

UD1. Construyendo en Biodiversidad: en torno a las semillas y el conocimiento

Lectura obligatoria unidad 1. Autoría: Isabel Vara

Introducción

La *semilla* es un recurso imprescindible y básico para la agricultura, junto con la tierra, el agua y el aire. Por tanto, consideramos que la semilla es un prerrequisito para la producción sostenible. Sin embargo, hasta hace bien poco, no se ha empezado a conocer ni a valorar la importancia de la semilla para nuestra agricultura y, por ende, para salvaguardar nuestra alimentación. El mirar la semilla era y es una tarea pendiente, que se torna urgente puesto que a lo largo del siglo XX se ha perdido más del 75% de la diversidad genética de cultivos (Pretty, 1995). La pérdida de la biodiversidad agrícola es una de las principales amenazas ambientales en la producción de alimentos. La Vía Campesina sostiene que : *“la biodiversidad debe ser base para garantizar la seguridad alimentaria como un derecho fundamental y básico de los pueblos, no negociable”* (LVC, 2001).

La biodiversidad aporta a la agricultura una serie de beneficios sin los cuales se acentuarían los problemas ambientales y sociales actuales. A saber, tiene un papel fundamental en la (i) productividad, ya que como, contenedora de una amplia gama de genes da como resultado una gran variabilidad de productos responsables alimentación de la población mundial y de otras especies; en la (ii) adaptabilidad, contribuyendo, dicha variedad de caracteres y genes, a la resistencia de los ecosistemas agrícolas y a la capacidad de recuperarse de condiciones ambientales adversas: un alto grado de adaptabilidad asegura las producciones agrícolas y ofrece posibilidades evolutivas ante la problemática del cambio climático; y en el (iii) mantenimiento de las funciones de los agroecosistemas - y zonas adyacentes-, como la descomposición de la materia orgánica y la regulación de los ciclos de nutrientes para mantener la fertilidad del suelo, las interacciones intra e interespecíficas que dan lugar a una mayor complejidad del sistema y a conexiones sinérgicas, la resistencia de las especies a enfermedades y el control de plagas, la polinización para la fecundación de los cultivos y especies silvestres y el mantenimiento de una biodiversidad agrícola dinámica. Al fomentar estas funciones lo que se consigue es un aumento de disponibilidad de nutrientes, una mejora del uso del agua y la energía, una reducción de la necesidad de insumos externos (fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, combustibles fósiles, etc.), mejorar la estructura del suelo y un control natural de las plagas.

El manejo campesino de los recursos naturales tiene una gran importancia en el

análisis del funcionamiento y mantenimiento de agroecosistemas sostenibles. Su gran estrategia es la diversificación productiva que garantiza la reproducción agrícola. Evitan la especialización y promueven el principio de diversidad de recursos y prácticas productivas, con lo que aumentan la estabilidad y la autosuficiencia de los sistemas (Soriano, 2007). La apropiación de la naturaleza bajo una racionalidad campesina incluye el manejo, bajo estas premisas, de la biodiversidad cultivada, a través de la acumulación de un conocimiento tradicional.

Estos apuntes son suficientes para aproximarnos a la idea de que la consecución de una soberanía alimentaria debe pasar por una soberanía fitogenética. La *semilla*, y en su más amplio sentido de la biodiversidad y el conocimiento, como recurso para la agricultura debe ser foco de atención de todas las estrategias y dimensiones desde las que abordemos la alimentación. La consecución de una soberanía alimentaria, pasando por una soberanía fitogenética, marca las estrategias de acción a la hora de elegir manejos de los recursos más sostenibles y de construir estructuras sociales que sean la plataforma de toda actividad agrícola (Vara, 2010).

1. Biodiversidad y sistemas agroecológicos

Los ecosistemas son conjuntos de organismos vivos en el seno de un ambiente determinado implicados en un proceso dinámico de interacción, ajuste y regulación que se expresan en términos de intercambio de materia y energía, evolución de especies o de sucesión ecológica (Margalef, 1995). Todo ecosistema tiene una estructura -que es la forma en la que aparecen dispuestos sus componentes y las condiciones que lo caracterizan en el tiempo- y una función - que son los procesos dinámicos, los vínculos y afinidades que hay entre sus componentes- (Díaz Pineda, 1993). Los componentes estructurales básicos de un ecosistema son los factores bióticos (organismos vivos) y los factores abióticos (componentes físico- químicos, como el suelo, la luz o la temperatura).

El conjunto de interacciones que caracterizan un ecosistema puede ser analizado desde diferentes niveles de organización dentro del mismo ecosistema; es lo que se llama jerarquía o composición jerárquica del sistema. En los ecosistemas naturales podemos encontrar varios niveles de organización: individuo (plántula), población (monocultivo), comunidad (policultivo) y ecosistema (sistema agrícola global). Cada uno de estos niveles tiene características propias pero también hay propiedades que "brotan" y no se dan en un nivel anterior. Son las propiedades emergentes de los sistemas, resultado de la interacción de cada parte en los niveles de organización. Estas propiedades emergentes son realmente importantes el diseño de agroecosistemas bajo principios ecológicos, ya que nos da la clave de por qué un elemento no puede ser analizado de forma aislada; un nivel de organización superior tiene características que no pueden ser comprendidas desde las unidades de un nivel inferior, es decir, la población tiene características que un individuo no puede explicar por sí mismo. Una finca agrícola, en términos ecosistémicos es mucho más que la suma de las plantas que la conforman. Según Gliessman (2002: 18) la "sostenibilidad puede considerarse como la cualidad última que emerge de un

enfoque de ecosistema hacia la agricultura". La sostenibilidad, podemos decir, es una cualidad sinérgica de los agroecosistemas bajo diseño agroecológico.

Los agroecosistemas son ecosistemas modificados con el objetivo de producir alimentos. Los agroecosistemas implican una simplificación de los componentes de un ecosistema natural y , por tanto, de las relaciones entre los mismos (Altieri,1999); son formas simplificadas de los ecosistemas naturales, que tienen su máxima expresión de la reducción, en los monocultivos. Esta simplificación se refleja principalmente en una disminución de la biodiversidad natural que conlleva, a su vez, una simplificación de la estructura trófica, una pérdida de la capacidad de regulación de las poblaciones - dando lugar a desequilibrios graves en algunos casos -, una menor capacidad de recuperación frente las perturbaciones (menor estabilidad) y menor adaptabilidad.

La pretensión de los sistemas agroecológicos es buscar sistemas agrícolas lo más autosuficientes posible, en los que la energía se utilice de forma eficiente, se minimice la entrada de insumos externos de origen humano y se autoregulen de forma similar a los ecosistema naturales. Se trata, pues, no de buscar altos rendimientos sino de optimizar integralmente el sistema (Altieri, 1999), no sólo en su concepción ecológica, sino también en sus esferas económica, cultural, social y política. La agroecología plantea tres principios básicos de manejo de los recursos para el diseño de agroecosistemas (Guzmán et al., 2000): el principio de diversidad, el principio de reciclaje de materia y energía y el principio del control biológico natural. La diversidad es un elemento clave para la consecución de la sustentabilidad. Entonces, el objetivo consiste en generar sistemas agrícolas lo más diversos posibles, en contraposición con la tendencia del manejo industrial de los recursos naturales a simplificar y homogeneizar los sistemas agrícolas con la consecuente inversión de insumos materiales y energéticos. Esta generación de diversidad habrá de hacerse en diferentes escalas. Gliessman (2002) identifica varias dimensiones de diversidad ecológica que, además de incluir la diversidad biológica (número de especies y diversidad genética), presenta otras dimensiones en relación a cambio espacial y temporal de los ecosistemas. Un ecosistema presenta una heterogeneidad espacial vinculada a su disposición vertical, como los diferentes doseles de vegetación (ej, en una dehesa) y horizontal (distribución de los organismos); un diversidad temporal que diferencia periodos estacionales, día-noche, etc.; o una diversidad funcional que acentúa el complejo de relaciones inter e intraespecíficas.

Tabla 1: Dimensiones de la diversidad ecológica de un ecosistema.

Dimensión	Descripción
Especies	Número de diferentes de especies
Genética	Grado de variabilidad de información genética

(intra e inter especies)

Vertical	Número de diferentes niveles horizontales y estratos en el sistema
Horizontal	Patrones de distribución espacial de los organismos
Estructural	Número de localizaciones (nichos, roles tróficos) en la organización del sistema
Funcional	Complejidad de interacciones, flujo e energía y reciclaje de materia entre los componentes del sistema
Temporal	Grado de heterogeneidad de cambios cíclicos (diarios, estacionales, etc.)

Fuente: Gliessman (2002)

La importancia de la biodiversidad para los sistemas agrícolas radica en el freno de la homogeneización y simplificación de los agroecosistemas aportando mayor resistencia a las perturbaciones, menor vulnerabilidad a enfermedades y plagas y beneficios tales como la prevención de la erosión del suelo (Altieri, 2007) a través de cubiertas vegetales o la adaptabilidad a condiciones ambientales imprevistas debido a la heterogeneidad y diversidad genética. Se trata tanto de aumentar la diversidad cultivada, las especies y variedades de cultivo, como de manejar las especies silvestres colindantes, la flora arvense, fauna auxiliar (insectos enemigos de plagas y enfermedades), animales benéficos y microorganismos (bacterias y hongos que forman parte de la vida edáfica).

Un componente importante de la diversidad biológica de los agroecosistemas son las variedades de cultivo (y las razas ganaderas) locales. Sin embargo, éstas tienen una especificidad: son introducidas en el sistema por parte de los agricultores y las agricultoras. No son componentes “espontáneos” del sistema, sino introducidos. Por lo que, la reproducción y mantenimiento de los recursos genéticos en las fincas están en mano de los agricultores y agricultoras lo que conlleva que su manejo se vea muy condicionado por factores económicos y sociales (Soriano, 2007).

Un manejo agroecológico adecuado llevará a seleccionar aquellas variedades que

generen cualidades emergentes para aumentar la estabilidad del agroecosistema. Una mayor diversidad genética puede proporcionar una mayor resistencia frente a perturbaciones y disminuir la vulnerabilidad del agroecosistema. Así mismo, puede dotarle de una mayor resiliencia, es decir, una mayor capacidad de recuperación para regresar a las condiciones anteriores a la perturbación. A lo largos de los siglos, los agricultores y agricultoras han seleccionando y mejorado estas variedades que proporcionan cualidades emergentes para incluirlas en sus sistemas agrícolas. El acervo varietal de los agroecosistemas ha estado tradicionalmente constituido por estas variedades locales, hasta la introducción de variedades mejoradas (que son, en realidad, variedades genéticamente pobres, más homogéneas). La conservación de dicho acervo como fondo de reemplazo de material genético dentro de los agroecosistemas requiere un entramado social de cooperación entre agricultores/as, y consumidores/as, ambos con conocimientos en torno a la semilla, la alimentación y su influencia cultural.

2. Biodiversidad cultivada y conocimiento campesino

En la actualidad se está produciendo un proceso de desagrarización productiva en el medio rural, y paralelamente se está extendiendo una desagrarización cultural que nos está llevando a un distanciamiento profundo con respecto a los procesos agrarios y biológicos involucrados en la producción de alimentos (Gallar y Vara, 2010). Dentro de este proceso de desagrarización productiva y cultural podemos enmarcar tanto la erosión de la biodiversidad y del conocimiento asociado a ella. Esta doble desagrarización proviene de un proceso histórico de modernización agraria que ha llegado a considerar el propio conocimiento como una mercancía. Por ello, la memoria biocultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008) tiene especial interés en relación a los conocimientos asociados a las variedades locales; este conocimiento tradicional tiene un gran valor para entender cómo y por qué cultivar las variedades locales (Ibancos y Rodríguez, 2010) y es un elemento para la conservación de lo biodiversidad y de la diversidad en usos agrícolas y pecuarios.

Los sistemas campesinos tradicionales basan su reproducción agrícola en el uso y manejo de variedades tradicionales, autóctonas o locales. Para incorporar variabilidad genética en los agroecosistemas que manejan los agricultores tienen su propia tecnología de mejora campesina para el uso y conservación de los recursos fitogenéticos. Esta variabilidad es fuente de nuevas opciones de cultivo y de resistencia a factores adversos además de mantener el equilibrio ecosistémico y ser un legado de seguridad para la alimentación y bienestar de las generaciones futuras. Los/as campesinos/as usan variedades locales principalmente por estar muy adaptadas a las condiciones locales y ser, en dichas condiciones, productivas y estables. Además usar estas variedades suele presentar ciertas ventajas al estar seleccionadas en base a la diversificación alimentaria y al ajuste ecosistémico: contribuyen a aumentar la diversidad biológica y poseen una mayor adaptación a una agricultura de bajos insumos. Una característica importante es que proveen de autonomía a los/as campesinos/as al recuperar el control de una parte de sus cultivos. Son el resultado de un proceso de coevolución en el que existe un un doble proceso

de selección: la selección natural derivada de factores ambientales y la selección cultural derivada de determinadas técnicas de cultivo, gustos y necesidades de las comunidades rurales.

La racionalidad campesina de apropiación de los recursos naturales (Toledo, 1993) ha permitido mantener sistemas agrarios complejos, con estrategias de producción diversificada que garantizan el flujo ininterrumpido de materia y energía dentro de los agroecosistemas y con fondos de reemplazo del material genético indispensable para la reproducción del sistema agrario. Esta racionalidad implica un conocimiento en el uso de los recursos naturales que permite que perdure una diversidad agraria y paisajística. Sin este conocimiento, la semilla pierde contenido y potencialidad. Existe una estrecha unión entre el patrimonio natural y el cultural.

La recuperación de la biodiversidad cultivada con el objetivo de conseguir una reintroducción efectiva de la biodiversidad en la agricultura no se puede olvidar de la faceta cultural, del conocimiento tradicional asociado. Así nos encontramos que el conocimiento es un elemento adicional, requisito fundamental para la agricultura, a tener en cuenta en la consecución y construcción de la soberanía alimentaria. Entonces, la conservación y la protección del conocimiento tradicional se torna reto en este camino.

3. La semilla en el sistema agroalimentario

La era industrial ha desembocado en un proceso de globalización, esencialmente económica, que expande geográficamente las interdependencias e interrelaciones entre los estados de todo el mundo (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Las dinámicas internacionales que derivan de ello inciden directamente en la conformación del sistema agroalimentario.

Durante el periodo de fuerte industrialización, tras la Segunda Guerra Mundial, se altera profundamente el vínculo de la producción alimentaria con su base biológica (Soler, 2007); los cambios en la estructura y función agroalimentaria se orientan prioritariamente a reducir o eliminar los “obstáculos” biológicos que frenan el proceso de crecimiento económico (Goodman, Sorj y Wilkinson, 1987). Los procesos biológicos y ecológicos se reemplazan por otros industriales, dando lugar a una agricultura industrializada que sustituye “la reposición interna de la energía y los materiales utilizados por la apropiación de materiales y energía del exterior elaborados industrialmente” (Sevilla, 2006). Esta transición de una agricultura donde las técnicas empleadas exigían poca entrada de capital hacia una agricultura con fuerte dependencia de paquetes tecnológicos desarrollados en el exterior de la unidad familiar o comunitaria, rompe la autonomía de los agricultores a la hora de reproducir su sistema agrario. Se suceden procesos de privatización, mercantilización y cientifización de los bienes naturales (agua, tierra, aire y semilla) dentro de la dinámica de modernización, artificializando los ciclos biológicos y físico químicos

(Guzmán et al., 2000). La cadena agroalimentaria en la globalización se basa en una articulación de actividades productivas, distributivas y comerciales que componen un segmento económico y que centraliza los núcleos de decisión y control de la producción y consumo de alimentos ligando de manera transnacional al sector de las corporaciones internacionales y los Estados (Sevilla, 2006). Esta mercantilización de la agricultura promueve una economía de la adquisición¹ (Carpintero, 2005) donde los procesos productivos vienen de la mano de la mecanización, el uso de agroquímicos y semillas comerciales y potencian la extracción masiva de recursos naturales apartándolos de su tasa de renuevo o agotándolos, en aras de la producción intensiva y masiva. La apropiación industrial de los recursos y de los procesos agrarios conlleva un trasvase de la función productiva y reproductora de los sistemas agrarios hacia la industria generando así una situación de alta dependencia para las comunidades agrícolas y, por ende, al tratarse de la alimentación, para la población en general. Los agricultores obtienen del mercado casi la totalidad de los medios de producción y la mayoría de los procesos de trabajo campesino son proporcionados por la industria en forma de “artificializaciones industriales” como son los fertilizantes, plaguicidas, semillas, maquinaria, etc. (Sevilla, 2006). La transformación de la agricultura como negocio, dejando atrás su función primaria de producción de alimentos, se estructura en el llamado sistema agroalimentario. Dicho sistema no solo abarca la producción de alimentos sino que engancha también la distribución y el consumo de los mismos y lo hace, a través de una articulación de subsistemas mercantilizados. Dicha mercantilización, en el contexto del neoliberalismo, de los sistemas agrarios liga actividades productivas en el manejo de los recursos naturales, la organización y el trabajo de los productores, la investigación y la gran distribución en una sección de la actividad económica (Ibíd.).

La modernización de la agricultura en su fase de Revolución Verde se encaminó hacia la homogeneización de las agriculturas mundiales (Buttel, 1995) a través de la adopción de ciertas tecnologías: la mecanización, el uso de productos agroquímicos y la introducción asociada de variedades mejoradas e híbridas (en un principio, determinados cereales enanos). La entrada de nuevas variedades de semillas procedentes del sector industrial, diferentes a las utilizadas hasta en momento en los sistemas locales y orientadas hacia la adaptación a otros paquetes tecnológicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas, mecanización, etc.) para el aumento de su productividad, supuso un cambio significativo en los modos de producción y en la relación de los agricultores con los ciclos ecológicos- productivos de sus cosechas.

Dentro de la cadena agroalimentaria y los procesos de industrialización la semilla ocupa un papel central por su capacidad intrínseca de reproducción. La semilla tiene un carácter dual; es a la vez producto alimenticio y medio de producción (Kloppenborg, 1988). Esta doble característica es la que hace que sea un obstáculo biológico para la acumulación de capital (Shiva, 1997) ya que, mientras se siembra, no solo se asegura el alimento sino la reproducción de los medios de producción, es un nexo entre lo biológico y social. La característica natural de la semilla de reproducirse puede convertirse en una barrera biológica para su comercialización (Kloppenborg, 1988). Este es el reto al que industria, a través de diversas tecnologías, debe enfrentarse para conseguir mantener la producción y distribución del primer eslabón de la cadena agroalimentaria. Son dos caminos los que escoge la para ello:

uno técnico y otro social (Ibíd.). Con la tecnología de las hibridaciones se consigue la fisión de la identidad de la semilla como producto y como medio de producción. El resultado de dicha tecnología está sujeto a secreto comercial que hace que la semilla híbrida sea un producto “propietario”. Los agricultores que usan semillas híbridas deben volver al mercado cada año para obtenerlas, tan solo tienen valor como alimento (grano) no como medio de producción (semilla). La quiebra entre grano y semilla da una oportunidad de acumulación de capital y la semilla, como material reproductivo, se convierte en mercancía. La hibridación, el control de los cruzamientos, es el método tecnológico para superar la barrera biológica de la semilla en esta fase de la Revolución Verde. El otro camino para separar la dualidad de la semilla es convertir la semilla en propiedad privada, valorando la tecnología de mejora (y actualmente, también, de manipulación genética, a través de técnicas de ingeniería genética como la transgenia) por la vía legislativa. Esto supondrá obtener un marco jurídico que proteja, en un ámbito institucional, los intereses de las compañías semilleristas respecto a los privilegios sobre la obtención y comercialización de las semillas. Además, la consideración de las plantas como objetos patentables ofrece, para las empresas semilleristas, oportunidades de beneficios mayores en el mercado. Se revaloriza el material genético gracias a la inversión tecnológica realizada (traducida en dinero y tiempo) pero no se valora dicha inversión hecha por los agricultores generación tras generación (Shiva, 1997). La posibilidad de acumulación de capital a través la semilla como mercancía es tal que, la adquisición ha sido realizada por transnacionales petroquímicas y farmacéuticas, con grandes intereses en la agroquímica y fuertemente comprometidas en la comercialización de la biotecnología en el sector alimentario (Kloppenborg, 1988).

Según Soriano (2000), cuatro son los actores que gestionan el panorama mundial de la alimentación (i) las grandes compañías agroquímicas, productoras de medios de producción (semillas, principalmente, y los agroquímicos asociados), (ii) los agricultores, convertidos en transformadores de los factores de la producción de alimentos, (iii) la sociedad como receptora de dichos alimentos y (iv) el Estado como regulador de dichas relaciones, a través de legislaciones (Soriano et al., 2000). En este sistema de fuerzas, al agricultor, en su función de reproductor de semilla, está siendo desplazado por la industria semillerista.

4. Erosión genética: pérdida de biodiversidad cultivada

El proceso de industrialización de la agricultura y, por ende de la alimentación, es el principal proceso histórico del reduccionismo biológico (ETC Group, 2009). Existe una pérdida de diversidad agrícola preocupante debido al proceso de modernización de la agricultura, por factores como la introducción de los monocultivos industriales (en la agricultura, la ganadería y las plantaciones forestales), el alto grado de mecanización, la contaminación por productos químicos de síntesis y en el excesivo uso especializado de las variedades mejoradas (Ibíd.). Podemos afirmar que existe un consenso científico y social sobre la grave pérdida de biodiversidad cultivada destinada a la alimentación y la agricultura. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO- apunta a que la causa principal de la

erosión genética es la sustitución de las variedades autóctonas por otras de origen industrial debido al desarrollo de la agricultura industrial y mercantil (Ver ilustración 1). Esta evaluación de la FAO se muestra tanto en el informe del Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo de 1996 como en un segundo informe, más reciente, de 2009. Sólo en Estados Unidos “han dejado de existir el 95 por ciento de las variedades de col, el 91 por ciento del maíz de campo, el 95 por ciento de los guisantes y el 91 por ciento de los tomates” (FAO, 1996).

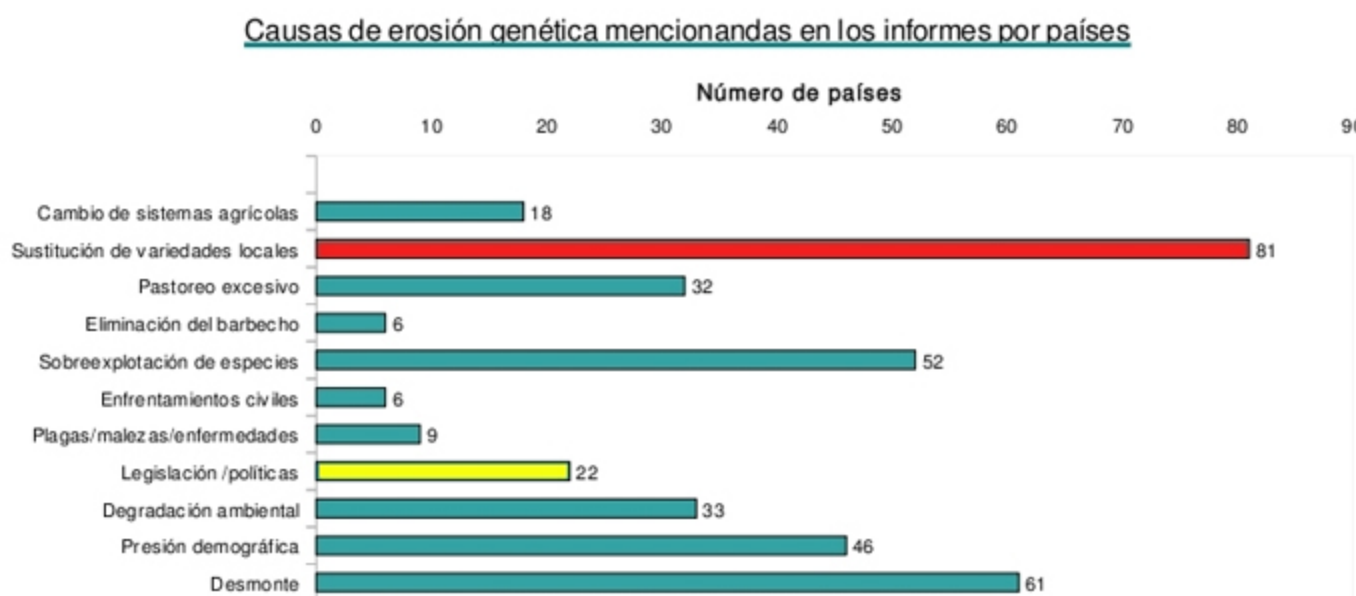


Ilustración 1: Causas de la erosión genética mencionadas por los países participantes del Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo.

Fuente: FAO, 1996

La erosión genética va acompañada de una vulnerabilidad genética y una uniformidad en las poblaciones que merma la productividad y desestructura la capacidad de resistencia frente a enfermedades y plagas, lo que se traduce en un aumento relativo de uso de insumos externos, principalmente químicos, tóxico potenciales para las aguas, fauna auxiliar y flora edáfica. El problema de la vulnerabilidad genética radica en un pérdida de combinaciones de alelos en un tiempo y una localización geográfica determinadas, es decir, existe una pérdida de patrimonio genético centrado en las variedades autóctonas de las especies cultivadas. Esta erosión ha restringido peligrosamente el acervo genético disponible para la selección natural y para la selección por parte de los agricultores y fitomejoradores (Esquinas-Alcázar, 2007). La pérdida de combinaciones genómicas conlleva a su vez una pérdida de adaptabilidad frente a cambios ambientales y evolutivos (coevolución), cualidad importante en un contexto de cambio climático. Las consecuencias de la reducción de la biodiversidad,

ligadas con la expansión de los monocultivos, son particularmente evidentes en el campo del manejo de plagas agrícolas, manifestándose la inestabilidad de los agroecosistemas en problemas de plagas (Altieri, 1992) debido a la ruptura de funciones ecosistémicas como la regulación de poblaciones. La simplificación de la estructura genética de los cultivares aumenta la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas frente a la resistencia a enfermedades. En el sur de Estados Unidos en 1970, se destruyó más de la mitad de la cosecha de maíz debido a que las semillas tenían una base genética limitada que las hacía susceptibles a la enfermedad provocada por un hongo. En este mismo país se descubrió que el 96% de los guisantes cultivados procedían solamente de 9 variedades. Otro problema es la dificultad que tienen los agricultores para acceder sus propios recursos locales a través de las colecciones ex-situ de los bancos de semillas; además las leyes nacionales de semillas “han acabado con diez mil años de intercambio campesino por considerarlo peligroso por el potencial peligro de transmisión de enfermedades” (Soriano, 2007:62).

Tabla 2: Características diferenciales de las clases de variedades de semillas

Tradicional	Revolución Verde	Revolución Biotecnológica
Leve presión de la selección	Elevada presión de la selección	Se seleccionan genes, no individuos
Escaso control de los cruzamientos	Cruzamientos rígidos (elevado control)	Sin cruzamientos; genes introducidos artificialmente.
Selección en el medio donde se desarrolla el cultivo	Selección en campos de ensayo	Selección en campos de ensayo
Incremento del número de alelos y combinaciones	Se reduce el número de alelos y combinaciones	Gran reducción del número de alelos y combinaciones. Individuos con algún gen perteneciente a otra especie

Poblaciones complejas: elevada variabilidad	Poblaciones muy simplificadas y homogéneas: escasa variabilidad	Clones
Elevada fertilidad de la descendencia	Descendencia inútil desde el punto de vista agrícola	En proceso de introducir mecanismos para lograr descendencia estéril
Amplio control intergeneracional por parte del/a campesino/a	Nulo control intergeneracional por parte del/a campesino/a. Protección por derechos de obtentor	Persecución penal a la utilización intergeneracional por parte del agricultor. Protección por patentes
Variedades locales	Variedades mejoradas	Variedades transgénicas

Fuente: Soriano, 2007, adaptado de Fernández, 1999.

La sustitución de variedades locales por variedades industriales conlleva, como hemos visto, un proceso de transvase anterior de las semillas seleccionadas y mejoradas por las comunidades campesinas -con altos niveles productivos en función de condiciones ambientales- hacia la industria agroquímica con un fin lucrativo. Este fenómeno de apropiación de recursos, que viene a denominarse biopiratería, se apoya, con la complicidad de las entidades internacionales y gubernamentales, en "derechos de propiedad intelectual" sin tener en cuenta los derechos de los agricultores y las agricultoras recogidos en el Tratado Internacional sobre Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura.

5. ¿Formas de protección de la biodiversidad cultivada?

Cómo veíamos en el módulo introductorio del curso, se ha establecido un proceso de concentración empresarial que ha hecho desaparecer cientos de empresas locales y ha dejado la producción de semillas en manos de un puñado de grandes

corporaciones transnacionales (Mooney, 2002). Según el ETC Group (2008) las 10 mayores empresas semilleras del mundo representan el 67% del mercado mundial de semillas patentadas, la mayor compañía semillera del mundo, Monsanto, representa por sí sola el 23% de ese mercado; y las tres mayores empresas (Monsanto, DuPont y Syngenta) representan el 47% del mercado, incluido el 65% del mercado de semillas de maíz y más de la mitad del mercado de semillas de soja patentadas. Es esta concentración, unida a la introducción de los derechos de propiedad intelectual, la que puede provocar precios excesivamente elevados de los insumos agrícolas (ONU, 2009). La estructura oligopolística del mercado de proveedores de insumos puede hacer que los agricultores pobres se vean privados del acceso a recursos productivos como las semillas, esenciales para su subsistencia, y podría provocar un aumento del precio de los alimentos, haciéndolos menos asequibles para los más pobres (Ibíd.).

La aparición de un sector comercial de producción de semillas al margen de las explotaciones agrícolas y, más recientemente, de un sector biotecnológico, ha hecho que aumenten las demandas de protección de los derechos de los genetistas e inventores de biotecnologías. Los sistemas de propiedad intelectual son instrumentos jurídicos de coacción que utilizan los gobiernos para regular los beneficios económicos derivados de la utilización de recursos genéticos (Soriano, 2007). El Acuerdo de los ADPIC (TRIPs por sus siglas en inglés) ha forzado a todos los países miembros de la OMC a implementar y fortalecer los derechos de propiedad intelectual sobre variedades de plantas, y coloca los derechos de los fitomejoradores por encima de los derechos de los agricultores y las agricultoras (Ibíd.); el Acuerdo sobre los ADPIC exigen a todos los miembros de la OMC patentar todas las obtenciones vegetales otorgando así durante 20 años al titular el monopolio sobre cualquier utilización de la invención patentada. Los agricultores que cultivan semillas patentadas no tienen ningún derecho sobre esas semillas. Se consideran titulares de una licencia sobre un producto patentado y, a menudo están obligados a firmar acuerdos en los que se comprometen a no conservar, volver a sembrar o intercambiar las semillas que compran a los titulares de la patente (ONU, 2009). A parte de las patentes existen otras formas de protección por propiedad para las semillas dirigidas al reconocimiento de los derechos de los fitogenetistas. El marco de estas protecciones es el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, elaborada por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV)². Este Convenio protege los derechos del obtentor siempre que la variedad vegetal producida sea nueva, distinta, homogénea y estable. Debido al requisito de homogeneidad y estabilidad, el Convenio de la UPOV no permite la protección de las variedades de los agricultores, que son intrínsecamente inestables y están en permanente evolución.

En vista de este panorama jurídico y con la preocupación del riesgo que conlleva la apropiación de los recursos genéticos sin el consentimiento de los agricultores y las agricultoras y las comunidades que los han producido, la comunidad internacional elaboró dos documentos con el fin de preservar la biodiversidad: El Convenio sobre Biodiversidad Biológica (CDB)³ y el TIRFAA⁴. EL CDB reconoce por primera vez el papel de la biodiversidad en un acuerdo internacional por lo que abre el camino de su inclusión en futuros acuerdos y normativas. En su caso, las aplicaciones de algunos de

sus puntos genera conflicto con el Acuerdo de los ADPIC principalmente los relacionados con la garantía del origen del material genético base para la nueva obtención vegetal, es decir, la procedencia de dicho material y facilitasen información sobre la fuente y sobre cómo se habían cumplido los requisitos de acceso y distribución de los beneficios impuestos en el país de origen. El TIRFAA crea un sistema multilateral para facilitar el acceso a los recursos fitogenéticos y establece un fondo de reparto de beneficios de carácter internacional, en el que se depositan parte de los beneficios que genera la venta de semillas protegidas por patentes y que hayan sido desarrolladas a partir de material genético obtenido a través del sistemas multilateral creado por el propio Tratado. Con esto pretende compartir los beneficios derivados de la obtención, comercialización y uso de las semillas de manera justa y equitativa entre los países. Es el primer documento internacional donde se valoran y recogen conjuntamente la labor conservadora y el Derecho del Agricultor (Art.9): *“Las Partes Contratantes reconocen la enorme contribución que han aportado y siguen aportando las comunidades locales e indígenas y los agricultores de todas las regiones del mundo, en particular los de los centros de origen y diversidad de las plantas cultivadas, a la conservación y el desarrollo de los recursos fitogenéticos que constituyen la base de la producción alimentaria y agrícola en el mundo entero”*.

En particular el Tratado insta a proteger y promover el Derechos del Agricultor:

a) la protección de los conocimientos tradicionales de interés para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura;

b) el derecho a participar equitativamente en la distribución de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; y

c) el derecho a participar en la adopción de decisiones, a nivel nacional, sobre asuntos relativos a la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Además recoge un intento de valorar la labor de conservación y mejora de los recursos fitogenéticos esenciales para alimentación por parte de los agricultores del mundo durante generaciones. En su preámbulo podemos leer:

“(...) Afirmando que la contribución pasada, presente y futura de los agricultores de todas las regiones del mundo, en particular los de los centros de origen y diversidad, a la conservación, mejoramiento y disponibilidad de estos recursos constituye la base de los Derechos del agricultor;

Afirmando también que los derechos reconocidos en el presente Tratado a conservar, utilizar, intercambiar y vender semillas y otro material de propagación conservados en las fincas y a participar en la adopción de decisiones y en la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura es fundamental para la aplicación de los Derechos del agricultor, así como para su promoción a nivel nacional e internacional; (...)

Conscientes de su responsabilidad para con las generaciones presente y futuras en cuanto a la conservación de la diversidad mundial de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura”

Este paso importante de reconocimiento de derechos, queda totalmente supeditado a las normativas nacionales, las cuales pueden restringir total o parcialmente los derechos de los agricultores, dejando a éstos nuevamente desprotegidos y dejando abierta la posibilidad de no tener acceso alguno a los recursos fitogenéticos por ellos conservados y mejorados a lo largo de la historia. Es decir, no obliga a cambiar las normativas y regulaciones nacionales a favor de la defensa de los derechos del agricultor. El gran riesgo de estas negociaciones con tantos juegos de intereses es que un tratado de esta embergadura solo represente una declaración de principios y no llegue a construirse como marco jurídico internacional de referencia en relación a la protección de los derechos de los agricultores.

“(...) el acceso a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura protegidos por derechos de propiedad intelectual o de otra índole estará en consonancia con los acuerdos internacionales pertinentes y con la legislación nacional vigente.”⁵

O como dicen los apartados 9.2 y 9.3, del Artículo 9 del Tratado, desde los que se reconocen y defienden todos los derechos, incluso en el de participación en la toma de decisiones a escala nacional, y que paradójicamente subordina aquello que defiende a las legislaciones de los países ratificantes del mismo:

“9.2 Las Partes Contratantes acuerdan que la responsabilidad de hacer realidad los Derechos del agricultor en lo que se refiere a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura incumbe a los gobiernos nacionales. De acuerdo con sus necesidades y prioridades, cada Parte Contratante deberá, según proceda y con sujeción a su legislación nacional⁶, adoptar las medidas pertinentes para proteger y promover los Derechos del agricultor, en particular:

a) la protección de los conocimientos tradicionales de interés para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura;

b) el derecho a participar equitativamente en la distribución de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; y c) el derecho a participar en la adopción de decisiones, a nivel nacional, sobre asuntos relativos a la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

9.3 Nada de lo que se dice en este Artículo se interpretará en el sentido de limitar cualquier derecho que tengan los agricultores a conservar, utilizar, intercambiar y vender material de siembra o propagación conservado en las fincas, con arreglo a la legislación nacional y según proceda.”.

Si revisamos las leyes nacionales⁷ podemos ver la influencia más o menos patente de las normativas de la UPOV. El acceso de los/as agricultores/as a los recursos fitogenéticos locales, se hace difícil debido a las restricciones que imponen dichas leyes nacionales, desplazando el intercambio campesino en pos de la comercialización. Además el acceso a los recursos genéticos de los bancos de conservación de recursos fitogenéticos está muy restringido o no está facilitado para los agricultores (Perdormo-Molina et al., 2006; Soriano, 2004). En definitiva, prohíben la producción y venta de variedades que no estén debidamente registradas, restringen la inscripción de las variedades locales en los registros oficiales, no validan los métodos de mejora campesina, suponen trabas administrativas y desembolsos económicos para los/as agricultores/sa, no reconocen los derechos de los agricultores al acceso al germoplasma, favorecen la obtención de derechos privados sobre las variedades no mejoradas, facilitan la biopiratería y obliga al agricultor a pagar a los propietarios de los derechos de obtención. Las políticas públicas han apoyado la expansión de las semillas comerciales a través de los subsidios para insumos y la difusión de semillas seleccionadas. En múltiples ocasiones la única forma de acceder a un crédito que tienen los agricultores es aceptar el paquete tecnológico completo, semilla industrial incluida. Como las variedades locales y tradicionales que utilizan los campesinos en sus sistemas de semillas no están incluidas en los registros de variedades autorizadas es muy poco frecuente que se incluyan en programas gubernamentales de distribución de semillas. El resultado final es una progresiva marginación o desaparición de las variedades locales que son sustituidas por variedades de alto rendimiento.

Con todo esto podemos considerar que las políticas, legislaciones, normativas y acuerdos internacionales y los derechos de propiedad intelectual tienen una mayor influencia que la reconocida en el proceso de degradación genética y sus consecuencias en la agricultura campesina y en la Soberanía Alimentaria poniendo en peligro el Derecho a la Alimentación de los pueblos. Es necesario reclamar, por tanto, que los derechos de los agricultores no son un asunto comercial y que no deben abordarse desde el marco de la OMC y que los gobiernos tienen las responsabilidad de desarrollar marcos legales que garanticen la conservación de la biodiversidad, los derechos de los agricultores y las formas de vida sustentables.

6. Sistemas Alternativos de Semillas: otras propuestas de conservación y protección de la biodiversidad cultivada.

La semilla se ha convertido en icono de lucha contra el proyecto neoliberal en la agricultura para muchas organizaciones sociales de todo el mundo (Kloppenbunrg,

2008), sin embargo, recuperar la semilla y el manejo de la biodiversidad cultivada local va más allá del simbolismo; se trata de la compleja tarea de recuperar el control de los procesos ecológicos, socioeconómicos y políticos del cultivo y de su reproducción. En este contexto, plantear el desarrollo de una estrategia de recuperación de la biodiversidad cultivada (cultivares tradicionales, locales y variedades silvestres) es poner en análisis y conjunción las diferentes esferas en las que está inserta la semilla dentro del sistema agroalimentario: productiva, biológica, tecnológica, sociocultural, económica, política y legal. Sin embargo, como hemos visto, el sistema agroalimentario no tiene en cuenta el papel, histórico y actual de los agricultores y agricultoras del mundo, como mejoradores de cultivares; con su labor de campo han combinado el material genético de diversas maneras obteniendo así "variedades locales o tradicionales", autóctonas de cada lugar y adaptadas a sus necesidades. Las especificidades de cada cultivar, originadas por las combinaciones y mutaciones genéticas en estas especies cultivadas, son evaluadas por los agricultores y agricultoras que incorporan los rasgos útiles a los cultivos. Estas prácticas son las que han llevado a obtener, de unas pocas - ecológicamente hablando - especies con valor de cultivo y/o alimenticio, un acervo de variedades autóctonas del que resulta nuestro patrimonio genético agrícola. La diversificación de la producción agrícola, por un lado, permite un suministro continuo de energía y materiales adaptado a unas condiciones ambientales y físicas dadas y por otro lado, da lugar a un conjunto diverso de usos productivos, especies y variedades (Acosta, 2007). La biodiversidad agraria y las semillas son un factor clave en la agricultura ya que tienen un papel central sobre la reproducción del sistema agrícola y social; los agricultores, tradicionalmente han formado sus propios bancos de semillas con los que se aseguran un fondo de reemplazo (Ibíd.) para la reproducción de la cosecha siguiente. La conservación in situ, dentro de la propia finca, de pequeña escala, inmersa en el agrosistema, y el intercambio han sido las principales estrategias de dotar el fondo de reemplazo. En cuestión de variedades locales, los mecanismos de intercambio, en sus diversas formas, cimentan redes de proximidad entre las gentes principalmente del medio rural.

El mantenimiento de la diversidad genética dentro de los sistemas locales de producción es una vía imprescindible para conservar los conocimientos locales y tradicionales sobre los cultivos y las variedades autóctonas y para ello podemos apoyarnos en los modelos de redes de proximidad, tan habituales en el medio rural, y en iniciativas locales que generen redes de apoyo.

Las miradas científicas también apuntan, sobre todos en los últimos años, a redescubrir otros circuitos de semillas, aquellos por donde circulan semillas no certificadas (y en ocasiones también certificadas de forma ilegal, según las normativas internacionales). En la literatura científica, son los llamados sistemas *informales* de semillas. Estos canales informales proveen entre el 80-90% del material genético que los agricultores del mundo necesitan para sus cultivos (Sperling y McGuire, 2010). Los sistemas informales de semillas están manejados principalmente por los/as agricultores/as y a diferencia de los sistemas formales, las actividades sobre las semillas no están institucionalizadas.

Sin embargo que no estén institucionalizadas y que se llamen *informales* no significa

que no presenten grandes juegos organizativos, normativas y reglas propias y toda una cultura y política detrás de ellos. Por ello, más que informales y, a falta de una nomenclatura mejor, vamos a denominar sistemas alternativos de semillas, a aquellos sistemas de circulación de semilla con diverso grado de descentralización, en manos de la comunidad agrícola y no regidos por las legislaciones vigentes y fuera de los canales convencionales.

Estos sistemas alternativos de semillas pueden jugar un papel importante en el estado de la biodiversidad cultivada y en la soberanía fitogenética. En ellos podemos enmarcar experiencias varias de trabajo en red que aúnan o pueden aunar a agricultores/as, consumidores/as, técnicos/as e investigadores/as frente a la grave pérdida de recursos genéticos y conocimiento campesino. Espacios como redes de intercambio de semillas, experiencias colectivas de producción, transacciones campesinas de semillas y conocimiento, experiencias de agricultura urbana y periurbana, ferias de semillas, etc. se pueden considerar de alguna manera como espacios creativos que van más allá de una resistencia, protesta o la crítica al proyecto neoliberal en la agricultura ya que los procesos de producción de diversidad agrícola, que en sí mismos van de la mano de acciones imaginativas con un fuerte componente creativo (Shiva, 1997), manejan los tiempos cíclicos de la naturaleza y la *re-transformación* de una mercancía en un bien común. Como Toledo (2008:189) expresa la creatividad *“es un proceso social que crea algo nuevo o que transforma algo conocido en un nuevo objeto o recurso”*. El espacio imbricado de las redes puede convertirse en un *espacio liberador de semillas*, implicando tanto a productores/as como a consumidores/as en el rescate de la biodiversidad cultivada. Algunas suelen presentar en sus idearios el enfoque agroecológico como necesario para orientar la práctica de la participación y de la cooperación social, junto con el enfoque sociotécnico de la sustentabilidad ecológica y social (de recuperación de la biodiversidad y del conocimiento) y se referencian en la *agroecología* como herramienta de reflexión y de preocupación analítica del sostenimiento de las comunidades y del entorno natural en el que se desarrollan y del que obtienen los recursos necesarios para la reproducción de sus propias vidas. La agroecología entendida como el manejo ecológico de los recursos naturales basándose en propuestas de desarrollo participativo y endógeno que caminan hacia la sustentabilidad (Sevilla Guzmán, 2006). Un elemento de la cultura política de las redes y experiencias como sistemas alternativos de semillas debería ser (y así es en muchos casos) el principio de compartir y de la expansión frente al principio de exclusión⁸, tomado del principio de donación característico de las comunidades campesinas.

A través del trabajo en red y de la creación de nodos, más o menos descentralizados, de intercambio y resiembra estas iniciativas enfrentan algunos de los impedimentos al fomento de la biodiversidad provenientes de unas normativas restrictivas. Con sus prácticas desafían alguna pautas o directrices que se han convertido en legales pero que no respetan los derechos fundamentales de los agricultores y agricultoras poniendo en peligro el establecimiento de sistemas de producción de índole agroecológica, a pequeña y mediana escala, donde la circulación de la semilla desde los canales informales es una de las vías más importante de conservación de la heterogeneidad y variabilidad genética. La generación de espacios de intercambio

restituye en parte los derechos históricos y camina en pos de una *democratización* de los recursos frente a la *exclusividad* que promueven determinadas políticas públicas y las regulaciones asociadas.

Bibliografía

Acosta, R., (2007) "La Biodiversidad en la Agricultura. La importancia de las variedades locales" en Maestre, J et al. (eds.) Nuevas Rutas para el Desarrollo en América Latina. Experiencias Globales y Locales. Ciudad de México. Editorial Universidad Iberoamericana.

Altieri, M. (1992). Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. Valparaíso. CETAL ediciones.

Altieri, M., (1999). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo. Norman-Comunidad.

Altieri, M. y Rosset, P. (2004), "Agroécologie et souveraineté alimentaire", L'Ecologiste(14).

Altieri, M. y Nicholls, C. (2007). Biodiversidad y Manejo de Plagas en Agroecosistemas. Icaria Editorial. Barcelona.

Buttel, F. (1995). "Transiciones Agroecológicas en el Siglo XX: análisis preliminar". En Agricultura y Sociedad nº 74, pp. 9-38.

Carpintero, O. (2005). El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000). Lanzarote. Fundación César Manrique.

Díaz Pineda, F. (1993). Ecología: Ambiente físico y organismos vivos. Editorial Síntesis, Madrid.

Esquinas-Alcázar, J. (2007). Proteger la diversidad genética de los cultivos para la seguridad alimentaria: desafíos políticos, éticos y técnicos. En *Biodiversidad y Derecho a la Alimentación*. Prosalus. Madrid.

ETC Group, (2008). " De quién es la naturaleza? El poder corporativo y la frontera final en la mercantilización de la vida. Accesible en http://www.etcgroup.org/upload/publication/709/03/etc_won_report_spa23dic08.pdf

ETC Group, (2009). "¿Quién nos alimentará? Notas sobre los cuestionamientos a los negociadores de las crisis alimentaria y climática en Roma y Copenhague". Communiqué Número 102, noviembre 2009.

FAO, (2009). Draft second report of the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Roma. FAO.

FAO, (1996). The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and

Agriculture. Roma. FAO

Gallar, D. y Vara, I. (2010). Desagrarización cultural, agricultura urbana y resistencias para la sustentabilidad. En *Patrimonio cultural en la nueva ruralidad andaluz*. Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía

Gliessman, S. (2002), *Agroecología: Procesos ecológicos en Agricultura Sostenible*, CATIE, Costa Rica.

Goodman, D., S. A. & Wilkinson, J. (1987). *From Farming to Biotechnology*. Oxford. Basil Blackwell.

Guzmán Casado, G.I., González de Molina, M y Sevilla Guzmán, E., (2000). *Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible*. Madrid. Mundiprensa.

Ibancos, C. y Rodríguez, R. (2010). *Biodiversidad y Conocimiento Local. Las variedades cultivadas autóctonas en el entorno de Doñana*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Kloppenburg, J., (1988). *First the seed. The political economy of plant biotechnology, 1492-2000*. Cambridge, Cambridge University Press.

Kloppenburg, J., (2008) "Seeds, Sovereignty, and the Vía Campesina: Plants, Property, and the Promise of Open Source Biology ". Workshop on Food Sovereignty: Theory, Praxis and Power November 17-18, 2008. St. Andrews College, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.

La Vía Campesina(2001). *Los Recursos Genéticos son patrimonio de la humanidad. No a los Derechos de la Propiedad Intelectual sobre la vida*. Carta Pública.

Margalef, R. (1995). *Ecología*. Editorial Omega. Barcelona.

Mooney, P.R. (2002). *El Siglo ETC. Erosión, Transformación Tecnológica y Concentración Corporativa en el Siglo 21*. Nordan Comunidad. Montevideo.

ONU (2009). "El derecho a la alimentación. Las políticas de semillas y el derecho a la alimentación: mejora de la biodiversidad de la agricultura y fomento de la innovación." Informe provisional del Relator Especial sobre el derecho a la alimentación, Olivier De Schutter.

Perdomo Molina, A. C. et al., (2006) "Avance del estudio sobre la disponibilidad del material vegetal presente en los bancos de conservación de recursos fitogenéticos españoles" VII Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica y III Congreso Iberoamericano de Agroecología del 20 al 23 de septiembre de 2006. Zaragoza.

Pretty, J. N., (1995) "Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self-reliance" Earthscan. Londres.

Sevilla Guzmán, E., (2006). *De la Sociología Rural a la Agroecología*. Barcelona. Icaria Editorial.

Shiva, V., (1997). *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y el conocimiento*. Barcelona, Icaria Editorial. Primera edición en castellano, 2001.

Soler, M. (2007). *El contexto socioeconómico de la agricultura ecológica: la evolución de los sistemas agroalimentarios*. Texto inédito.

Soriano, J.J., Fernández, J. y A. Toledo (2000) "Biodiversidad agrícola, agricultores y erosión genética. Discursos y disposiciones legales que la condicionan" En *Actas del IV Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica: Armonía entre Ecología y Economía*. Córdoba.

Soriano, J.J., (2004). *Producción y legislación de semillas ecológicas*. Curso de Experto Universitario en Agricultura y Ganadería Ecológicas. Universidad Internacional de Andalucía.

Soriano, J.J. (2007). *Recursos genéticos, biodiversidad y derecho a la alimentación*. En *Biodiversidad y Derecho a la Alimentación*. Prosalus. Madrid.

Sperling, L. and McGuire, S. (2010). "Understanding and strengthening informal seed markets. En *Experimental Agriculture*", 46 (2) pp. 119-136.

Thiele, G. 1999. "Informal Potato Seed Systems in the Andes: Why are They Important and What Should We Do With Them?" En *World Development* 27(1) pp. 83-99.

Toledo, V.M. y Barreda-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona. Icaria.

Toledo, Victor Manuel (1993) *La racionalidad campesina de la producción ecológica*. En Eduardo Sevilla y Manuel González de Molina (eds.) *Ecología, campesinado e historia*. Ed. de la Piqueta, Madrid.

Vara, Isabel (2010). "Aproximación al manejo de los recursos fitogenéticos en Nuevas Cooperativas Autogestionadas de Alimentación y Agricultura. Una perspectiva agroecológica, una mirada desde la Democracia Radical. Estudio de caso: cooperativa Bajo el Asfalto está la Huerta". Tesina de Máster, *Agroecología: un enfoque sustentable de la agricultura ecológica*, Universidad de Córdoba.

1 Para un análisis exhaustivo de cómo la economía española ha sufrido un proceso de transformación desde una "economía de la producción" a una "economía de la adquisición" y sus consecuencias sobre los recursos naturales, ver Carpintero (2005).

2 <http://www.upov.int>

3 <http://www.cbd.int/>

4 <http://www.itpgrfa.net/International/>

[5](#) El subrayado es nuestro.

[6](#) El subrayado es nuestro.

[7](#) Argentina, Bolivia, México, España, así como Brasil y Colombia son miembros de la UPOV

<http://www.upov.int/export/sites/upov/en/about/members/pdf/pub423.pdf>

[8](#) El tradicional intercambio de semillas se ha convertido en un transacción económica, con lo que el acceso a las semillas está ahora gobernado por un conjunto de mandatos legales sobre la base del principio de exclusión (Kloppenburg, 2008).

Citation: Vara, M. d. C. C. e. I. d. (2011, June 30). UD1. Construyendo en Biodiversidad: en torno a las semillas y el conocimiento. Retrieved August 08, 2012, from UNIA OpenCourseWare Web site: <http://ocw.unia.es/ciencias-agronomicas/la-construccion-de-la-soberania-alimentaria/ud1.-construyendo-biodiversidad-en-torno-a-las>.

Copyright 2010, Autores y colaboradores. Esta obra se publica bajo una licencia

[Creative Commons License.](#)

