mejoran esos recursos para la apropiación de sus valores. Esto ayuda además a comprender la escasez de las inversiones en su conservación. Pueden examinarse diversos criterios económicos para la aplicación del objetivo público mundial de la conservación de la cantidad óptima de biodiversidad vegetal, pero se requieren investigaciones y estudios empíricos que sirvan de base a las decisiones. El análisis del presente Apéndice demuestra que, en la revisión del Compromiso Internacional, es necesario prestar especial atención a varias cuestiones importantes de carácter económico, en particular la diferencia entre los incentivos que inducen a los agricultores particulares y a los países en desarrollo a pasar a una agricultura de alto rendimiento y la falta de incentivos efectivos para mantener un bien público mundial, del cual no se beneficia adecuadamente el productor. En un acuerdo internacional con vistas a la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura hay que tener en cuenta los procesos económicos que conducen a la erosión acumulada y la manera de contrarrestarlos si se quiere alcanzar el éxito.

CUADRO 1:
Porcentajes de producción regional de los cultivos alimentarios²¹ correspondiente a los cultivos relacionados con distintas regiones de diversidad

Regiones de producción	Regiones de diversidad										Dependencia total
	Chino-japonesa	Indo-china	Australiana	Indostana	Asiática centro-occidental	Mediterránea	Africana	Euro-siberiana	Latino-americana	Norte-americana	
Chinojaponesa	37,2	0,0	0,0	0,0	16,4	2,3	3,1	0,3	40,7	0,0	62,8
Indochina	0,9	66,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	31,9	0,0	62,8
Australiana	1,7	0,9	0,0	0,5	82,1	0,3	2,9	7,0	4,6	0,0	100,0
Indostana	0,8	4,5	0,0	51,4	18,6	0,2	12,8	0,0	11,5	0,0	48,6
Asiática centrooccidental	4,9	3,2	0,0	3,0	69,2	0,7	1,2	0,8	17,0	0,0	30,8
Mediterránea	8,5	1,4	0,0	0,9	46,4	1,8	0,7	1,2	39,0	0,0	98,2
Africana	2,4	22,3	0,0	1,5	4,9	0,3	12,3	0,1	56,3	0,0	87,7
Euro-siberiana	0,4	0,1	0,0	0,1	51,7	2,6	0,4	9,2	35,5	0,0	90,8
Latinoamericana	18,7	12,5	0,0	2,3	13,3	0,4	7,8	0,5	44,4	0,0	55,6
Norteamericana	15,8	0,4	0,0	0,4	36,1	0,5	3,6	2,8	40,3	0,0	100,0
Mundial	12,9	7,5	0,0	5,7	30,0	1,4	4,0	2,9	35,6	0,0	

Leídas horizontalmente, las cifras se pueden interpretar como medida del grado (en porcentaje) en el que una determinada región de producción depende de cada una de las regiones de diversidad. En la columna titulada "Dependencia total" aparece el porcentaje de la producción de una región determinada que corresponde a cultivos relacionados con regiones no autóctonas de diversidad (es el total de las cifras de la línea, excepto para el porcentaje de la autodependencia). Debido al redondeo, las cifras de cada línea no siempre suman exactamente 100.

²¹ Extracto de Kloppenburg J.R. Jnr. y Kleinman D.L. "Seeds of Controversy: National Property versus Common Heritage"; en Kloppenburg, J.R. Jnr., ed., "Seeds and Sovereignty", Duke University Press, Durham y Londres, 1988, pp.182-3. Las cifras se basan en los 20 cultivos alimentarios de importancia económica actual con la mayor producción mundial en peso. Son los siguientes: trigo, maíz, arroz, papa, cebada, yuca, batata, soja, uva, sorgo, tomate, avena, banano, naranja, manzana, col, coco, centeno, mijo y ñame.

CUADRO 2:
Porcentajes de superficie dedicada a cultivos industriales regionales²² correspondiente a los cultivos relacionados con distintas regiones de diversidad

Regiones de producción	Regiones de diversidad										Dependencia total
	Chino-japonesa	Indo-china	Australiana	Indostana	Asiática centro-occidental	Mediterránea	Africana	Euro-siberiana	Latinoamericana	Norteamericana	
Chinojaponesa	8,3	4,7	0,0	1,4	7,4	27,5	0,1	0,0	45,4	5,1	91,6
Indochina	5,0	43,5	0,0	7,1	2,9	0,0	22,6	0,0	18,8	0,0	56,4
Australiana	0,0	51,2	0,0	0,0	1,8	3,3	0,0	0,0	15,4	28,3	100,0
Indostana	2,6	14,2	0,0	7,2	20,5	17,2	0,9	0,0	35,2	2,1	92,7
Asiática centrooccidental	1,5	14,7	0,0	0,0	4,5	14,2	0,1	0,0	56,6	8,4	95,5
Mediterránea	0,0	3,9	0,0	0,2	2,4	25,3	0,0	0,0	31,8	36,5	74,9
Africana	1,3	16,3	0,0	0,1	10,6	0,4	22,4	0,0	46,0	3,0	77,7
Euro-siberiana	0,4	0,0	0,0	0,1	12,8	41,3	0,0	0,0	17,5	27,9	100,0
Latinoamericana	0,2	30,4	0,0	0,4	5,9	0,4	25,7	0,0	28,0	9,1	72,1
Norteamericana	0,0	3,7	0,0	0,0	8,3	33,1	0,0	0,0	39,6	15,3	84,7
Mundial	2,1	13,7	0,0	2,0	10,8	18,2	8,3	0,0	34,4	10,5	

Leídas horizontalmente, las cifras se pueden interpretar como medida del grado (en porcentaje) en el que una determinada región de producción depende de cada una de las regiones de diversidad. En la columna titulada "Dependencia total" aparece el porcentaje de la producción de una región determinada que corresponde a cultivos relacionados con regiones no autóctonas de diversidad (es el total de las cifras de la línea, excepto para el porcentaje de la autodependencia). Debido al redondeo, las cifras de cada línea no siempre suman exactamente 100.

²² *Ibid.*, pp. 186-7. Las cifras se basan en los 20 cultivos industriales de importancia económica actual con la mayor producción mundial en peso. Son los siguientes: caña de azúcar, remolacha azucarera, algodón con semilla (harina), semilla de algodón (aceite), girasol, algodón (fibra), colza, tabaco, aceite de palma, café, coco (copra), yute, caucho, linaza, palma de aceite (almendra), sésamo, té, aceite de oliva, cacao y lino. A fin de evitar el sesgo introducido por las enormes diferencias de peso entre algunos cultivos industriales (por ejemplo la caña de azúcar y el algodón), en el estudio se calcularon las cifras de los cultivos industriales por ha de producción y no por peso.

Apéndice 2
ASPECTOS TECNICOS

**IDENTIFICACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA
AGRICULTURA Y DETERMINACION DE SU PROCEDENCIA GEOGRAFICA MEDIANTE
TECNICAS MODERNAS DE ANALISIS GENETICO**

INDICE

	Párrafos
A2.I Introducción	1-2
A2.II Algunos conceptos genéticos básicos	3-9
A2.III Metodologías de identificación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	10-20
A2.IV Posibilidades y limitaciones de las técnicas moleculares para la determinación de la identidad y la procedencia de las variedades normales, las variedades locales, los genotipos y los genes	21-23
A2.V Conclusiones	24-26

A2.I INTRODUCCION

1. En el diseño y la utilización de mecanismos de apropiación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura o la compensación por ellos se debe poder establecer la identidad y la procedencia del material. Debido a la existencias de varias técnicas modernas muy poderosas de caracterización genética y a su aplicación con éxito, por ejemplo en los análisis forenses¹, con frecuencia se supone que se pueden aplicar a la identificación del germoplasma vegetal y la determinación de su procedencia geográfica. Estas cuestiones han adquirido importancia con la aprobación del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

2. En el presente Apéndice se estudia la posibilidad y la probabilidad de que estas técnicas puedan ser valiosas para la identificación sistemática de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la determinación de su procedencia. Las cuestiones que se abordan son las siguientes:

- i) ¿Cuáles son la capacidad y las limitaciones de la caracterización genética y las técnicas conexas en la identificación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y su procedencia geográfica?;
- ii) ¿se pueden utilizar para identificar un propietario jurídico?;
- iii) ¿cuáles son las repercusiones de estas técnicas en la aplicación de los derechos soberanos sobre el germoplasma?

A2.II ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS DE GENETICA

3. Todo organismo individual es un *fenotipo*, es decir, la expresión de un *genotipo* particular en un *medio ambiente* determinado. Antes de la llegada de la biología molecular, el análisis genético consistía fundamentalmente en deducciones sobre el genotipo que se escondía detrás de la expresión fenotípica. El genotipo, y la combinación particular de genes que contiene, es el mecanismo de transmisión de los *genes* y sus variantes (*alelos*). Cada genotipo es único (excepto en circunstancias especiales: gemelos idénticos, clones o estirpes con un elevado grado de endogamia), pero efímero, mientras que los genes permanecen y su frecuencia es el factor determinante de la estructura de las poblaciones presentes y futuras. Estos hechos tienen consecuencias importantes para nuestro análisis.

4. Cualquier descriptor capaz de identificar recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura debe estar relacionado con los genotipos y los genes. Su expresión, en la medida de lo posible, debe ser *independiente del medio ambiente*.

5. Los *derechos del obtentor*, que respaldan la comercialización de variedades modernas, están garantizados por un conjunto de principios y condiciones claramente definidos, que permiten identificar la variedad protegida. Para poder recibir protección, las variedades deben ser:

- i) *distintas* de la variedades existentes comúnmente conocidas;
- ii) suficientemente *uniformes* y *homogéneas*;
- iii) *estables* en la multiplicación; y
- iv) nuevas, en el sentido de que no se hayan comercializado antes de determinadas fechas establecidas en relación con la fecha de la solicitud de protección.

6. Dichas normas pueden ser fáciles de aplicar a variedades modernas aisladas, que normalmente se caracterizan por su homogeneidad y estabilidad, pero no a las variedades locales y las plantas afines silvestres. Estas, en cambio, se caracterizan por su heterogeneidad y la consiguiente inestabilidad: éstas son características que en la práctica constituyen la base de su valor como recursos genéticos diversos para la agricultura. Este es el motivo de que en el presente

¹ Como ocurre en procesos sobre paternidad controvertida y casos de asesinato.

apéndice se vuelva con frecuencia a la aplicación de técnicas de identificación al material de tales poblaciones.

7. En la transmisión de los genes de una generación a la siguiente pueden surgir nuevas combinaciones (genotipos). Esta es una fuente de *inestabilidad* en cuanto a la identificación y el motivo de que en la legislación sobre los derechos del obtentor se exija un control estricto de este factor. Hay otros procesos evolutivos naturales que también provocan cambios en las plantas y sus poblaciones, como la competencia y la selección, la migración, la mutación y la deriva genética: éstos son precisamente los fenómenos que confieren variabilidad a muchas características de las variedades locales y las plantas afines silvestres y de malas hierbas, y esta variabilidad constituye la base de su valor para la alimentación y la agricultura.

8. En cualquier momento dado de su evolución, una población vegetal se puede describir por la *frecuencia* de sus genes y genotipos, que pone de manifiesto su evolución histórica. Los *centros de diversidad de los cultivos* son regiones particularmente ricas en variabilidad, en número de alelos y de genotipos. La composición genética de esas poblaciones representa distintas adaptaciones a exigencias ecológicas y sociales: debido a esta especificidad, probablemente su mayor valor económico radique en su utilización local. No es raro, sin embargo, que también tengan valor - fundamentalmente por medio de los genes que contienen- como recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en otras partes del mundo. Esto se pone de manifiesto en la universalización de los principales cultivos. Hay que tener presente, en el análisis que sigue, que la unidad a la que nos referimos con mayor frecuencia es la *muestra*, es decir, una parte muy pequeña y aislada de una población, cuyos elementos y frecuencias varían con el tiempo.

9. Esta dinámica hace que la identificación de una variedad local resulte mucho más difícil que la de una variedad moderna. Es importante distinguir entre la identificación de una muestra original², la población de la que procede, un solo genotipo de esa muestra o un gen particular que se ha introducido de tal muestra en un programa de fitomejoramiento.

A2.III METODOLOGIAS DE IDENTIFICACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA

10. La transición entre el genotipo y el fenotipo es el resultado de la *expresión de los genes*. El ADN³ se expresa en el ARN y las proteínas, y posteriormente en el crecimiento y la diferenciación, las rutas metabólicas y las características visuales. Esta serie continua es un espectro de características más o menos fáciles de distinguir. Para que sean útiles con fines de identificación, las características tienen que:

- i) ser independientes del medio ambiente, y
- ii) manifestar una variación clara (mostrar *polimorfismo*).

11. Se suelen preferir las características que dependen de un solo gen, debido a su simplicidad genética. A este respecto, esas características a menudo no ofrecen interés por sí mismas, sino como *marcadores* o "etiquetas" con fines de identificación. Cuanto más independientes sean los genes marcadores que son identificables y mayor sea el número de alelos distintos existentes para cada uno (es decir, cuanto mayor polimorfismo haya), más combinaciones distintas (genotipos) serán identificables y mayor será la posibilidad de distinción. Las características basadas en la morfología externa, como el color de las flores y los hábitos de crecimiento, y en la resistencia monogénica a enfermedades, son ejemplos de marcadores fáciles de observar y económicos, pero suelen ser

² Normalmente, la dificultad de identificar una muestra es directamente proporcional a la cantidad de diversidad que contiene.

³ El ADN es el ácido desoxirribonucleico, molécula formada por un número muy grande de repeticiones de cuatro componentes básicos ("pares de bases"), cuya combinación y orden codifican la información genética, de la misma manera que la combinación y el orden de las letras del alfabeto codifican la información escrita. El ARN es el ácido ribonucleico, molécula con una estructura y función parecidas que suele ser necesaria en el proceso de descodificación de la información genética.

demasiado escasos y no suficientemente variables para permitir un grado elevado de distinción. Esto, naturalmente, no reduce la utilidad de ningún polimorfismo presente. En el marco de los derechos del obtentor se utilizan con frecuencia los genes de la resistencia a enfermedades. Si el gen o los genes transferidos se expresan de una manera única y fácilmente reconocible, probablemente se podrá asegurar su identificación con una determinada fuente y su descendencia de ella. Cabe citar como ejemplo determinados genes importantes de resistencia a las enfermedades en la cebada procedente de Etiopía⁴. Sin embargo, este tipo de seguridad es muy raro.

12. Si vamos "hacia dentro" desde el fenotipo externo, para caracterizar genotipos se puede utilizar la *variación de la composición química*. Con técnicas como la cromatografía de gases o de líquidos de alta presión pueden distinguirse diferencias genotípicas. Sin embargo, éstas tienden a ser cuantitativas y carecer de una base genética clara, por lo que no se utilizan con frecuencia en los análisis de poblaciones.

13. La posibilidad de separar proteínas o fragmentos de ADN mediante *electroforesis* constituye la base de técnicas mucho más precisas y flexibles. El principio se explica en la Figura 1. Las líneas de puntos representan moléculas (enzimas o fragmentos de ADN) separadas en un gel, debido a su distinta movilidad, cuando se colocan en un campo eléctrico. Los genotipos A y B no tienen ningún alelo común en los dos genes y son fáciles de distinguir. El genotipo C, sin embargo, tiene líneas comunes con ambos. En el gen 1, C se puede distinguir como heterocigótico. Si se observa el gen 2, sin embargo, C *no se puede distinguir* de A, aunque no son *idénticos*, puesto que se sabe que C es un heterocigoto que muestra dominancia. Esta dominancia constituye un inconveniente en algunas de las técnicas enumeradas a continuación: sin embargo, a menos que se conozca la herencia, A y C se considerarán del mismo nivel.

Figura 1

	GENOTIPO A (homocigoto)	GENOTIPO B (homocigoto)	GENOTIPO C (heterocigoto)
GEN 1	----- -----	----- -----	----- ----- -----
GEN 2	----- -----	-----	----- -----

14. Con las técnicas proteicas (enzimas, proteínas de almacenamiento de semillas) pueden detectarse hasta varias docenas de genes normalmente con menos de cinco variantes en cada locus.

⁴ La resistencia al virus del enanismo amarillo de la cebada (Qualset, C.O. (1975), en Frankel y Hawkes (eds.) IBP2, pp. 81-96) y el virus de la resistencia al oídio de la cebada, ml-o (Jørgensen (1992), Euphytica, 63:141-153). En el primer caso, se trata del único gen conocido de la cebada que confiere resistencia contra el virus del enanismo amarillo. En el segundo caso, se han producido por mutación inducida por lo menos otros 10 alelos equivalentes.

Las técnicas del ADN son más flexibles y en cada una se utilizan docenas de genes, o incluso centenares, con varios alelos cada uno. El número de métodos está aumentando con rapidez y se los suele conocer por las siglas. En la Figura 2 se enumeran algunos de ellos y lo que permiten identificar, el tamaño de la muestra justificable desde el punto de vista económico, su capacidad de distinción (en cuanto al polimorfismo que pueden identificar las técnicas, siendo mejores cuanto mayor sea el polimorfismo) y su precisión estimada.

Figura 2

METODO ⁵	QUE IDENTIFICA	TAMAÑO DE LA MUESTRA JUSTIFICABLE ECONOMICAMENTE	CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR POLIMORFISMO	PRECISION
MARCADORES DE PROTEINAS	POLIMORFISMOS GENICOS UNICOS	GRANDE	DE LIMITADA A ELEVADA	DE VARIABLE A ELEVADA
SECUENCIA DE ADN	ESTRUCTURA DE LOS GENES Y OTRO ADN	MUY PEQUEÑO	MUY ELEVADA	MUY ELEVADA
PLFR (COPIA UNICA DE ADN)	POLIMORFISMO EN LOS LOCI GENICOS O CERCA	LIMITADO	DE LIMITADA A ELEVADA	ELEVADA
RCP DE SECUENCIAS ESPECIFICAS	PRESENCIA DE GENES AISLADOS	GRANDE	DE LIMITADA A ELEVADA	ELEVADA
PLFR (COPIAS MULTIPLES DE ADN)	MODALIDAD DE CARACTERIZACION	LIMITADO	ELEVADA	ELEVADA (PUEDE SER DOMINANTE)
RCP DE SECUENCIAS ALEATORIAS	MODALIDAD DE CARACTERIZACION	GRANDE	ELEVADA	DE VARIABLE A ELEVADA (PUEDE SER DOMINANTE; ESPECIFICA DE ESPECIES)

15. Los costos de estos métodos varían mucho. La determinación de secuencias y el PLFR requieren instalaciones de laboratorio costosas, con unos gastos elevados de funcionamiento. Los métodos basados en la reacción en cadena de la polimerasa exigen un equipo en parte análogo, pero los gastos de funcionamiento son mucho menores, acercándose en ocasiones a los costos de las técnicas proteicas. Ahora bien, hay que señalar que incluso los costos de las técnicas proteicas son prohibitivos para su utilización generalizada en numerosos programas de fitomejoramiento. A este respecto, hay que tener en cuenta que el valor de un genotipo individual es mucho menor en el fitomejoramiento que en el zomejoramiento; por consiguiente, para los animales pueden utilizarse técnicas más costosas, lo mismo, naturalmente, que con fines forenses.

⁵ PLFR = Polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción; RCP = Reacción en cadena de la polimerasa. Véanse los párrafos 17 - 19.

Técnicas de marcadores proteicos

16. Las técnicas proteicas se utilizan desde hace más de 25 años y son relativamente económicas y fidedignas. En relación con los derechos del obtentor no se han aplicado mucho, debido a la falta de polimorfismo en el germoplasma muy mejorado de algunas especies (como el trigo). Por otra parte, una vez que se han cruzado genotipos "exóticos" de variedades locales en un programa de mejoramiento, los marcadores proteicos son tan pocos que puede resultar imposible identificar restos de los antepasados. Si se encuentra un marcador proteico en un locus génico o estrechamente vinculado a él, puede utilizarse para confirmar que se ha incorporado material específico a una variedad. Un ejemplo es la asociación completa entre el gen de resistencia a las enfermedades y un determinado alelo enzimático transferido de la especie silvestre *Aegilops ventricosa* al trigo⁶. Este caso, sin embargo, es muy excepcional, lo mismo que el de la resistencia al virus del enanismo amarillo procedente de Etiopía. De manera menos excepcional es posible remontarse al origen biológico sólo hasta regiones agroecológicas particulares y no hasta países concretos, y aún menos a comunidades específicas de agricultores dentro de esos países. Las proteínas también son útiles para determinar el grado de afinidad (*distancia genética*).

Técnicas basadas en el ADN

17. Estas conclusiones son también válidas en gran parte para las técnicas basadas en el ADN, aunque su capacidad de discriminación supera con mucho la de las técnicas proteicas. La secuencia de ADN, cuya unidad es el *par de bases*, es la descripción última de un genotipo, independiente del medio ambiente. La mayoría de tales descripciones se refieren únicamente a un solo gen, que suele estar compuesto por un número de hasta varios centenares de pares de bases situadas de forma longitudinal. En algunas especies, entre ellas la planta anual *Arabidopsis*⁷ y el ser humano), se está buscando establecer la secuencia de todo el genoma, es decir, de todo el ADN de un genotipo. En el ser humano se trata de $2,9 \times 10^9$ pares de bases, del mismo orden que en la cebada ($4-5 \times 10^9$). Es evidente que esta labor y su costo son enormes, con una posibilidad muy limitada de utilizar muestras de variantes. El simple examen y determinación de la secuencia de un solo gen resulta muy costoso: por este motivo, estas técnicas son más aplicables a genes individuales que al genotipo.

18. En el caso de los recursos fitogenéticos la secuencia real de un gen importante es en teoría un indicador muy válido de identidad, puesto que, aunque pueda producirse en otra parte una mutación en un locus determinado de un gen, de manera que se produzca un fenotipo análogo, es extraordinariamente improbable que aparezca una secuencia idéntica. En principio, sin embargo, la secuencia de genes se puede modificar mediante ingeniería genética, con objeto de desdibujar su identidad. También se producen mutaciones durante el almacenamiento (incluso en los bancos de germoplasma). En la práctica, sin embargo, son pocas las secuencias de genes conocidas de cultivos importantes. El gen inhibidor de la tripsina del caupí, que se descubrió en el banco de germoplasma del Instituto Internacional de Agricultura Tropical de Nigeria y cuya secuencia se estableció en Europa, constituye una excepción. Hasta el momento no se ha aislado ni un solo gen vegetal de resistencia a ninguna enfermedad fúngica, ni se ha establecido su secuencia. En el caso de que en el futuro se consiga tal información, esos genes se podrían en principio localizar. La reacción en cadena de la polimerasa (RCP) específica de secuencias se podría utilizar como método de detección aceptable desde el punto de vista económico.

19. Todos los demás métodos se basan en la variación más o menos aleatoria de la secuencia del ADN entre distintos genotipos. El método del PLFR se basa en la división del ADN mediante enzimas que reconocen determinadas secuencias cortas específicas: si los genotipos son distintos en esas secuencias, se obtienen moléculas de tamaños diferentes y puede detectarse un polimorfismo.

⁶ MacMillin *et al.* (1986). *Theoretical Applied Genetics*, 72:743-747.

⁷ Esta planta se suele elegir para las investigaciones genéticas debido a la sencillez de su estructura genética.

El PLFR de ADN de una sola copia y de copias múltiples difiere solamente en la posibilidad de que ese polimorfismo esté asociado a un determinado gen o lugar cromosómico o a muchos: el primer caso es más informativo desde el punto de vista genético, puesto que la dominancia es menos frecuente. En el segundo caso, al igual que en la reacción en cadena de la polimerasa de secuencias aleatorias, se obtiene un "montón", de bandas en un gel: hay dominancia y no pueden distinguirse genotipos diferentes, como se observa en la Figura 1. Con numerosas bandas, sin embargo, en principio es posible un análisis de caracterización. Otros métodos de caracterización, en los que se utilizan los denominados *minisatélites* o *microsatélites*⁸, son muy específicos, pero apenas se han estudiado en las plantas debido a su elevado costo.

20. Ahora se está publicando un número cada vez mayor de estudios en los que se utilizan tales técnicas para determinar el origen genético de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Se ha demostrado que las bandas de PLFR tienen una asociación única con alelos de resistencia distintos en la cebada silvestre de Israel⁹. Sin embargo, debido a que el progenitor de la cebada no está limitado por fronteras nacionales, es muy probable que esos genes estén presentes en otras partes de la región, y con menor probabilidad en otras regiones. Con el mismo método no se pudieron distinguir de manera inequívoca otros alelos de este locus génico, también procedente de fuentes conocidas. En otro estudio con resultados positivos de muestras de café *Arabica* mediante RCP de secuencias aleatorias se consiguió establecer una distinción entre muestras etíopes. Las muestras asiáticas o sudamericanas eran mucho más difíciles de distinguir, debido a sus antepasados comunes y a la transferencia de germoplasma entre los continentes¹⁰. Hay que señalar que lo expuesto coincide en gran medida con lo que ya se conocía en la botánica clásica.

A2.IV POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE LAS TECNICAS MOLECULARES PARA LA DETERMINACION DE LA IDENTIDAD Y LA PROCEDENCIA DE LAS VARIEDADES NORMALES, LAS VARIEDADES LOCALES, LOS GENOTIPOS Y LOS GENES

21. En la actualidad se gasta una cantidad importante de recursos en la utilización de técnicas moleculares en relación con los derechos del obtentor, debido a los intereses comerciales y al deseo de proteger variedades rentables. Con el perfeccionamiento de tales técnicas, en teoría será posible mejorar la resolución y distinguir incluso entre cultivares estrechamente relacionados entre sí. Determinadas compañías ya trazan habitualmente perfiles de genes del PLFR en más de 100 loci para sus líneas endogámicas de maíz, por ejemplo como respaldo de posibles reclamaciones jurídicas si ciertas variedades son "demasiado parecidas".

22. En ciertas condiciones, las técnicas modernas pueden constituir un instrumento útil para determinar la identidad y el origen de las variedades locales, los genotipos y los genes. Sin embargo, debido a las dificultades prácticas y a los elevados costos, es poco probable que puedan aplicarse de manera normal y práctica en el marco de los acuerdos de acceso a recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Entre los principales motivos que dificultarían su utilización en estas circunstancias cabe mencionar los siguientes:

- i) La gran variabilidad inherente a la mayoría de las variedades locales y poblaciones. Con fines de identificación, esta variabilidad representa un obstáculo, complicado por el hecho de que normalmente en los estudios de identificación pueden tomarse muestras de muy pocos individuos, debido a los costos que acarrea (en particular en la determinación de la secuencia y el PLFR).
- ii) Los genes no respetan las fronteras nacionales: es posible detectar en varios países el mismo tipo de genotipos o el mismo gen, especialmente si los países son vecinos. Aun cuando se pueda indicar una procedencia probable de un genotipo, esto no equivaldría a

⁸ En un estudio reciente (Saghai-Marouf *et al.* (1994), PNAS 91:5466-5470) ha aparecido un grado extraordinario de polimorfismo en tales genes en la cebada, utilizando microsatélites.

⁹ Schuler *et al.* (1992). Theoretical Applied Genetics, 84:330-338.

¹⁰ Orozco-Castillo *et al.* (1994). Theoretical Applied Genetics, 87:934-940.

demostrar su identidad jurídica. Por otra parte, incluso en los casos en que pueda demostrarse el origen biológico (lo cuales es excepcional), esto no es necesariamente útil al país o la región de procedencia, ya que éstos pueden no ser *proveedores de la muestra*, sobre la que confiere derechos específicos el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

- iii) La imprecisión metodológica significa que distintos métodos pueden dar conclusiones diferentes con respecto a la identidad y la posible procedencia del mismo material genético, y en consecuencia dar lugar a controversias¹¹. Además, podría utilizarse la ingeniería genética de manera deliberada para modificar la secuencia de genes y ocultar su identidad.
- iv) El seguimiento de la pista del material genético puede resultar aún más difícil cuando se ha introducido en la genealogía compleja de un programa de fitomejoramiento. Aun cuando las técnicas modernas permitan descubrir algún ADN donante "residual", los resultados serán inevitablemente equívocos: la presencia de genes de nueve variedades locales y una especie silvestre en el cultivar del arroz IR36¹², (véase la Figura 3), ilustra el posible problema de la determinación de la procedencia de los genes de un genotipo particular en su genealogía, y no digamos el intento de atribuir un valor marginal a su contribución a una variedad comercial.

23. Por otra parte, en los estudios examinados en la sección anterior por lo general se conocía con antelación la procedencia geográfica. Aún menos fácil sería *demostrar* la identidad y la procedencia de material genético desconocido.

A2.V CONCLUSIONES

24. Los métodos modernos de análisis genético están mejorando constantemente nuestra capacidad para describir genotipos. En determinados casos es posible asegurar la existencia de identidad genética entre genotipos y señalar la analogía o la distancia genética entre muestras de germoplasma con la misma o distinta procedencia geográfica. Con este criterio, puede ser posible atribuir a una muestra concreta una procedencia geográfica probable: sin embargo, ésta raras veces equivaldrá a un país, y mucho menos a una comunidad de agricultores. Normalmente es imposible demostrar que el genotipo o el gen no está presente en ninguna otra parte, sobretodo en países vecinos, y en muchos casos el país de origen puede no ser el proveedor de la muestra. Además, el material puede existir ya en alguna otra parte debido a un intercambio anterior de germoplasma.

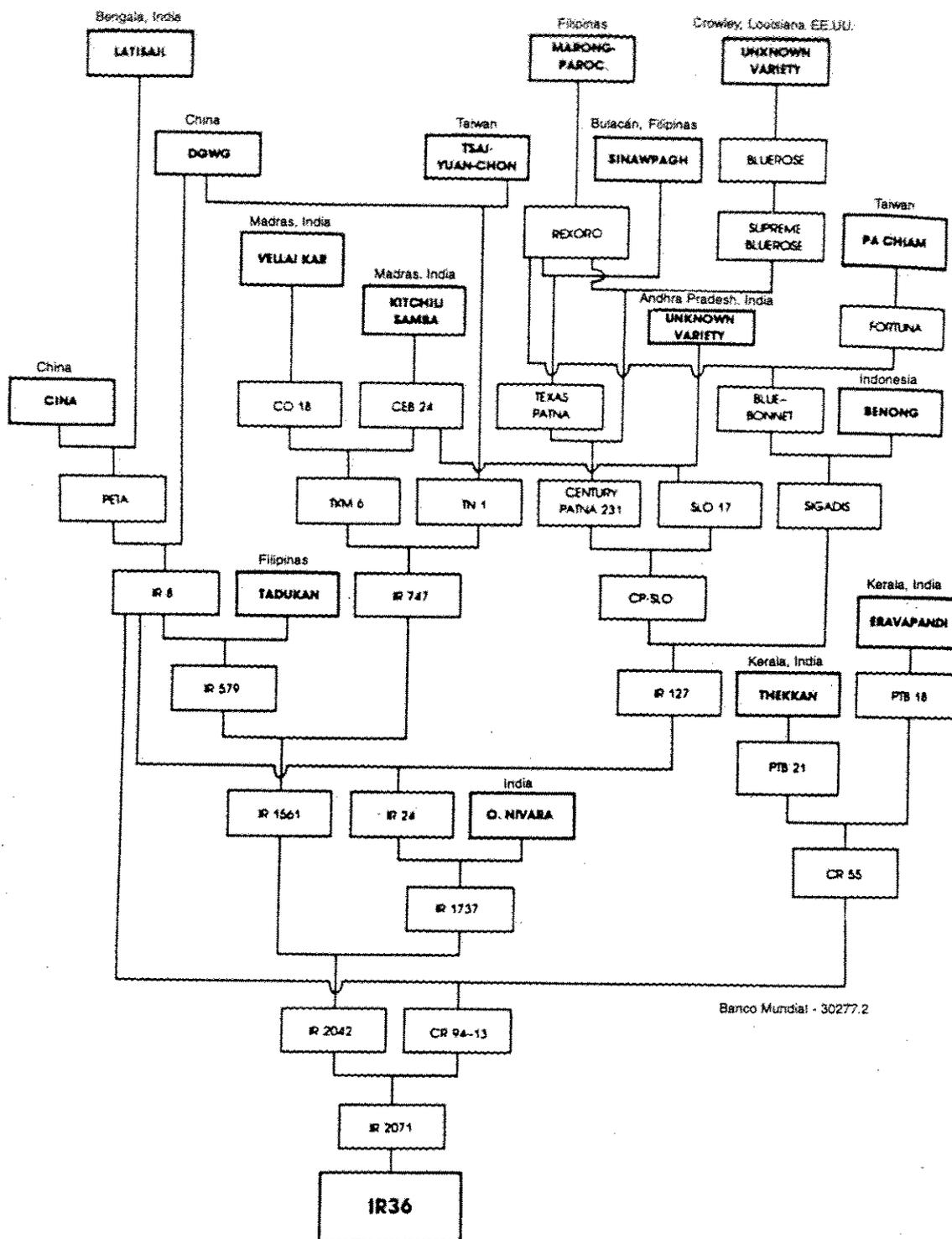
25. Una vez incluido el genotipo en un programa de mejoramiento, solamente podrían localizarse ocasionalmente genes únicos por medio de las secuencias reales de ADN o de marcadores estrechamente vinculados a ellas. Sin embargo, ahora es imposible plantearse la posibilidad de aplicar la secuencia del ADN de los genes de valor al fitomejoramiento; la utilización de marcadores es más sencilla, pero ambos métodos exigen inversiones muy importantes y costosas en investigación.

26. Aunque en teoría puedan utilizarse métodos análogos para distinguir variedades protegidas por los derechos del obtentor y muestras de variedades locales y de especies silvestres y de malas hierbas afines, la variabilidad elevada, la segregación a lo largo del tiempo y la adaptabilidad son características de las segundas y están expresamente excluidas de las primeras. Esta es una distinción esencial, debido a la cual es poco probable que puedan utilizarse con éxito para definir y ejercer derechos sobre variedades tradicionales y sobre material silvestre afín recogido en ecosistemas agrícolas creados y mantenidos por agricultores tradicionales.

¹¹ Dos Santos *et al.* (1994). *Theoretical Applied Genetics*, 87:909-915.

¹² Plucknett *et al.* (1987). "Genebanks and the World's Food".

Figura 3: Ascendencia del IR36¹³.



Ascendencia del IR36.
(información de W.R. Coffman, com. pers.)

¹³ "Genebanks and the World's Food". Editado por Plucknett D.L., Smith N.J.H., Williams J.T., y Anishetty N.M., 1987. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

[Faint, illegible text covering the majority of the page, likely bleed-through from the reverse side.]



Apéndice 3
ASPECTOS JURIDICOS

DERECHOS SOBERANOS, DERECHOS DE PROPIEDAD Y APLICACION DE LOS ACUERDOS INTERNACIONALES

INDICE

	Párrafos	
A3.I	Introducción	1
A3.II	Derechos soberanos	2-5
A3.III	Derechos de propiedad	6-17
A3.IV	Algunas cuestiones básicas relativas a los mecanismos jurídicos de participación en los beneficios y concesión de incentivos para la conservación	18-24
A3.V	Derechos de propiedad intelectual	25-41
A3.VI	Otras posibles formas de protección y remuneración de interés para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	42-51
A3.VII	Hacia un sistema internacional <i>sui generis</i> aplicable a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la participación justa y equitativa en los beneficios	52-69
A3.VIII	Observaciones finales	70-72

A3.I INTRODUCCION

1. En la revisión del Compromiso Internacional se han planteado varias cuestiones jurídicas relativas al acceso a los recursos fitogenéticos y sus sistemas de apropiación, así como a la base para compartir los beneficios con los agricultores, sus comunidades y sus países. En este Apéndice se examina brevemente el concepto de derechos soberanos y sus repercusiones; la propiedad de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en condiciones *in situ* y en las colecciones *ex situ*; y la protección de la propiedad intelectual. Se estudian además varios aspectos de los regímenes de derechos de propiedad tangible e intangible que pueden servir de ayuda a los países en la negociación de la revisión del Compromiso para examinar los derechos del agricultor en el marco apropiado, y desde una perspectiva más global.

A3.II DERECHOS SOBERANOS

2. La existencia de derechos soberanos de un país sobre su territorio, incluidos sus recursos naturales, es un principio muy arraigado en el derecho internacional¹. Un Estado tiene poder y jurisdicción para establecer la manera de distribuir, utilizar y, si lo desea, someter a derechos de propiedad tales recursos y bienes, tangibles e intangibles.

3. El primer instrumento internacional en el que se hizo referencia expresa a los derechos soberanos de los Estados sobre los recursos fitogenéticos fue el Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos de la FAO, junto con la Resolución 3/91 de la Conferencia, en la que se aprobó lo que es ahora el Anexo 3 al Compromiso. En el Convenio sobre la Diversidad Biológica también se reafirmó este principio en el Artículo 3, declarando que "de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental ...". (Véase también el Artículo 15 del Convenio). Por otra parte, en el Código de conducta para la recolección y transferencia de germoplasma vegetal (1993) se reconoce que los países tienen derechos soberanos sobre los recursos fitogenéticos que hay en sus territorios.

4. Hay dos aspectos de interés en relación con las repercusiones de los derechos soberanos. En primer lugar, el reconocimiento de los derechos soberanos sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura no es equivalente a la atribución o la existencia de derechos de propiedad sobre recursos concretos. Como se señala más abajo, significa solamente que el Estado puede determinar, dentro de los límites impuestos por la naturaleza de tales recursos, el tipo y las modalidades de derecho de propiedad que se reconocen, si hay alguno.

5. En segundo lugar, el ejercicio de los derechos soberanos sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es objeto de obligaciones que se derivan de los acuerdos internacionales. Así, en el Convenio sobre la Diversidad Biológica se estipula, en el Artículo 3, "la obligación de [los Estados] de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen el medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional". Por otra parte, en el Convenio se establece un derecho de acceso de otras Partes Contratantes, sujeto, sin embargo, al consentimiento previo del país interesado y al requisito de que el acceso sea en "condiciones mutuamente convenidos". En el Código de conducta para la recolección y transferencia de germoplasma vegetal se estipula que, en el ejercicio de sus derechos soberanos, los gobiernos deben determinar la autoridad competente para la concesión de permisos a los recolectores (Artículo 6).

¹ En la Resolución 1803 de la Asamblea General de las Naciones Unidas de 1962, se declaraba que se debía cuidar "de no restringir por ningún motivo la soberanía del Estado sobre sus riquezas y recursos naturales". Véase también el Principio 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, que se reprodujo en el Artículo 3 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, según el cual "los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental".

A3.III DERECHOS DE PROPIEDAD

6. Al examinar la cuestión de los derechos de propiedad en relación con los recursos fitogenéticos, hay que establecer una distinción entre los derechos sobre una entidad física como tal (propiedad física) y sobre la información genética² que contienen esos recursos (propiedad intangible). El valor real de los recursos radica en el segundo elemento, y es en relación con él donde las cuestiones jurídicas que surgen son particularmente complejas.

7. Con respecto a la propiedad física, los recursos fitogenéticos pueden ser objeto de derechos de propiedad pública o privada. La propiedad puede derivarse de la posesión de la tierra donde están las plantas, como consecuencia de la aplicación del principio del derecho tradicional, de conformidad con el cual todo lo que está unido a la tierra pertenece al propietario de ésta. Una vez separadas de la tierra, las plantas (o cualquiera de sus partes) quedan sometidas al régimen de propiedad inmobiliaria, incluso cuando se transportan fuera de la tierra de procedencia o a un país distinto.

8. En cuanto al contenido intangible de los recursos fitogenéticos (información presente en el ADN, los genes y el genotipo), a menos que se establezca otra cosa en la legislación dicha información se suele considerar que es de "dominio público", independientemente de los derechos de propiedad que puedan ejercerse sobre las muestras físicas que contienen la información. Esto se deriva del mismo carácter de los conocimientos como "bien público", que pueden utilizar simultáneamente muchos sin adición de costos y sin reducir su disponibilidad para otros³.

9. "Dominio público" significa, en este contexto, que cualquiera puede utilizar una parte particular de los conocimientos, sin restricciones. En otras palabras, no significa que una parte concreta del conocimiento sea de propiedad "pública" de un determinado Estado, sino que está libremente disponible⁴.

10. El principio del "dominio público" se puede abolir por medio de leyes concretas, por ejemplo mediante la introducción de derechos de propiedad intelectual como mecanismo de creación de derechos privados. El establecimiento -o el no establecimiento- de derechos de propiedad intelectual es una manifestación de derechos soberanos, aunque sometidos, como se indica más abajo, a criterios de viabilidad y aplicabilidad y a los convenios internacionales que se concierten al respecto.

11. Otro aspecto de interés para la aplicación de los derechos de propiedad intangible a los recursos fitogenéticos es la distinción entre plantas silvestres y domesticadas⁵. El tratamiento jurídico de los recursos fitogenéticos silvestres puede variar mucho. De conformidad con los derechos soberanos de un Estado, su legislación puede establecer, por ejemplo, que cuando se descubran nuevos recursos fitogenéticos se declare que son de propiedad pública. También se los puede hacer objeto de derechos de propiedad privada, por ejemplo los de los propietarios de la tierra. En la legislación se puede establecer asimismo que los recursos silvestres puedan pasar a pertenecer a quienes los han descubierto, o bien que estén reglamentados de manera análoga al caso de la captura de animales salvajes, con la posibilidad de tasas del usuario a favor de las comunidades locales y los propietarios de la tierra.

² El material genético está compuesto por combinaciones de genes (genotipo), que determinan las características físicas y funcionales de las plantas, sus variedades y sus poblaciones en un ambiente determinado. El conocimiento de la información relativa a dicho material y a su expresión (fenotipo) es lo que interesa en relación con los derechos de propiedad intelectual.

³ Un bien público tiene un valor económico, pero no hay mercado para él, por lo que ese valor no se expresa en forma de precio.

⁴ Cuando se anula o caduca una patente o un derecho de obtentor, el elemento protegido correspondiente pasa a ser de dominio público. De manera análoga, puesto que tales derechos tienen un carácter territorial, en los países donde no están registrados esos elementos pertenecen también al dominio público.

⁵ Como se expondrá más adelante, en el caso de las plantas domesticadas se requiere una diferenciación ulterior entre variedades locales o "semillas tradicionales" (normalmente heterogéneas y variables) por una parte y "variedades modernas" (normalmente homogéneas y estables), que son el resultado de procesos de mejoramiento oficial por otra.

12. Son, pues, numerosas las alternativas jurídicas mediante las cuales el poder soberano de un Estado puede determinar el tratamiento jurídico de sus recursos fitogenéticos. Sin embargo, el establecimiento de la propiedad o de otros derechos en relación con los recursos fitogenéticos -como ocurre con otros bienes- está limitado por el carácter de los bienes tangibles o intangibles en cuestión. Para que sea viable un sistema de protección, debe estar definida de manera apropiada la materia a que se refiere, y también el tipo de derechos que se han de conceder⁶. Debe ser asimismo aplicable, e decir, debe haber algún medio de identificar debidamente la propiedad y de hacer efectivos los derechos concedidos⁷. Por último, los beneficios del sistema deben ser superiores a los costos, considerando la restricción de determinadas actividades o los costos directos.

13. La libertad de legislar está también sometida a las obligaciones que han contraído los Estados internacionalmente. Los principales convenios al respecto son el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial y el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas. Ambos establecen ciertas normas mínimas a las que hay que ajustarse. Con la aprobación del Acuerdo sobre los ADPIC (véase también la sección A3.V *infra*), tales normas adquieren carácter obligatorio, incluso para los países que no hayan firmado esos convenios pero que sean miembros de la Organización Mundial del Comercio (tras su creación en 1995).

14. Una cuestión de particular importancia se refiere a la situación jurídica de las colecciones *ex situ* de germoplasma. En un estudio de la FAO⁸ de 1987 se observaba que:

"La situación respecto a la propiedad de los recursos fitogenéticos mantenidos en bancos de genes puede sintetizarse como sigue. El material conservado en bancos de genes de un Gobierno o de instituciones públicas es propiedad (salvo excepciones concretas) del Estado o de la institución pública de que se trate. En la práctica, la propiedad y el control corresponden en ambos casos al Estado. Sólo en unos pocos casos no queda clara la cuestión precisa de la titularidad jurídica. La situación con respecto a los CIIA es aún menos clara. También es poco clara la de los bancos de genes que se consideran custodios o depositarios del germoplasma que conservan. También hay, por supuesto, colecciones *ex situ* de recursos fitogenéticos mantenidas por sociedades privadas, pero se dispone de poca información acerca de ellas. Al no estar bajo el control del Gobierno, quedan fuera del ámbito del presente estudio".

15. Aunque existen diferencias entre los países de derecho consuetudinario y de derecho estatutario con respecto al concepto de derechos de propiedad, en principio éstos solamente se pueden establecer por ley. Los derechos de propiedad en general no se pueden ni crear ni reducir por partes privadas, y su definición y aplicación es uno de los principales atributos de la soberanía dentro del territorio de cada Estado. Por consiguiente, al igual que ocurre con los materiales disponibles *in situ*, la situación jurídica de los materiales mantenidos en colecciones *ex situ* dependerá primordialmente de los principios del derecho y de la legislación específica del Estado en el que esté la colección.

16. Los principios que se aplican con respecto a las colecciones mantenidas en centros que reciben apoyo internacional son los mismos, salvo en el caso de que los materiales se hayan adquirido con arreglo a normas concretas, por ejemplo en el marco de un acuerdo internacional que contenga disposiciones relativas a su situación jurídica. La interpretación actual expresada en el proyecto de acuerdo entre la FAO y los centros del GICAI, en virtud del cual los Centros incorporarán sus colecciones a la red internacional de colecciones *ex situ* bajo los auspicios de la

⁶ Este es, como se señala más abajo, uno de los principales problemas que hay que afrontar siempre que se quiera ampliar los derechos de propiedad intelectual a conocimientos o materiales mantenidos por los agricultores tradicionales.

⁷ La aplicación -y no la mera existencia- de los derechos ha sido una de las cuestiones centrales en las recientes negociaciones internacionales sobre los derechos de propiedad intelectual, como se pone de manifiesto en el Acuerdo sobre los ADPIC, aprobado como resultado de la Ronda Uruguay.

⁸ "Situación jurídica de las colecciones base y activas de recursos fitogenéticos", CPGR/87/5, Roma.

FAO, es que los Centros mantienen el germoplasma recolectado como depositarios en beneficio de la comunidad internacional, sin reclamar ninguna propiedad jurídica sobre él. Además, los Centros no solicitarán protección de propiedad intelectual para el germoplasma recolectado o la información acerca de él.

17. Sin embargo, un tema que puede requerir un examen ulterior es la legitimidad de la reclamación de derechos de propiedad por parte de un Estado con respecto a materiales mantenidos en colecciones *ex situ* en su territorio, cuando los materiales que contienen se hayan obtenido de otros países en virtud del principio de libre intercambio, o cuando no pueda determinarse su origen. Aunque la propiedad material de las muestras pueda estar bien determinada, ésta no se extiende a su contenido intangible, que pertenece al dominio público, excepto en el caso de que esté protegido por derechos de propiedad intelectual o por otro tipo análogo de derechos. Cualquier restricción impuesta sobre el acceso a las muestras y su utilización equivaldría a una restricción del acceso a su contenido intangible, por lo que sería discutible su legitimidad.

A3.IV ALGUNAS CUESTIONES BASICAS RELATIVAS A LOS MECANISMOS JURIDICOS DE PARTICIPACION EN LOS BENEFICIOS Y CONCESION DE INCENTIVOS PARA LA CONSERVACION

18. A la hora de analizar posibles mecanismos de apropiación jurídica de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura hay que tener presentes varias cuestiones básicas. Una de las más importantes es el posible objeto de los derechos, en cuanto a genes y sus variantes (alelos), genotipos, poblaciones, variedades, etc. (a este respecto, véase el Apéndice 2). En relación con la revisión del Compromiso Internacional y la aplicación de los derechos del agricultor, reviste particular importancia el examen de posibles formas de protección de las variedades tradicionales.

19. Otros temas básicos que tienen interés se refieren al fundamento en el que se basa el establecimiento de un determinado tipo de apropiación y al carácter de los derechos conferidos. Se suele admitir que la protección del tipo de las patentes tiene por objeto recompensar, y en consecuencia promover, actividades innovadoras. De esta manera se obtiene, mediante un derecho de monopolio, la rentabilidad de las inversiones en capital humano, aun cuando el objeto protegido sea una sustancia natural. (Las patentes sobre genes, por ejemplo, compensarían la actividad humana de la determinación de la secuencia, el aislamiento u otro tipo de identificación, así como de la determinación de sus funciones). Aplicando la misma lógica, un régimen *sui generis* sobre las variedades locales podría recompensar el esfuerzo humano de los agricultores y sus comunidades en la selección y mejora del material genético.

20. También se ha aludido a la posibilidad de introducir un tipo específico de derechos (que podrían recibir el nombre de "derechos de propiedad de la información") para recompensar y promover las inversiones en la conservación de recursos genéticos en sí, es decir, en capital natural. Esos derechos se podrían conferir a los Estados o a partes privadas, incluso agricultores y sus comunidades⁹. El carácter exacto, el ámbito, la aplicabilidad y los efectos de tales derechos requerirían un ulterior examen.

21. La comunidad internacional ha reconocido la contribución de las generaciones de agricultores a la conservación del germoplasma y la mejora de las especies, especialmente en el marco del Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, por medio del concepto de derechos del agricultor, así como en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Artículo 8.j). También está cada

⁹ Véase Sedjo, R.A. "Property rights and the protection of plant genetic resources", en J. Kloppenburg, Jr., ed., *Seeds and Sovereignty: the Use and Control of Plant Genetic Resources*. Duke University Press, 1988. (Hay que señalar, sin embargo, que este autor se refiere a "recursos genéticos naturales recién descubiertos", p. 308); "The Valuation and Appropriation of the Global Benefits of Plant Genetic Resources for Agriculture", Swanson T.M., Pearce D.W. y Cervigni R. (Centro de Investigación Socioeconómica sobre el Medio Ambiente Mundial y Universidad de Cambridge), 1994, inédito.

vez más reconocida la contribución de las comunidades indígenas y locales a los conocimientos actuales sobre las aplicaciones de las plantas, particularmente para usos terapéuticos.

22. La preparación de métodos para compensar las contribuciones de las comunidades indígenas y locales requiere como condición fundamental la identificación de los tipos de conocimientos o materiales, de valor real o potencial, que pueden ser objeto de los derechos conferidos. En esos tipos pueden estar incluidos materiales específicos, así como determinadas clases de conocimientos, como por ejemplo la información:

- sobre la utilización de las plantas;
- sobre la preparación, elaboración y almacenamiento de especies útiles;
- sobre fórmulas y recetas en las que se utilicen plantas con diversos fines;
- sobre especies concretas (como por ejemplo los métodos de siembra, las prácticas de cultivo y los criterios de selección); y
- sobre la conservación del ecosistema.

23. No hay que olvidar que los conocimientos tradicionales no son necesariamente conocimientos congelados e inmutables, sino que comprenden aplicaciones que se han adaptado y evolucionado con el paso del tiempo. Si se amplía el ámbito de la patentabilidad (o la apropiación por medio de un título análogo), conocimientos que en la actualidad son de dominio público se convertirían en objeto de derechos exclusivos.

24. Antes de iniciar el análisis de las maneras específicas de proteger los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y de compartir sus beneficios, incluso mediante compensación, en el marco de los derechos del agricultor, puede ser útil examinar algunos regímenes actuales de protección y compensación, que se crearon para superar determinadas dificultades parecidas a las que pueden surgir con respecto a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la aplicación de los derechos del agricultor. De ellos pueden extrapolarse algunos elementos útiles para el presente estudio.

A3.V DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

25. Los derechos de propiedad intelectual se refieren al contenido intangible de procesos o de bienes. En el caso de las formas vivas, por ejemplo, se refieren a la información que contienen los genes u otros componentes subcelulares de las células, el material de propagación o las plantas. Los derechos de propiedad intelectual no son equivalentes a los derechos de propiedad sobre los objetos físicos que contienen dicha información, sino que se trata de derechos que excluyen a terceros de la producción o venta de los objetos en cuestión sin un acuerdo previo. Los derechos "exclusivos" del titular se ejercen directamente sobre los materiales que contienen la información protegida, y de esta manera se ven afectados la producción, el almacenamiento, la distribución y el comercio de tales materiales.

26. Los derechos de propiedad intelectual solamente se pueden ejercer en los países donde se ha concedido el título correspondiente. De acuerdo con el principio de "territorialidad", no existe ninguna protección en los países donde no se ha efectuado el registro (independientemente de que la innovación se haya registrado o no en otra parte), y en ellos las innovaciones pertenecen al "dominio público". Por otra parte, a diferencia de la propiedad física, cuyos derechos se conceden a perpetuidad, los derechos de propiedad intelectual son temporales, y en general tienen una duración de hasta 20 años desde la fecha de la solicitud en el caso de las patentes y de 25 años en el caso de los derechos del obtentor.

27. Los principales sectores de la propiedad intelectual de interés para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura son las patentes y los derechos del obtentor¹⁰. Existen todavía

¹⁰ También tiene interés la protección del secreto comercial, especialmente con respecto a las semillas híbridas.

diferencias considerables entre las legislaciones nacionales por lo que se refiere a la patentabilidad de invenciones relacionadas con plantas. Sin embargo, hay una tendencia, por lo menos en los países industrializados, hacia la aceptación de la patentabilidad de los genes, las células y los procesos microbiológicos, e incluso en ciertos casos de materiales espontáneos.

28. Las diferencias son más importantes con respecto a la patentabilidad de variedades de plantas. En los países europeos por lo general no está permitida. Esto es aplicable también a los procesos esencialmente biológicos para la producción de plantas¹¹. Sin embargo, las variedades de plantas son patentables en otros países, incluso en los Estados Unidos.

29. Los convenios internacionales al respecto en vigor, por lo que se refiere a los derechos de patente en este sector, son el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial¹² y el Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos con fines de Procedimientos de Patentes¹³.

30. En el Tratado de Budapest se establecen sistemas que tienen por objeto facilitar el depósito de microorganismos como medio para cumplir los requisitos de divulgación del derecho de patentes. Para los procedimientos de patentes ante las oficinas nacionales de todos los Estados Contratantes basta un depósito efectuado ante una "autoridad depositaria internacional" (ADI). El Tratado deja a la legislación nacional la cuestión de las condiciones de acceso a las muestras depositadas. Corresponde, pues, al derecho nacional determinar cuándo pueden obtenerse muestras y en qué circunstancias.

31. Los sistemas jurídicos varían considerablemente a este respecto. En virtud de algunas leyes, solamente pueden obtenerse muestras tras la concesión de la patente. Otras permiten obtener muestras después de la publicación de la solicitud y antes de que se conceda la patente, pero por medio de un experto independiente y exclusivamente con fines experimentales.

32. Al final de 1990, las ADI habían recibido en total 15 265 depósitos, de los cuales el 51 por ciento correspondían a ADI establecidas en los Estados Unidos¹⁴. Hasta la misma fecha solamente se habían entregado a terceros 256 muestras (1,7 por ciento de los depósitos totales), en virtud del Artículo 11.3 del Tratado de Budapest¹⁵. De las 26 ADI existentes en enero de 1994, solamente una se había establecido en un país en desarrollo, Corea del Sur. El Tratado tiene 29 miembros, de ellos cuatro países en desarrollo¹⁶.

33. Los derechos del obtentor, establecidos en virtud del Convenio de la UPOV, protegen en principio el material de propagación de variedades vegetales, y en general se aplica a plantas de reproducción tanto sexual como asexual¹⁷. En el ámbito de este sistema es posible la protección de variedades descubiertas. En la legislación nacional sobre los derechos del obtentor se han reconocido normalmente dos excepciones a sus derechos exclusivos. El denominado "privilegio del agricultor" permite a los agricultores reutilizar, en sus propios terrenos, las semillas obtenidas mediante el cultivo de variedades protegidas. La "exención del obtentor" permite, en determinadas condiciones, utilizar una variedad protegida como base para la obtención de una variedad ulterior por terceros. Se considera que estas excepciones constituyen una de las principales diferencias entre

¹¹ El derecho de patentes en relación con la biotecnología se está básicamente armonizando en los Estados de la Unión Europea, en virtud de una Directiva sobre invenciones biotecnológicas.

¹² Este Convenio se refiere al trato nacional, los derechos prioritarios, las licencias obligatorias y otros asuntos, pero no contiene normas concretas sobre la patentabilidad.

¹³ Hay que mencionar también el Tratado de Cooperación sobre Patentes (Washington, 1970), que simplifica la obtención de la protección cuando se solicita en varios países.

¹⁴ Son la Colección de Cultivos Tipo Americanos y la Colección de Cultivos del Servicio de Investigaciones Agrícolas.

¹⁵ Datos basados en las Estadísticas sobre la propiedad industrial, 1990, OMPI, Ginebra, 1992.

¹⁶ Cuba, Trinidad y Tabago, Corea del Sur y Filipinas.

¹⁷ Con la excepción de la legislación de los Estados Unidos y Corea del Sur.

el sistema de derechos del obtentor y el sistema de patentes¹⁸. Sin embargo, en la revisión de 1991 del Convenio el privilegio del agricultor se convirtió de norma general en excepción¹⁹.

34. En el Convenio de la UPOV se establecieron unas normas mínimas para la protección de los derechos del obtentor. En su revisión de 1991 se eliminó también la obligación (presente en el Acta del Convenio de 1978) de no acumular la protección de patentes y de derechos del obtentor para variedades vegetales. En abril de 1993 había 31 países que protegían variedades vegetales mediante un sistema especial, y tres países (México, Rumania y la República de Corea) que protegían variedades vegetales por medio de sistemas híbridos, con características del sistema de patentes de utilidades y de un sistema especial. De los 31 países que protegían variedades vegetales mediante un sistema especial, 24 eran miembros de la UPOV y se habían adherido al Convenio de la UPOV²⁰; los otros siete tenían leyes que se ajustaban al Convenio de la UPOV o que básicamente lo habían utilizado como modelo.

35. En el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC), aprobado como parte de los resultados de la Ronda Uruguay, se han introducido nuevas normas internacionales que son de interés. En virtud del Artículo 27.3.b) del Acuerdo, los Miembros podrán excluir de la patentabilidad:

"las plantas y los animales, excepto los microorganismos, y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales, que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos. Sin embargo, los Miembros otorgarán protección a todas las obtenciones vegetales mediante patentes, mediante un sistema eficaz *sui generis* o mediante una combinación de aquéllas y éste. Las disposiciones del presente apartado serán objeto de examen cuatro años después de la entrada en vigor del Acuerdo sobre la OMC".

36. Hay varios elementos del Artículo 27.3.b) que es preciso examinar.

- i) A diferencia del derecho europeo y otra legislación nacional que seguía el mismo criterio, el artículo se refiere a las "plantas y animales" y no a sus clasificaciones ("variedades", "razas" o "especies")²¹. En ausencia de cualquier distinción y a la vista del segundo apartado del mismo artículo, se puede interpretar en términos generales que en la exclusión están comprendidos los animales y plantas como tales, las razas de animales y las especies de animales y plantas.
- ii) La exclusión de los "procedimientos esencialmente biológicos" no afecta a la patentabilidad de los procesos "no biológicos y microbiológicos". El objeto es limitar la exclusión de la patentabilidad de los métodos de mejoramiento tradicionales, manteniendo al mismo tiempo la posibilidad de obtener protección, por ejemplo, sobre novedades basadas en la manipulación celular o la transferencia de genes. De acuerdo con el texto citado más arriba, también son patentables los procesos en los que se emplean

¹⁸ Sin embargo, éstas no son las únicas diferencias importantes. También son considerables las relativas al objeto de la protección y a sus requisitos.

¹⁹ En el Convenio de la UPOV revisado en 1991 se modifica la manera de expresar los derechos de los agricultores a reutilizar las semillas conservadas en la explotación en sus propias tierras. Estos derechos dependían antes de una interpretación generalmente aceptada del término "producción con fines comerciales", que excluía del ámbito del Convenio la reutilización de semillas de variedades protegidas conservadas en la explotación por parte de los agricultores en sus propias tierras. La expresión "producción con fines comerciales" se ha ampliado ahora a la "producción o la reproducción", pero en una cláusula opcional se permite a cada una de las Partes Contratantes restringir los derechos del obtentor con el fin de permitir a los agricultores utilizar, con fines de propagación, en su propia explotación, el producto de la cosecha que hayan obtenido por el cultivo, en su propia explotación, de la variedad protegida. De esta manera, en la práctica se cambia el privilegio de los agricultores de principio a excepción. Otra modificación importante fue la introducción del concepto de "variedades derivadas esencialmente", que excluye la protección de las variedades "cosméticas" y de las variedades que solamente representan un cambio secundario con respecto a la variedad protegida utilizada como fuente de variación.

²⁰ En septiembre de 1993, tras la adhesión de Noruega.

²¹ La distinción es importante. En los países europeos, la prohibición de patentar una "variedad" no impide patentar una planta como tal. La aceptación por parte de la Oficina Europea de Patentes de una solicitud de patente sobre el "ratón Harvard" se basó, de manera análoga, en la opinión de que no se patentaba una "raza", sino un animal alterado específicamente.

- microorganismos (como la fermentación), de conformidad con la práctica actual en la mayoría de los países.
- iii) Tal como se estipula en el artículo, los Miembros deben otorgar protección a las "obteniciones vegetales", ya sea mediante patentes o bien por medio de "un sistema eficaz *sui generis* o mediante una combinación de aquéllas y éste". La referencia a un sistema *sui generis* parece aludir al régimen de derechos del obtentor, pero existe la posibilidad de combinar el sistema de patentes con el régimen de derechos del obtentor o de propagar nuevas formas *sui generis* de protección. Así pues, los países que en la actualidad no protegen las variedades vegetales (especialmente los países en desarrollo) tienen suficientes posibilidades para elaborar sus sistemas de protección de manera que se ajusten a sus necesidades e intereses específicos.
- iv) El Artículo 27.3.b) es la única disposición del Acuerdo sobre los ADPIC que ha de ser expresamente objeto de una revisión temprana: cuatro años después de la entrada en vigor del Acuerdo sobre la Organización Mundial del Comercio (OMC). Este período es aún más corto que el período transitorio contemplado para los países en desarrollo (Artículo 65)²². Esto indica lo difícil que ha sido llegar a un compromiso sobre las cuestiones relativas a la biotecnología y pone de manifiesto la necesidad de un examen más a fondo del tema.

Posible ampliación de la propiedad intelectual a una agrobiodiversidad heterogénea: perspectivas y limitaciones

37. Hay diversas formas de derechos de propiedad intelectual en las que ya están incluidos sectores concretos de recursos fitogenéticos homogéneos para la alimentación y la agricultura, a saber, las variedades modernas de cultivos comerciales (fundamentalmente por medio de los derechos del obtentor) y otros productos de las nuevas tecnologías (en general por medio de patentes). Estos sistemas, que se han examinado más arriba, exigen el fácil reconocimiento del objeto de la protección, y en los casos de infracción de los derechos su localización. Por consiguiente, se ha recalcado la homogeneidad y la estabilidad del material protegido a lo largo de las generaciones.
38. Recientemente se ha intentado analizar varias veces las posibilidades de ampliar el régimen de derechos de propiedad intelectual para incluir también otras formas de agrobiodiversidad, incluso las variedades locales y las plantas silvestres y de malas hierbas afines de las cultivadas. Sin embargo, se han encontrado grandes dificultades, puesto que el valor de esos recursos radica precisamente en su variabilidad (falta de homogeneidad) y su constante evolución (falta de estabilidad a lo largo de las generaciones), por lo cual el reconocimiento y la localización son aleatorios. Para características genéticas concretas, resulta más fácil definir el objeto, pero más difícil identificar la zona de procedencia: pueden estar presentes *in situ* en más de un país y encontrarse en colecciones *ex situ* dentro o fuera del país. En los casos concretos en los que pueden solucionarse estos problemas, sigue siendo necesario examinar diversas cuestiones jurídicas.
39. Una de estas cuestiones es el nivel y el carácter de la intervención humana, así como la *innovación necesaria*, si es que hay alguna, para que un material determinado pueda ser objeto de protección. La decisión sobre quién debe ser el *titular* probablemente planteará un problema delicado, no debido al carácter colectivo de las innovaciones (que se puede abordar como en el modelo de la Unesco sobre el folklore), sino porque la información genética que contienen las variedades locales no suele tener un origen único, sino que es el resultado de la interacción de numerosas variedades locales a lo largo del tiempo. Los derechos de patente y del obtentor son *derechos territoriales*, en el sentido de que solamente son válidos en los países donde se ha obtenido

²² El período transitorio da a los países en desarrollo un plazo de hasta cinco años para la aplicación de las disposiciones sobre los ADPIC a nivel nacional; este plazo se amplía a 11 años para los países menos adelantados.

el registro²³. Se necesitaría, pues, un sistema de derechos respetado internacionalmente. Por otra parte, la *atribución de derechos* a comunidades y países particulares podría convertirse en una fuente de serios conflictos y acarrear gastos considerables en su aplicación y en los litigios. Habría que analizar cuestiones como el examen de las solicitudes de protección y de registro, así como los costos probables de transacción que llevaría consigo el funcionamiento del sistema.

40. Otra cuestión básica es la medida en que dicho sistema favorecería realmente a sus supuestos *beneficiarios*, en lugar de ser beneficioso para quienes están en mejores condiciones de aprovecharlo. La adquisición, y en particular la *aplicación de los derechos*, puede ser posible solamente para quienes tienen una capacidad financiera grande y un apoyo técnico y jurídico adecuado²⁴. La disponibilidad de derechos es inútil si en la práctica no se pueden aplicar. La aplicación depende de la facilidad de demostrar la *infracción*²⁵, de la existencia de medidas preventivas y remedios contra ésta y, sobre todo, de la capacidad para vigilar la posible infracción de los derechos y de sufragar los gastos de los procedimientos administrativos y judiciales. Otra cuestión que hay que determinar es la *duración* de la protección para un material intrínsecamente en evolución (cambio), cuya fecha de "creación" por otra parte no se puede establecer.

41. En los casos en que se pueda elaborar un nuevo régimen jurídico de esta índole, es más fácil que se pueda aplicar cuando el objetivo sea identificar sustancias químicas con un valor comercial potencialmente elevado, en particular sustancias medicinales. La posibilidad de aplicación de este tipo de acuerdo de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura encuentra dos obstáculos serios. En primer lugar, a diferencia de las sustancias medicinales y otras sustancias químicas, el valor de las variedades vegetales suele depender de un número elevado de genes, con frecuencia procedentes de muchas fuentes distintas; sería muy difícil aislar el valor atribuible a genes específicos presentes en una zona concreta²⁶. En segundo lugar, en la mayoría de los casos podrían encontrarse los mismos genes en otros lugares, incluso en colecciones *ex situ* existentes.

A3.VI OTRAS POSIBLES FORMAS DE PROTECCION Y REMUNERACION DE INTERES PARA LOS RECURSOS FITOGENETICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA

Secretos comerciales

42. Algunos conocimientos valiosos se pueden conservar manteniéndolos secretos, sobre todo en el caso de la aplicación de plantas con fines terapéuticos. Los poseedores de tales conocimientos pueden muy bien estar protegidos en virtud del concepto de normas de competencia desleal, que no exige el registro previo u otros trámites.

43. A diferencia de las patentes, la protección de los secretos comerciales no confiere un derecho exclusivo, sino el derecho a impedir la adquisición y el uso por terceros de la información protegida de una forma contraria a las prácticas comerciales honestas.

²³ Este es un elemento importante de diferencia con respecto al derecho de autor, que no requiere registro y tiene una validez casi universal, en virtud de la aplicación de convenios internacionales.

²⁴ En realidad, este es uno de los principales inconvenientes que encuentran los innovadores de los países en desarrollo que desean obtener patentes en el extranjero, porque con frecuencia no pueden sufragar los gastos de la adquisición, mantenimiento y defensa de los derechos.

²⁵ Con respecto a la eficacia de las técnicas disponibles, véase el Apéndice 2.

²⁶ Los *Contratos de prospección biológica* constituyen un marco para determinar los derechos y las obligaciones, y en particular para atribuir derechos de propiedad y reglamentar la participación en los beneficios en el caso del descubrimiento de plantas con nuevas aplicaciones comerciales. Los beneficios para los donantes de germoplasma suelen consistir en pagos anticipados por el derecho de prospección o pagos de regalías derivados del uso del material descubierto durante un período determinado, o bien ambas cosas. Los contratistas obtienen a cambio el derecho a patentar o explotar exclusivamente de otra manera los materiales descubiertos. Este tipo de contrato se ha aplicado hasta ahora a plantas silvestres con fines medicinales o industriales, pero no a la recolección de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. El acuerdo Inbio-Merck, en Costa Rica, es el ejemplo más conocido de contrato de bioprospección. Otro ejemplo es el acuerdo entre Bristol Myers Squibb, Conservation International y el Pueblo Tirió de Suriname.

44. Cualquier información secreta de valor comercial se puede proteger con arreglo al derecho relativo a los secretos comerciales.

Denominaciones de origen

45. Este sistema reglamenta la utilización, en la descripción de un producto, de un identificador geográfico relativo a un lugar, región o país específico, cuando las características típicas o especiales de un producto están estrechamente relacionadas con la zona o región geográfica de la que procede. Esta modalidad de protección podría aplicarse a los centros de diversidad de determinados cultivos, de la misma forma que se utilizan las denominaciones de origen para los vinos y los licores.

46. La protección que se confiere en virtud de este derecho se puede ejercer mediante asociaciones representantes de los productores de la región o zona pertinente. Hay que señalar, sin embargo, que la denominación de origen no protege una tecnología específica o un conocimiento como tal, sino que solamente impide la falsificación del identificador geográfico²⁷.

Protección de las expresiones del folklore

47. Con frecuencia se han citado las Disposiciones tipo de la Unesco/OMPI para leyes nacionales sobre la protección de las expresiones del folklore contra la explotación ilícita y otras acciones lesivas como posible marco para la protección de los conocimientos tradicionales. Las disposiciones tipo atribuyen derechos no sólo a las personas, sino también a las comunidades, y permiten la protección de creaciones en curso o evolutivas²⁸.

48. Este tipo de protección está comprendido en el ámbito de los derechos de autor, en los que solamente es objeto de protección la expresión de un trabajo, y no las ideas en las que se basa²⁹. Esto limita sin duda su utilidad como sistema para proteger y compensar los métodos o los conocimientos de una característica funcional.

Derechos de remuneración

49. Otra forma de protección podría ser la de un sistema en el que se asegura un derecho a la remuneración, no relacionado con el ejercicio de un derecho exclusivo, a fin de compensar las contribuciones de las comunidades. En algunas situaciones en las que interviene la propiedad intelectual se han aplicado sistemas de este tipo. Un ejemplo es el derecho de préstamo público, es decir, el derecho de los autores a una remuneración (pagada directamente por el Estado en determinados países) por el préstamo de sus libros a las bibliotecas públicas. La remuneración se distribuye entre los autores de acuerdo con ciertos criterios, como el número de libros en las existencias de las bibliotecas.

50. Otro ejemplo es la regalía sobre las cintas vírgenes de audio y vídeo que se ha establecido en numerosos países, sobre todo para las cintas destinadas a uso privado. Esta regalía tiene por objeto compensar a los titulares de las obras publicadas en cintas de audio y vídeo por su copia sin su consentimiento, y se basa en la imposibilidad práctica de controlar realmente las copias privadas.

51. En otros muchos sectores de los derechos de autor y derechos análogos, las dificultades para ejercer derechos exclusivos han inducido al establecimiento de mecanismos de remuneración con

²⁷ En este sentido, esta forma de protección está más próxima al régimen de marcas de fábrica que al de patentes.

²⁸ Solamente Bolivia y Marruecos han comunicado la aplicación de normas en el marco de las Disposiciones tipo.

²⁹ De acuerdo con la denominada dicotomía idea-expresión, se confiere protección a la forma en la que se expresa un trabajo, y no a los conceptos, ideas, métodos, etc. que sirven de base a su expresión. Con arreglo a este principio, por ejemplo, la legislación nacional ha permitido la ingeniería inversa de los circuitos integrados y los programas de computadora (en determinadas condiciones).

organizaciones de administración colectiva. Estas organizaciones recaudan los derechos de licencia y otras remuneraciones y los distribuyen entre los autores interesados.

A3.VII HACIA UN SISTEMA INTERNACIONAL *SUI GENERIS* APLICABLE A LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA Y LA PARTICIPACION JUSTA Y EQUITATIVA EN LOS BENEFICIOS

52. En virtud del Compromiso Internacional, se ha de establecer un fondo internacional al que se encomendará la responsabilidad de compensar y proporcionar incentivos a los agricultores, a sus comunidades y a sus países por la constante labor de mejora y conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. El funcionamiento de este fondo permitiría aplicar los derechos del agricultor.

53. Este método tiene varias ventajas intrínsecas, a la vista de:

- i) las dificultades para determinar el origen de las contribuciones específicas de germoplasma y su valor;
- ii) el carácter esencialmente evolutivo de las variedades locales y la dificultad de definir adecuadamente el material protegido;
- iii) el hecho de que la diversidad de los cultivos se propague a través de la fronteras;
- iv) los importantes costos de transacción que probablemente llevará consigo el establecimiento y la administración de un nuevo sistema de propiedad intelectual; y
- v) los problemas relativos a la aplicabilidad de derechos individuales y la duda de si en realidad favorecerían o no a los beneficiarios previstos.

54. Al igual que en el caso de otros mecanismos examinados más arriba, hay varias cuestiones, sin embargo, que requieren un análisis y aclaración con respecto a la aplicación de los derechos del agricultor.

Naturaleza de los derechos

55. El concepto de derecho a la remuneración expuesto en la sección anterior, tal como se aplica en determinadas circunstancias en relación con los derechos de autor, se puede aplicar de manera que se asegure que cualquier parte pueda utilizar el material protegido, siempre que se remunere al titular (en general mediante impuestos recaudados por los gobiernos u otras entidades³⁰).

Base de los derechos: Contribuciones pasadas o incentivos para las contribuciones futuras

56. Desde la elaboración por la Comisión del concepto de derechos del agricultor, en numerosos debates sobre el tema se ha tendido a simplificar excesivamente la cuestión, suponiendo que el objeto de los derechos del agricultor era simplemente compensar a los agricultores, sus comunidades y sus países por las contribuciones pasadas. Sin embargo, la Resolución de la FAO sobre los derechos del agricultor se refiere también al futuro y a la necesidad de asegurar que los agricultores sigan contribuyendo³¹. Los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura se pueden considerar como un capital acumulado, derivado básicamente del trabajo de los agricultores. El reconocimiento del valor de ese capital y la atribución de derechos a quienes lo han acumulado constituirá por sí mismo un incentivo para la continuación de las contribuciones de los agricultores y la conservación del germoplasma. Vista con esta perspectiva, la distinción entre "compensación por las contribuciones pasadas" y los "incentivos para las contribuciones futuras" parece ser más teórica que real.

³⁰ Véanse los párrafos 49-51 *supra*.

³¹ En el Anexo 2 al Compromiso Internacional (Resolución 5/89 sobre los derechos del agricultor), si bien se considera que los derechos del agricultor "proviene de la contribución pasada, presente y futura de los agricultores", se declara que su finalidad es "asegurar que esos agricultores se beneficien plenamente y continúen contribuyendo".

Fondos necesarios

57. Una cuestión importante en la que debe concentrarse el análisis es el volumen total de fondos que se necesitaría cada año para los agricultores y sus países y comunidades a fin de aplicar los derechos del agricultor. Esto, naturalmente, depende de la metodología que se utilice para medir el valor de tales contribuciones. Una de tales metodologías podría ser el cálculo de los incentivos que sería preciso proporcionar a fin de conservar con eficacia y proseguir la mejora de las fuentes existentes de biodiversidad vegetal a nivel mundial³².

58. Además de los costos directos de la conservación *in situ* (incluso en las fincas) y *ex situ*, la participación justa y equitativa en los beneficios debería incluir los recursos necesarios para investigación, capacitación y educación pública, a fin de mejorar y promover la utilización sostenible y eficaz de los recursos.

Derecho a los beneficios

59. Los agricultores y sus comunidades pueden ser los principales beneficiarios finales, pero se requiere el establecimiento de mecanismos institucionales para representar sus intereses. Esto se podría hacer, por ejemplo, por medio de sus gobiernos o de asociaciones colectivas de agricultores, o bien de otras entidades reconocidas por los gobiernos.

60. La determinación de qué agricultores, comunidades y países serán los beneficiarios es un problema técnico, pero no de orden secundario. Si el criterio fuera el de los países situados en una región principal de biodiversidad de un cultivo, lo cumplirían por lo menos 40 países. Con otros criterios tendrían derecho todos los países, o todos los países en desarrollo. En todos los casos deberían asignarse los fondos con arreglo a modalidades mutuamente convenidas.

Obligación de la financiación

61. Está previsto que los derechos del agricultor se ejerzan por medio de un fondo internacional. Los gobiernos podrían contribuir al fondo de manera obligatoria, a fin de conseguir la aplicación eficaz de los derechos del agricultor en un plazo razonable.

62. El volumen de las contribuciones que habrían de hacerse se podría determinar de acuerdo con diversos criterios, como por ejemplo las ventas de variedades mejoradas, el comercio de semillas, el valor de la producción de los cultivos, el valor añadido de la agricultura, el producto interno bruto agrícola o simplemente el producto interno bruto. También podría derivarse una distribución equitativa de las cargas de la escala de las contribuciones de los países a la FAO o a las Naciones Unidas. Podría ser útil un análisis comparativo de estas y otras posibilidades.

Utilización de los fondos por los beneficiarios

63. Hay dos soluciones posibles. El sistema de propiedad intelectual, aunque en teoría se basa en la garantía de la recuperación y la ulterior financiación de los costos de investigación y mejoramiento, no exige al titular la utilización de las cantidades recibidas en investigación o con cualquier otro fin particular. Sin embargo, la experiencia enseña que tales sistemas han promovido con eficacia la innovación y la investigación. A los derechos del agricultor se podría aplicar el mismo sistema, puesto que la esperanza de ingresos futuros derivados de un germoplasma mantenido y mejorado debidamente podría constituir un incentivo suficiente.

³² Para que tales incentivos tengan éxito, es necesario que vayan más allá del costo de sustitución de la renuncia a la conversión a variedades modernas. Véase el Apéndice 1.

64. Otro método consistiría en vincular tales pagos a un compromiso efectivo, o incluso a actividades relativas a la conservación y mejora de variedades locales. Esto se podría conseguir mediante la financiación de programas evaluados, aprobados y supervisados por el fondo. El método acarrearía ciertos costos de transacción, que quedarían contrarrestados, sin embargo, por las ventajas de una administración apropiada de los recursos.

Asignación de los fondos

65. Es preciso definir los criterios para la asignación de los fondos. Se podría tener en cuenta, por ejemplo, la cantidad y el tipo de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura de que se trate, los riesgos de extinción, los niveles de ingresos, la prioridad de los cultivos³³ y la capacidad de conservación³⁴.

Posibles mecanismos de apoyo

66. Hay también varios instrumentos contractuales que pueden ser importantes para asegurar el funcionamiento eficaz y apropiado de este sistema *sui generis*. El primero es el *acuerdo de transferencia de material*, instrumento que se utiliza cada vez más en los laboratorios de la industria y del sector público de algunos países, así como en los intercambios internacionales de germoplasma. Estos acuerdos están concebidos de manera que permitan el acceso a determinadas muestras de germoplasma, generalmente con la condición de que se utilice exclusivamente con fines de investigación, sin transferir simultáneamente el derecho sobre su contenido intangible. Como norma, contienen una obligación del receptor de no solicitar patentes sobre el material transferido o sobre sus derivados, o bien, en los casos en que se estipula que pueden obtenerse tales derechos, de compartir éstos o las regalías que se deriven de su explotación. En general, el receptor de germoplasma se compromete a negociar con el proveedor la distribución de los posibles beneficios que puedan derivarse de él; en otras palabras, la negociación no se lleva a cabo hasta que no se ha demostrado que hay beneficios sobre los cuales se puede negociar³⁵.

67. La utilización de acuerdos de transferencia de material puede ser útil tanto con carácter bilateral como multilateral. A nivel multilateral, un ejemplo de una situación en la que, en caso necesario, tales acuerdos podrían ser útiles sería en relación con la distribución de material de colecciones *ex situ* mantenidas en centros internacionales, cuyo país de origen no se conoce y recogidas antes de la entrada en vigor del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

68. Otro instrumento contractual que sería útil son los *acuerdos de franquicia internacional* propuestos por Swanson *et al*³⁶. Podrían adoptar la forma, por ejemplo, de un acuerdo tripartito (entre un Estado, la comunidad internacional por medio de un fondo especial y el franquiciado), en virtud del cual se establecería y pagaría la compensación a cambio de la conservación efectiva del germoplasma. En este sentido sería un *acuerdo de servicios* para el mantenimiento de un bien público internacional.

³² A este respecto, tiene interés el Plan de acción mundial que se está elaborando en el proceso preparatorio de la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos.

³⁴ Esta capacidad se debería verificar periódicamente en función de los resultados.

³⁵ Como informó un representante del IIRF en la novena reunión del Grupo de Trabajo de la Comisión (11 - 12 de mayo de 1994), se está estudiando una propuesta para la utilización de este tipo de acuerdo por parte de los centros del GCIAl. (Barto, J. y Siebeck, W. "Material transfer agreements in genetic resource exchange. The case of the International Agricultural Research Centres"; Issues in Genetic Resources, N° 1; IIRF, Roma, mayo 1994). En el modelo de acuerdo figura la obligación del receptor de notificar la transferencia del material a terceros; reconocer el país de procedencia del germoplasma en las publicaciones y las descripciones de variedades; comunicar a los Centros los resultados de evaluaciones anteriores al mejoramiento; compartir con el país de origen una proporción razonable de los beneficios netos que puedan obtenerse; no tratar de conseguir derechos de propiedad intelectual sobre el material; y no ejercer derechos sobre los derivados frente a personas del país de origen, otros países en desarrollo o el GCIAl.

³⁶ Swanson T.M., D.W. y Cervigni R., *op. cit.*

69. Es preciso seguir analizando la idoneidad de las modalidades expuestas, sus ventajas e inconvenientes y su probable eficacia para dar una solución de alcance mundial y de larga duración que permita compensar a los agricultores tradicionales, sus comunidades y sus Estados por la conservación de germoplasma valioso. Los acuerdos contractuales podrían ser simplemente bilaterales, o bien encuadrarse y ejecutarse en un marco concertado multilateralmente. Puede ser necesario un sistema multilateral para asegurar cierta uniformidad en las condiciones de acceso al germoplasma y su utilización, y a fin de evitar que los precios descieran excesivamente por la competencia entre países proveedores. Por otra parte, sería imprescindible un sistema multilateral para establecer una base acordada a nivel mundial para la conservación de la biodiversidad y un equilibrio en la distribución de los beneficios y los costos entre todos los Estados y las partes interesados.

A3.VIII OBSERVACIONES FINALES

70. De lo expuesto en este Apéndice parece deducirse que los derechos soberanos sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura pueden adoptar diversas formas, y que se debe distinguir entre soberanía y derechos de propiedad, que a su vez pueden referirse a una propiedad física o intangible. Los derechos de propiedad se crean por ley: los bienes que no son objeto de tales derechos pertenecen al dominio público. Esta es la situación del contenido intangible de las variedades locales y de otros materiales cuya protección no se contempla en los regímenes existentes, incluso en el de patentes y el de los derechos del obtentor.

71. En el documento también se han examinado las principales tendencias con respecto a la protección jurídica de las innovaciones relativas a las plantas y se han descrito diversas formas alternativas posibles de protección de las variedades tradicionales. Se han señalado asimismo las cuestiones que sería preciso examinar a la hora de plantearse la elaboración de un nuevo régimen de propiedad intelectual aplicable a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

72. De manera análoga, se han planteado varias cuestiones que habría que abordar a fin de preparar mecanismos institucionales a nivel internacional. El conocimiento de esta serie de cuestiones puede servir como orientación para la ulterior labor de análisis y examen: de ninguna manera se trata de un examen exhaustivo del tema.

