

# Agroforestería, cambio climático y seguridad alimentaria

Efraín Zelada Sánchez

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia

e-mail: efrain.zelada@60130.pnud.bo

## Resumen

En este trabajo se analizan los conceptos utilizados para definir agroforestería, cambio climático, mitigación, adaptación, vulnerabilidad gestión del riesgo y seguridad alimentaria y se discuten las ventajas de los Sistemas Agroforestales respecto a la mitigación de gases de efecto invernadero y el potencial de los mismos para las medidas de adaptación ante el cambio climático. El objetivo es comprender a partir de las definiciones conceptuales y bajo un análisis de los elementos y componentes de los Sistemas Agroforestales, su contribución en la mitigación y la adaptación al cambio climático e identificar las urgencias de investigación en torno a las oportunidades en el contexto internacional y nacional

## 1 Introducción

Tomando los conceptos presentados por varios autores ([2] [5] [3] [4] varios autores en [1]) se llega a la siguiente definición: La Agroforestería es un sistema de uso de la tierra donde leñosas perennes (LP) interactúan bioeconómicamente en una misma área con cultivos y/o animales. Estos elementos pueden estar asociados en forma simultánea o secuencial, en zonas o mezclados. Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca o región, a nivel de subsistencia o comerciales. El objetivo sin duda, es diversificar, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar nitrógeno atmosférico, reciclar nutrientes, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio de rendimiento sostenido. Se exige compatibilidad con las condiciones socioculturales de la población y servir para mejorar las condiciones de vida de la región.

En un intento de simplificar la definición agroforestal presentada arriba, podemos argumentar que: (1) cultivo múltiple es una Función de Uso de la Tierra (FUT), de modo que podemos decir simplemente que la Agroforestería es "una forma de cultivo múltiple" y, (2) las interacciones biológicas entre componentes se dan primeramente entre, al menos, dos de los componentes vegetales (ya que la presencia de animales no es una condición necesaria). Estas simplificaciones conducen a la definición final: La

Agroforestería es una forma de cultivo múltiple que satisface tres condiciones básicas: (1) existen, al menos, dos especies de plantas que interactúan biológicamente, (2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne y, (3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos). Esta definición es muy parecida a las aceptadas comúnmente hoy día (p.e. [3] [4]). Los esfuerzos de de precisar el concepto tiene el valor de permitirnos identificar los pasos lógicos que conducen a la definición, y por lo tanto, analizar detalles que en las definiciones existentes todavía pueden conducir a diferentes interpretaciones. Sin duda hay y habrán todavía discusiones sobre temas muy confusos (y siempre evitados) como son el caso de las interacciones biológicas o económicas, "ecotonos" y límites de sistemas, animales y efectos directos a distancia, uso múltiple y cultivo múltiple, manejo deliberado, etc. Estas discusiones son importantes para dar luz sobre las "áreas grises" del ámbito agroforestal.

## 2 Cambio climático

Fueron los científicos quienes se encargaron de señalar a opinión internacional las amenazas planteadas por el calentamiento atmosférico. Las pruebas encontradas en los decenios de 1960 y 1970 de que las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera estaban aumentando, llevaron primero a los climatólogos y otros expertos a pedir una intervención. Tuvieron que pasar años para que la comunidad internacional diera una respuesta. En 1988, se creó un Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este Grupo presentó en 1991 un primer informe de evaluación en el que se reflejaban las opiniones de 400 científicos. En él se afirmaba que el calentamiento atmosférico era real y se pedía a la comunidad internacional que hiciera algo para evitarlo. Las conclusiones del Grupo alentaron a los gobiernos a aprobar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En comparación con lo que suele ocurrir con los acuerdos internacionales, la negociación en este caso fue rápida, la Convención estaba lista para la firma en la Conferencia de las Naciones Unidas de 1992 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo conocida normalmente como la "Cumbre para la Tierra" en Río de Janeiro. El IPCC tiene ahora una función claramente establecida. En vez de realizar sus propias investigaciones científicas, examina las investigaciones realizadas en todo el mundo, publica informes periódicos de evaluación (hasta ahora van cuatro reportes) y compila informes especiales y documentos técnicos.

Las observaciones del IPCC, por el hecho de reflejar un consenso científico mundial y ser de carácter apolítico, representan un contrapeso útil en el debate, con frecuencia muy politizado, sobre qué se debe hacer con respecto al cambio climático. Los informes del IPCC se utilizan con frecuencia como base para las decisiones adoptadas en el contexto de la Convención Marco, y desempeñaron un papel importante en las negociaciones que dieron lugar al Protocolo de Kyoto, segundo tratado internacional, que finaliza el 2012. En la actualidad, se viene preparando a través

de varias reuniones internacionales de los órganos especializados de la Convención, la Conferencia de las Partes (COP 15) en la que se debe arribar a un nuevo periodo de compromisos en Copenhague y se espera que los compromisos sean más ambiciosos, sobre el cambio climático, cuya entrada en vigor está prevista a partir del 2012. El cambio climático es la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad, es una realidad que cada vez tendrá mas incidencia en nuestras vidas, las tempestades y las inundaciones cada vez son más frecuentes, hace más calor en invierno, hay menos nieve en glaciares y mas lluvia en zonas tropicales, la primavera llega un poco antes cada año, las plantas florecen o las aves regresan antes de lo esperado. Todos estos son síntomas de una aceleración del cambio climático, o calentamiento global, como a veces se le llama. Si no tomamos ninguna medida para detenerlo, el mundo en que vivimos se deteriorara y quedaran alteradas las formas de vida que hoy nos parecen normales.

### **2.1 Causas del calentamiento**

El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos, a presiones externas o a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra. El cambio climático es un problema único, global, a largo plazo y con complejas interacciones. El clima está cambiando por la manera en que se vive actualmente, en especial en los países más ricos y económicamente desarrollados. Existe gran cantidad de emisiones que se producen en las centrales que producen energía para que haya electricidad y calefacción en los hogares, los coches y aviones que se utilizan, las fabricas que producen los artículos de consumo, la agricultura que nos da de comer, y particularmente en países en desarrollo la principal actividad o causa de emisiones de CO<sub>2</sub> es la deforestación y los chaqueos para incrementar la denominada frontera agrícola, todos estos elementos contribuyen a cambiar el clima.

### **2.2 Variabilidad climática**

Para entender el cambio climático, es muy importante diferenciarlo de la variabilidad climática, que se define como los cambios en la incidencia, repetición, recurrencia (periodicidad de los eventos Intraestacional, interanual o interdecadal), es decir la frecuencia de eventos extremos como lluvias torrenciales

o tormentas eléctricas, y fenómenos climáticos de larga duración como las sequias y las inundaciones. Al verse alterados los patrones de precipitación, temperatura y otros elementos climáticos, la variabilidad climática genera impactos socios económicos y ambientales de considerable magnitud, y eso debido a la poca adaptabilidad de los seres humanos, fauna, flora y ecosistemas a estas variabilidades.

### **2.3 Efecto invernadero**

Todo agrónomo conoce el efecto invernadero, cuando se trata de producir hortalizas bajo ambientes controlados, en este caso global, la atmosfera actúa como una cubierta protectora y transparente en torno a la Tierra, deja pasar la luz solar y retiene el calor. Sin ella, el calor del Sol rebotaría inmediatamente en la superficie terrestre y se

perdería en el espacio; de ser así, la temperatura de la Tierra sería unos 30°C más baja: todo se congelaría, así que la atmósfera funciona un poco como el techo de cristal de un invernadero. Por eso se habla del efecto invernadero, los responsables de este efecto son los gases de efecto invernadero que forman parte de la atmósfera y retienen el calor. En los años ochenta, las pruebas de la existencia del cambio climático se acumulaban, los gobiernos se dieron cuenta de la amenaza que esto representaba y de que tenían que hacer algo al respecto; también comprendieron que la colaboración era imprescindible para el éxito. El cambio climático es un problema planetario, porque todos los países contribuyen, en diversa medida, a la emisión de gases de efecto invernadero y todos los países se ven afectados por él, por ello, ningún país puede resolverlo por sí solo.

## **2.4 El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**

Como ya se dijo anteriormente, en 1992, los gobiernos concertaron el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hasta el momento, este acuerdo internacional ha sido oficialmente aceptado por 189 países. El objetivo último de este Convenio es: *«La estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas [inducidas por el ser humano] peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.»* En conformidad con el Convenio, los 189 gobiernos efectúan un seguimiento de los gases de efecto invernadero que producen e informan al respecto, elaboran estrategias relativas al cambio climático y ayudan a los más pobres de entre ellos a combatirlo.

Además se reúnen una vez al año para debatir la situación y decidir los pasos siguientes. El Convenio fue concebido como un marco en cuyo contexto podrían acordarse otras medidas en el futuro.

## **2.5 El Protocolo de Kyoto**

En 1997, en la ciudad japonesa de Kyoto, los gobiernos dieron un segundo paso aprobando un importante protocolo. Este tratado compromete a los países industrializados entre ellos a reducir o limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero y a alcanzar ciertos objetivos en materia de emisiones para 2012. Cada país tiene asignado un objetivo, el Protocolo de Kyoto se centra en los países industrializados porque ellos son los responsables de la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero pasadas y presentes, además de poseer los conocimientos y los medios económicos necesarios para reducirlas. Por ejemplo, la cantidad de gases de efecto invernadero producida en la UE es de 11 toneladas por ciudadano por año, en tanto que los países en desarrollo producen solamente 1 tonelada por ciudadano por año aproximadamente. El Protocolo de Kyoto entro en vigor el 16 de febrero de 2005. Hasta la fecha, 150 gobiernos, lo han aprobado oficialmente. Treinta y seis de ellos son países industrializados (UE) que tienen fijados objetivos para 2012, la mayor parte de los cuales exigen una reducción de los gases de efecto invernadero comprendida entre el 5 y el 8 % con respecto a los niveles de 1990. Solo Estados Unidos y Australia han decidido

no participar en el Protocolo de Kyoto, aunque con los actuales gobiernos se prevé una participación más activa de estos países. El Protocolo de Kyoto fue un primer paso, ya en el momento de negociarlo era evidente que no bastaría para detener el cambio climático, pero se dio un primer paso crucial, porque anuncia al resto del mundo que la gran mayoría de las naciones industrializadas están dispuestas a cambiar de rumbo para salvar el clima del planeta. Además, ha introducido varios mecanismos que permiten a los países cooperar en la reducción de emisiones, abaratándola.

### **3 Mitigación y adaptación al cambio climático**

Toda acción de mitigación del cambio climático tiene una importancia trascendental en tanto está dirigida a la esencia del problema, es decir, a minimizar las causas del calentamiento global del planeta. De manera creciente, en los países de América Latina y el Caribe se han venido tomando medidas destinadas a un mejor desempeño en el uso de los recursos, incluido el uso del suelo, la utilización de energéticos más limpios y el incremento de la eficiencia en el empleo de los combustibles tradicionales. Todas estas medidas tienen en algún grado efectos en la disminución de las emisiones de GEI.

No obstante, queda claro que los resultados de las acciones de mitigación tendrían efectos en una escala temporal superior a la de los impactos del cambio climático ya evaluados, por lo que las estrategias de adaptación anticipada a estos impactos constituyen una prioridad importante y de la mayor urgencia. La idea anterior se refuerza en particular para los países como el nuestro, en los que el previsible retroceso de glaciares consecuentemente escasas de agua y otras alteraciones climáticas amenazan la vida de esos territorios. Lo explicado sugiere que serán cada vez más frecuentes en la Región, el desarrollo y aplicación de diferentes tipos de políticas que incluyan tanto medidas de adaptación, como de mitigación del cambio climático. Sobre esas bases, es fundamental caracterizar el estado de nuestro territorio en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, reforzar el tema de las políticas ambientales relacionadas con la mitigación (plantaciones forestales y Sistemas Agroforestales) y la adaptación (garantizar la provisión de alimentos en sistemas diversificados de producción) y el marco institucional asociado a estas y comenzar a identificar experiencias positivas en ambas direcciones de acción. Otro aspecto central es el referido al dar respuestas de políticas nacionales para enfrentar los retos de la mitigación y la adaptación.

### **4 Acciones de mitigación**

La mitigación implica modificaciones en las actividades cotidianas de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las emisiones a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del cambio climático. Las acciones de mitigación no implican necesariamente un “dejar de usar”, muchas de ellas están ligadas con el ahorro energético a través del uso eficiente de la energía lo que produce, además, menores costos para las personas, las empresas o los gobiernos. En todos los sectores, una fuerte política de “reducir, reutilizar y reciclar” (conocida como las

3R), implica no sólo frenar el aumento de la concentración de los GEI, sino ahorrar en los gastos y evitar el derroche de recursos. Los sectores en los que se pueden realizar acciones de mitigación son muchos:

- Edificios residenciales, comerciales e institucionales
- Transporte
- Industria
- Manejo de residuos domiciliarios e industriales
- Energético
- Agropecuario
- Forestal

#### **4.1 Sector agropecuario**

El sector agropecuario es un importante emisor de GEI, tanto en la ganadería (por el contenido de metano en los gases de fermentación entérica), como en las diversas actividades de la agricultura. Es posible lograr una disminución notable de las emisiones de gases de efecto invernadero en la actividad agrícola mediante el cambio en los hábitos de labranza o la reutilización de los subproductos y desperdicios de la cosecha. El tradicional método de labranza del suelo hace que el carbono retenido en él se pierda hacia la atmósfera. El método de siembra directa es una técnica eficaz para mitigar estos efectos. Una adecuada gestión del riego y un menor uso de fertilizantes, como así también el empleo de mejores tecnologías por parte de los agricultores, son opciones que se deben tener en cuenta si se quiere lograr una reducción en las emisiones de GEI. Otras opciones de mitigación utilizan productos de este sector, algunas cáscaras como las del arroz, el aserrín o cascaras de la castaña pueden ser empleadas directamente como combustible para alimentar calderas y producir vapor y electricidad; los aceites de origen vegetal y especies nativas y abundantes pueden ser utilizados para la producción de bio-combustibles.

#### **4.2 Sector forestal**

Investigaciones dan nuevas estimaciones de mitigación disponibles procedentes de la escala local y mundial, existen análisis económicos importantes y evaluaciones mundiales, existen investigaciones tempranas sobre las opciones de mitigación y adaptación y los vínculos con el desarrollo sostenible. Cada vez se presta más atención sobre las reducciones de las emisiones derivadas de la deforestación como una opción de mitigación de bajo costo que tendría efectos secundarios positivos significativos. Existen pruebas de que los impactos del cambio climático pueden reducir también el potencial de mitigación de los bosques. Los bosques mundiales cubren 3952 millones de ha que representan aproximadamente el 30% de la superficie terrestre mundial. Lo más importante para el ciclo de carbono es que entre 2000 y 2005 la deforestación total continuó a una tasa de 12,9 millones ha/año, principalmente como resultado de la

conversión de bosques en tierras agrícolas, pero también debido a la expansión de los asentamientos humanos y las infraestructuras, a menudo para la tala. La deforestación total aumentó ligeramente a 13,1 millones ha/año en el decenio de 1990. Gracias a la repoblación forestal, restauración del paisaje y expansión natural de los bosques, la pérdida neta de bosques entre 2000 y 2005 fue de 7,3 millones ha/año, con mayores pérdidas en América del Sur, África y el sudeste asiático. Esta tasa de pérdida neta es menor que la pérdida de 8,9 millones ha/año en el decenio de 1990 (*acuerdo mediano, pruebas medianas*)

El organismo especializado de las Naciones Unidas precisa que en Sudamérica el incremento de los precios de los alimentos y combustibles ocasionará una tala mayor para habilitar más tierras destinadas a cultivos y ganadería.

El 48% del territorio boliviano son bosques. Más de 40 millones de hectáreas son bosques naturales que están en zonas productivas, se estima que los agroindustriales del departamento de Santa Cruz son responsables del 75% de la deforestación en el país para el cultivo de soya, es decir aproximadamente 225 mil hectáreas al año. La deforestación está concentrada en el departamento de Santa Cruz, pero existen nuevos polos de deforestación como Pando, especialmente en zonas productoras de castaña.

Fotografías satelitales muestran que en 1975 la deforestación era menor a 80 mil hectáreas por año en el área de expansión y la zona integrada de Santa Cruz. En 1992 la deforestación alcanzó a más de 160 mil hectáreas anuales y para el año 2000 casi no quedaba bosque en el área estudiada, y la deforestación anual bordeaba las 270 mil hectáreas.

Un estudio de 2001 muestra que la tasa de deforestación bordeaba las 230 mil hectáreas por año, y alrededor de 300 mil hectáreas taladas en 2004. Según cifras de la Superintendencia Forestal, la tasa actual habría ascendido a 342 mil hectáreas anuales.

La deforestación avanzó a lo largo de la carretera Chapare-Yapacani, en los caminos colindantes con Cobija, Guayanamerín, Riberalta, y en Puerto Suárez, donde la deforestación es provocada por la producción de carbón vegetal.

Las opciones disponibles para reducir las emisiones de fuentes y/o aumentar las eliminaciones mediante sumideros en el sector forestal se agrupan en cuatro categorías generales:

- mantener o aumentar el área de bosques;
- mantener o aumentar la densidad de carbono in situ;
- mantener o aumentar la densidad de carbono en el terreno a escala del terreno;
- aumentar las reservas de carbono en los productos de la madera fuera del sitio y aumentar la sustitución de productos y combustibles.

La silvicultura y los Sistemas Agroforestales pueden contribuir al abastecimiento de bioenergía a partir de residuos forestales. La silvicultura y los SAFs pueden aportar hasta un 0,4 Gt/CO<sub>2</sub> cada año si nos basamos en los estudios ascendentes del potencial de

suministro de biomasa de silvicultura y SAFs. Los proyectos de mitigación forestal y agroforestales proporcionan beneficios conjuntos de adaptación en otros sectores, los ejemplos incluyen diferentes tipos de SAFs que reducen la vulnerabilidad a las sequías de la producción de los cultivos de regadío, reducen la vulnerabilidad de los asentamientos o colonizaciones dirigidas y a los cortavientos que aminoran la desertificación. Los sistemas Agroforestales pueden hacer aportes sustantivos, por ejemplo, al empleo, crecimiento económico, exportaciones, suministro energético renovable y erradicación de la pobreza. Estos Sistemas de producción inciden también en impactos sociales positivos como se da con el manejo silvopastoril con pastoreo y fuentes de sustento tradicional. La Agroforestería puede producir una amplia gama de beneficios económicos, sociales y del medio ambiente, pero debemos incrementar nuestras investigaciones para sustentar nuestras hipótesis.

Es probable por ejemplo, si así se lo demuestra, que los beneficios de los SAFs superen los beneficios de la forestación en monocultivo a gran escala. La identificación y consideración de los beneficios auxiliares puede reducir o compensar parcialmente los costos de las medidas de mitigación, e incidir mucho más en términos de adaptación, ya que tienen una tendencia local en vez de mundial. b. Acciones de adaptación La adaptación a los efectos del cambio consiste en desarrollar la capacidad para moderar los impactos adversos, creando o potenciando las defensas frente a ellos. En el contexto del cambio climático, la adaptación ha sido hasta hoy objeto de menor atención que la mitigación. Sin embargo, la adaptación es un núcleo clave de las políticas futuras en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente a los impactos locales sobre los sectores más desprotegidos de la sociedad. La adaptación ya no es una opción, sino una necesidad, dado que el clima y los impactos relacionados con sus cambios ya están ocurriendo. La adaptación preventiva y reactiva puede ayudar a reducir los impactos adversos del cambio climático, mejorar las consecuencias beneficiosas y producir muchos efectos secundarios inmediatos, pero no evitará todos los daños. Si los cambios climáticos son modestos y/o graduales, y no importantes y/ o repentinos, la adaptación es más fácil. Si el clima cambia más rápidamente de lo proyectado, las posibilidades de adaptación para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas humanos serán menores. El diseño, la puesta en acción, la ejecución, el seguimiento y ajuste de las actividades dirigidas a la adaptación frente al cambio climático tienen costos, incluso los costos secundarios de “adaptarse a las adaptaciones”. Pero los costos de no tomar medidas precautorias pueden ser muy superiores una vez que las catástrofes climáticas o ambientales hayan ocurrido. Una adaptación eficaz requerirá:

- Avances tecnológicos y recursos financieros
- Intercambio de información, educación y comercialización
- Legislación eficiente
- Planificación a mediano y largo plazo



## 5 Vulnerabilidad

Si nos atenemos al diccionario, vulnerable es aquello que "puede recibir algún daño". Es una definición tan vaga que no tiene demasiada utilidad, si reflexionamos acerca del concepto, la posibilidad de que se produzca un daño depende en primera instancia de que un agente afecte al sujeto vulnerable.

La vulnerabilidad se refiere al hecho de que podemos ser sujetos de los efectos negativos del cambio climático, ya sea como individuos, como miembros de una comunidad, como ciudadanos de un país o como parte de la humanidad en general. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) define a la vulnerabilidad como el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima. La vulnerabilidad es función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación. Asimismo, el IPCC define sensibilidad como el grado hasta el que está afectado un sistema, en sentido perjudicial o en sentido beneficioso, por razón de estímulos relacionados con el clima. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio del rendimiento de cosechas en respuesta a un cambio del valor medio de la variabilidad de la temperatura) o indirecto (por ejemplo, daños causados por un aumento de la frecuencia de inundaciones en la costa por razón de una subida del nivel del mar). Y la capacidad de adaptación se define como la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias. Favorecer una práctica cotidiana conscientemente dirigida a atenuar los factores de vulnerabilidad es el objetivo de las políticas de prevención. No es suficiente como política de prevención establecer qué riesgos están presentes en un territorio habitado, para que tal política exista es necesario contemplar la disminución de la vulnerabilidad en todas las instancias sociales, desde el texto legal a las prácticas productivas o los usos y costumbres.

## 6 Gestión del riesgo

Durante miles de años la población ha afrontado los desastres. Es necesario recopilar experiencias, analizarlas y sistematizarlas para mejorar la planificación y los programas locales de respuesta ante las situaciones de desastre. También será necesario encontrar nuevas soluciones, hay que evaluar la utilidad de experiencias anteriores en el contexto del cambio inédito y de gran velocidad que probablemente producirá el cambio climático, muchos municipios estas desprotegidos bajo este concepto.

En el ámbito local se puede capacitar a la población para mejorar la prevención y preparación para afrontar los riesgos (p.e. manejo de cuencas). Con este objetivo habrá que fortalecer las organizaciones rurales, como las escuelas de campo para agricultores, se deberían crear tecnologías y sistemas para vigilar las condiciones locales a fin de ayudar a los agricultores y las autoridades locales a conocer con el mayor detalle posible

cómo repercutirá el cambio climático en sus zonas (microestaciones meteorológicas de monitoreo del clima), para reducir al mínimo los efectos del cambio climático en el hambre hace falta un enfoque plural, que opere en los ámbitos nacional, regional e internacional. Es necesaria una colaboración más estrecha entre científicos especializados en el cambio climático, que elaboran proyecciones del futuro, y los especialistas que trabajan en gestión de riesgos de desastres y seguridad alimentaria, que se ocupan del presente. Se deberán estudiar nuevas formas de financiar actividades para afrontar los riesgos del cambio climático y la seguridad alimentaria. Esto incluye instrumentos de microfinanciación para comunidades y hogares, ampliar la función del sector privado, incrementar la de las fundaciones y habilitar a la población rural pobre para tener acceso al sistema del mercado de créditos de carbono.

## **7 Seguridad alimentaria**

“Seguridad Alimentaria, a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas en todo momento tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana” (FAO, Cumbre Mundial de Alimentación) dice “Es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación de toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental” (Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria, La Habana, Septiembre 2001) (FAO, Cumbre Mundial de Alimentación) [6].

### **7.1 Componentes de la seguridad alimentaria**

- 7.1.1 Disponibilidad de alimentos a nivel local o nacional, tiene en cuenta la producción, las importaciones, el almacenamiento y la ayuda alimentaria. Para sus estimaciones se han de tener en cuenta las pérdida post-cosecha y las exportaciones.
- 7.1.2 Estabilidad: se refiere a solventar las condiciones de inseguridad alimentaria transitoria de carácter cíclico o estacional, a menudo asociadas a las campañas agrícolas, tanto por la falta de producción de alimentos en momentos determinados del año, como por el acceso a recursos de las poblaciones asalariadas dependientes de ciertos cultivos. En este componente juegan un papel importante, la existencia de almacenes o silos en buenas condiciones así como la posibilidad de contar con alimentos e insumos de contingencia para periodos críticos.
- 7.1.3 Acceso y control sobre los medios de producción (tierra, agua, insumos,

tecnología, conocimiento, ...) y a los alimentos disponibles en el mercado. La falta de acceso y control es frecuentemente la causa de la inseguridad alimentaria, y puede tener un origen físico (cantidad insuficiente de alimentos debido a varios factores, como son el aislamiento de la población, la falta de infraestructuras...) o económico (ausencia de recursos financieros y técnicos)

- 7.1.4 Consumo y utilización biológica. De los alimentos el consumo se refiere a que las existencias alimentarias en los hogares respondan a las necesidades nutricionales, a la diversidad a la cultura y las preferencias alimentarias. También hay que tener en cuenta aspectos como la inocuidad de los alimentos, la dignidad de la persona, las condiciones higiénicas de los hogares y la distribución con equidad dentro del hogar.

La Utilización biológica está relacionada con el estado nutricional, como resultado del uso individual de los alimentos (ingestión, absorción y utilización). La inadecuada utilización biológica puede tener como consecuencia la desnutrición y/o la malnutrición. Con frecuencia se toma como referencia el estado nutricional de los niños y las niñas, pues las carencias de alimentación o salud en estas edades, tienen graves consecuencias a largo plazo y a veces permanentes.

## 7.2 Conceptos ligados estrechamente con seguridad alimentaria

**Hambre.** Es un concepto más claro y entendible por todo el mundo, y más mediático, pero se trata de un término con muchas y diferentes acepciones, algunas de ellas basadas en percepciones subjetivas. Se puede definir como “escasez de alimentos básicos que causa carestía y miseria generalizada”.

**Hambruna:** concepto asociado con imágenes de inanición masiva y que se suele entender como un hecho aislado, y no como la culminación de un proceso. Se puede definir como “el resultado de una secuencia de procesos y sucesos que reduce la disponibilidad de alimentos o el derecho al alimento, causando un aumento notable y propagado de la morbilidad y mortalidad”.

**Pobreza:** pobreza general o pobreza relativa. El PNUD la define como “falta del ingreso necesario para satisfacer las necesidades esenciales no alimentarias como el vestuario, la energía y la vivienda, así como las necesidades alimentarias”. Para el Banco Mundial, la pobreza es “vivir con menos de 2 \$US al día”.

**Pobreza extrema,** pobreza absoluta o indigencia. El PNUD la define como “falta del ingreso necesario para satisfacer las necesidades básicas de alimentos, que se suele definir sobre la base de las necesidades mínimas de calorías”. Según el Banco Mundial “pobres extremos son los que viven con menos de 1 USD al día”.

**Pobreza humana.** Nuevo concepto que se refiere a la privación en cuanto a la capacidad más esencial de la vida, incluso vivir una larga vida y saludable, tener conocimientos, tener aprovisionamiento económico suficiente, y participar plenamente en la vida de la comunidad.

La **inseguridad alimentaria** es un concepto mucho más amplio que engloba a todos los anteriores, íntimamente relacionado con la vulnerabilidad, y que se puede definir como “la probabilidad de una disminución drástica del acceso a los alimentos o de los niveles de consumo, debido a riesgos ambientales o sociales, o a una reducida capacidad de respuesta”.

## 8 Conclusión

Los países en desarrollo que buscan la seguridad alimentaria a través de la expansión agrícola, a menudo acaban deforestando y degradando los bosques. El principal desafío para la mayor parte del territorio nacional es cómo diseñar ambientes agrícolas para resolver el conflicto entre medios de subsistencia y ambiente, y mantener los beneficios que aportan los ecosistemas forestales y los Sistemas Agroforestales, manejo y conservación de las reservas de agua, control de la erosión, conservación de la biodiversidad y rehabilitación de los suelos. El camino a seguir es integrar el clima y los medios de subsistencia, la adaptación y la mitigación y la reducción de emisiones por degradación y deforestación (REDD) y la agricultura. La agroforestería entonces, se convierte en un componente clave de este enfoque. La integración de los árboles a los ambientes agrícolas a escala masiva crearía un sumidero de carbono eficaz a la vez que aseguraría una producción sostenible de alimentos, y asimismo ayudaría a adaptar el cambio climático en otras formas. Los sistemas basados en árboles son mucho mejores acumulando carbono, por encima y debajo del terreno, que la agricultura. Un proyecto “Agroforestal” debe demostrar que se puede aprovechar la plantación de árboles para compensaciones de carbono y que son medidas de adaptación para la provisión de alimentos en áreas rurales. Los expertos internacionales en árboles y carbono del Centro Mundial de Agroforestería sugieren que mil millones de hectáreas de tierra agrícolas (la mayor parte en los países en desarrollo) podrían convertirse en ambientes agrícolas ricos en carbono, con capacidad potencial de secuestrar 50 mil millones de dióxido de carbono, un tercio del desafío de la reducción de carbono.

Por supuesto, el ahorro de carbono no suele ser la prioridad principal de los pequeños agricultores, pero la agroforestería puede contribuir con muchos de los otros beneficios que estos agricultores esperan. Por ejemplo, el uso de “árboles fertilizadores” que capturan nitrógeno del aire y lo transfieren al suelo, puede reducir la necesidad de fertilizantes de nitrógeno comerciales en un 75 por ciento, y al mismo tiempo duplicar los rendimientos de los cultivos. Si se combinan con otros manejos de la fertilidad del suelo, como la agricultura de conservación, los árboles leguminosos pueden acrecentar significativamente la sanidad sostenible del suelo e incrementar la seguridad alimentaria. Una cobertura de árboles diversos puede, igualmente, incrementar la resistencia de los agroecosistemas a sequías, plagas y enfermedades y otras amenazas a la producción alimentaria inducidas por el cambio climático.

## Referencias

- [1] Agroforestry Systems. 1981. Editorial: What is agroforestry. *Agroforestry Systems* (Holanda) 1(1):7-12.
- [2] Combe, J.; Budowski, G. 1979. Classification of traditional agroforestry techniques. *In* Workshop on Traditional Agroforestry Systems in Latin America. (1979, Turrialba, C.R.). Ed. por De Las Salas, G. Turrialba, C.R., CATIE.
- [3] Nair, P.K.R. 1985. Classification of agroforestry systems. *Agroforestry Systems* (Holanda) 3:97-128.
- [4] Nair, P.K.R. 1989. Agroforestry defined. In *Agroforestry systems in the tropics*. Ed by P.K.R. Nair. Dordrecht. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- [5] Wiersum, K.F. 1981. Outline of the agroforestry concept. In *Viewpoints in agroforestry*. Ed by K.F. Wiersum. The Netherlands, Agricultural University of Wageningen.
- [6] FAO. El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo. SOFI 2004. Conclusiones del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria. La Habana, Cuba, Septiembre 2001.

## Bibliografía consultada

“Hambre y alimentos” Revista opciones, PNUD, Abril 2004.

Climate Justice Programme. Disponible en: <http://www.climatelaw.org>

Conselho Executivo do MDL. Disponible en: <http://cdm.unfccc.int>

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC. (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Disponible en: <http://unfccc.int/2860.php>

Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en: <http://www.ipcc.ch>

International Emissions Trading Association. Disponible en: <http://www.ieta.org/ieta/www/pages/index.php>

UNCTAD. Layperson’s Guide to the CDM: Rules from Marrakech. Earth Council Carbon Market Programme. Disponible en: <http://www.unctad.org/g>