

Mayo de 2010

	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	联合国 粮食及 农业组织	Food and Agriculture Organization of the United Nations	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
---	--	--------------------	--	--	---	--

26.^a CONFERENCIA REGIONAL PARA ÁFRICA

Luanda (Angola), 3 – 7 de mayo de 2010

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN ÁFRICA

Índice

	Párrafos
I. INTRODUCCIÓN	1 - 4
II. LAS PROYECCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA	5 - 13
III. LA VULNERABILIDAD DE ÁFRICA	14 - 20
3.1. <i>El aumento de la vulnerabilidad: ecosistemas frágiles e inseguridad alimentaria</i>	14 - 15
3.2. <i>El aumento de la vulnerabilidad: las mujeres y los niños</i>	16 - 17
3.3. <i>El aumento de la vulnerabilidad: enfermedades, migraciones y conflictos</i>	18 - 20
IV. LAS REPERCUSIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA	21 - 36
4.1. <i>El cambio climático y la seguridad alimentaria en África</i>	21 - 25
4.2. <i>Las repercusiones del cambio climático en los sistemas agrícolas en África</i>	26 - 28
4.3. <i>La ganadería y los pastores</i>	29 - 31
4.4. <i>La agricultura y la degradación de la tierra</i>	32 - 34
4.5. <i>Los recursos naturales</i>	35 - 36
V. LAS OPCIONES DE LA ADAPTACIÓN Y LA MITIGACIÓN: CAPACIDAD Y ESTRATEGIA	37 - 52
5.1. <i>La adaptación y el desarrollo</i>	37 - 39
5.2. <i>Las estrategias de adaptación y los conocimientos tradicionales</i>	40 - 43
5.3. <i>La función de los bosques en la adaptación al cambio climático y en la mitigación de sus efectos</i>	44 - 46
5.4. <i>La agroforestería: sinergias de adaptación y mitigación</i>	47 - 48
5.5. <i>La reducción de emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques</i>	49
5.6. <i>Los bosques urbanos</i>	50

5.7.	<i>La ordenación de recursos naturales como una respuesta de adaptación</i>	51
5.8.	<i>Las directrices de la FAO relativas a las mejores prácticas</i>	52 - 55
VI.	CONCLUSIONES	56 - 67
	REFERENCIAS	

I. INTRODUCCIÓN

1. En el cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) se han presentado pruebas que reflejan cambios significativos en el clima mundial en el último siglo. Asimismo, en ese informe se señala que la variabilidad y el riesgo de fenómenos extremos y cambios bruscos en el régimen climático pueden aumentar a lo largo del siglo XXI. Es probable que África se enfrente de alguna forma a las consecuencias del cambio climático en los próximos 50 u 80 años. Puesto que la economía de la mayor parte de los países de África se basa en la agricultura y la mayoría de la población trabaja en el sector agrícola, el cambio climático tiene serias repercusiones en la seguridad alimentaria para el continente. La presencia de importantes factores no climáticos de estrés que influyen en la sensibilidad ante los cambios en las condiciones climáticas y la pobreza endémica asociada a menudo con la producción de alimentos agrava la situación de África.

2. El cambio climático pone en peligro el progreso económico alcanzado por África hasta la fecha debido al importante desvío de recursos requerido para financiar iniciativas de adaptación. Según estimaciones, las pérdidas económicas derivadas del cambio climático podrían llegar al 14 % del producto interno bruto (PIB) si no se toman las medidas de adaptación adecuadas (Clements, 2009; Nelson *et al.*, 2009). Si esto sucediera, sería preciso desviar cuantías significativas de inversiones de proyectos importantes de desarrollo rural para destinarlas a respuestas ante emergencias a corto plazo, comprometiendo especialmente la consecución del primer Objetivo de Desarrollo del Milenio y los pilares básicos del Programa general para el desarrollo de la agricultura en África (CAADP). Resulta llamativo que aunque África es la que menos contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, es el continente que más posibilidades tiene de padecer por su causa; la creciente variabilidad del clima afecta actualmente a los cultivos, el ganado, los manantiales, la tierra, los bosques y la biodiversidad (Collier *et al.*, 2008).

3. Los bosques y los árboles son los principales contribuidores a la seguridad alimentaria por medio de la protección de los recursos hídricos y de los suelos agrícolas, la generación de ingresos esenciales para adquirir alimentos y el suministro directo de los mismos, en particular para las personas más vulnerables y más pobres. En el informe de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) sobre la adaptación de los bosques y las personas al cambio climático (2009) se llega a la conclusión de que los bosques en condiciones climáticas semiáridas y áridas pueden reducirse notablemente hasta su completa desaparición. En esos casos, los ecosistemas forestales se convertirán en pastizales, sabanas o incluso desiertos (IUFRO, 2009). Los bosques tropicales tienden a aumentar su productividad siempre que haya suficiente agua disponible. No obstante, en temporadas secas o en climas más secos debido a otras condiciones, se prevé la reducción de los bosques tropicales.

4. El objetivo principal de este documento es proporcionar información básica a la 26.^a Conferencia Regional para África. Se resume también la labor en curso de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de otros actores clave al examinar la situación actual de los conocimientos sobre la vulnerabilidad, las repercusiones y la adaptación de los recursos naturales y la agricultura en África al cambio climático. Se presenta asimismo un

resumen de los retos y las cuestiones fundamentales que suscitará el cambio climático con respecto a la seguridad alimentaria en África y se señalan las posibles medidas que han de adoptar los gobiernos de este continente con objeto de que la agricultura se adapte al desafío del cambio climático.

II. LAS PROYECCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA

5. La variabilidad reciente del clima en África, especialmente en el África subsahariana, ha registrado una marcada reducción de las precipitaciones y las series hidrométricas, lo cual ha redundado en una disminución como promedio en el caudal de algunos cursos fluviales entre un 40 y un 60 % desde comienzos del decenio de 1970 (Niasse *et al.*, 2004). Esto ha comportado una reducción significativa de la superficie de la mayor parte de los humedales naturales en la región, como en el caso del lago Chad, cuya superficie retrocedió de 20 000 km² antes del decenio de 1970 a 7 000 km² después de ese decenio. El lago se volvió menos profundo hacia el decenio de 1990, lo cual condujo a su partición en dos mitades; únicamente la parte sur tiene agua de forma permanente (Niasse *et al.*, 2004).

6. En la segunda mitad del siglo pasado, la temperatura media anual en África aumentó aproximadamente medio grado centígrado; el calentamiento fue mayor en unas zonas (en los países de la cuenca del Nilo se incrementó entre 0,2°C y 0,3°C por decenio) con respecto a otras (en Rwanda aumentó entre 0,7°C y 0,9°C en 50 años) (Eriksen *et al.*, 2008). El calentamiento gradual ha supuesto más períodos (días) cálidos y menos días fríos en todo el continente (Boko *et al.*, 2007).

7. Hay una gran incertidumbre sobre las proyecciones con respecto al cambio climático en África; el IPCC prevé que a corto plazo, el número de años extremadamente secos y húmedos aumente en este siglo (IPCC, 2007). No obstante, todavía hay incertidumbre en cuanto a los cambios en las precipitaciones en este siglo en el Sahel, a lo largo de la costa de Guinea y en el sur del Sahara. Es probable que las tendencias climáticas del pasado continúen: las zonas semiáridas se volverán más áridas (Druyan *et al.*, 2008). La elevada variabilidad en las precipitaciones continuará y es probable que el nivel medio de lluvias sea ligeramente superior, aunque todavía no es seguro.

8. El IPCC prevé que a largo plazo haya un mayor calentamiento en África con respecto a la media mundial y que prevalezca en todas las temporadas (IPCC, 2007). Hay discrepancias entre los modelos relativos a la proliferación o reducción de la vegetación: algunos consideran que la tierra se volverá notablemente más árida, mientras que otros pronostican una humidificación general y una proliferación de la vegetación en el Sahara (IPCC, 2007; Hansen *et al.*, 2008).

9. Boko *et al.*, (2007) prevén la posibilidad de que se registre en África un calentamiento en todas las temporadas en este siglo (en una hipótesis de calentamiento medio, se prevé que las temperaturas anuales del aire en superficie aumenten entre 3°C y 4°C como promedio para 2099, aproximadamente 1,5 veces la temperatura mundial media). Estas proyecciones medias enmascaran variaciones regionales considerables; probablemente el calentamiento sea mayor en el interior de los márgenes semiáridos del Sahara y el África central y meridional (Eriksen *et al.*, 2008).

10. Las proyecciones en el África oriental prevén que, debido al aumento de las temperaturas por el cambio climático, las lluvias se incrementen entre un 5 y un 20 % de diciembre a febrero, y disminuyan entre un 5 y un 10 % de junio a agosto para 2050 (Hulme, 2001; IPCC, 2001; 2007). Se pronostica que el Mediterráneo y gran parte del África austral registrarán sequías. El aumento de las precipitaciones en el África oriental no redundará necesariamente en beneficio de la agricultura puesto que es probable que sean esporádicas y que, en algunas ocasiones, haya fuertes tormentas de lluvia.

11. En zonas en que la agricultura tiene una fuerte dependencia del agua de riego del Nilo, se prevé que el cambio climático planté problemas serios en cuanto a la seguridad alimentaria. Asimismo, se pronostica una reducción drástica de los recursos acuáticos como las poblaciones de peces (Allison *et al.*, 2006). África es muy vulnerable debido a la fuerte dependencia de la agricultura de secano, el nivel limitado de control del agua y la escasa reposición de los embalses. El cambio de los regímenes fluviales debido al clima ha redundado en una disminución de la velocidad del caudal, cambios de temperatura y el deterioro de la calidad del agua de los ríos, en particular en el África subsahariana. Esto ha afectado con frecuencia al funcionamiento de las zonas de regadío, la generación de energía eléctrica y la creación de condiciones muy favorables para la proliferación de algas acuáticas (Niasse *et. al.*, 2004).

12. El aumento del nivel del mar debido al cambio climático supone una amenaza seria para las zonas costeras, los asentamientos, las lagunas y las zonas de manglares de África. El costo de adaptación podría suponer entre un cinco y un 10 % del PIB como mínimo. Aparte de los estados insulares, es probable que se vean afectadas partes de Mozambique, Tanzania y Angola (Departamento para el Desarrollo Internacional [DFID], 2004). Los cambios en los ecosistemas ribereños afectarán de manera directa a los asentamientos, la productividad y las poblaciones de peces, por lo que los habitantes de las zonas costeras no tendrán otra alternativa que emigrar. A lo largo de las orillas al este de Ghana, por ejemplo, los cambios en la función de los ecosistemas después del represamiento del río Volta han dado lugar a un éxodo masivo de personas a otras zonas del país. La escasez consiguiente de mano de obra en las zonas de origen y la presión sobre los limitados recursos naturales en las zonas de destino ha redundado en numerosos resultados no deseados.

13. Las temperaturas cálidas de la superficie del mar, los fenómenos climáticos extremos y el aumento del nivel del mar conducirán a la destrucción de los arrecifes de corales, que son esenciales para la protección del litoral. Los ecosistemas de los manglares en las riberas oriental y occidental de África se enfrentan también a amenazas debido a fenómenos climáticos extremos y son muy vulnerables a las inundaciones y al aumento del nivel del mar (IPCC, 2001). Las fuertes lluvias esporádicas podrían llevar a inundaciones masivas de las orillas de los ríos y las tierras agrícolas de zonas bajas, como se ha registrado en el norte de Ghana (Brown y Crawford, 2007). Las personas pobres de las zonas urbanas que viven en ciudades costeras y en llanuras inundables en toda África hacen frente también a riesgos cada vez mayores (FAO, 2008b).

III. LA VULNERABILIDAD DE ÁFRICA

3.1. *El aumento de la vulnerabilidad: ecosistemas frágiles e inseguridad alimentaria*

14. Se considera que África es la región más vulnerable del mundo en cuanto al cambio climático debido a sus características físicas y socioeconómicas, por ejemplo, la fragilidad de su economía predispone este continente a repercusiones desproporcionadas por los efectos adversos del cambio climático (Niasse *et al.*, 2004).

15. El África subsahariana incluye sistemas mixtos áridos y semiáridos en el Sahel, sistemas de pastizales áridos y semiáridos en algunas zonas del África oriental, la región de los Grandes Lagos del África oriental, las regiones costeras del África oriental y muchas de las zonas más secas del África austral (Thornton *et al.*, 2006). En cuanto a la nutrición en el futuro, es probable que las regiones de recursos fundamentales ubicadas en Etiopía, Uganda, Rwanda y Burundi, el sudoeste del Níger y Madagascar sigan siendo “lugares críticos” de inseguridad alimentaria; mientras que las regiones de Tanzania, Mozambique y la República Democrática del Congo harán frente a situaciones más serias de subnutrición (Liu *et al.*, 2008).

3.2. *El aumento de la vulnerabilidad: las mujeres y los niños*

16. Tanto las mujeres como los hombres de las zonas rurales desempeñan funciones complementarias al garantizar la seguridad alimentaria; no obstante, las mujeres suelen desempeñar una función más destacada en la ordenación de recursos naturales y en la garantía de la nutrición (FAO, 2003a; Hellenic Foundation for European and Foreign Policy [ELIAMEP], 2008). En África, las mujeres se ocupan a menudo de la agricultura de subsistencia, mientras que los hombres se encargan generalmente de cultivos comerciales y de cabañas mayores. En torno a dos tercios de las mujeres trabajan en la agricultura de subsistencia en el África subsahariana. Dependen principalmente de la agricultura de secano y cultivan tierras marginales; además, tienen un acceso relativamente menor a activos productivos y servicios clave, como tierras, mano de obra, agua, infraestructura rural, tecnología e información (Banco Mundial/FAO/Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], 2008).

17. A pesar de ser personas que principalmente cuidan de otras, muchas de las leyes consuetudinarias o estatutarias limitan con frecuencia los derechos de tenencia de tierras y propiedades a las mujeres, lo cual les dificulta el acceso a servicios de extensión agrícola y crédito (Brody *et al.*, 2008). Se prevé que el cambio climático aumente estas desigualdades de género, viéndose las mujeres más afectadas por el agotamiento de los recursos naturales y la reducción de la productividad agrícola. Las mujeres africanas, por tanto, tienen menor capacidad de adaptación y dependen más de recursos sensibles al clima como el suministro local de alimentos y agua (IPCC, 2007). Debido a las múltiples responsabilidades y desigualdades, las mujeres asumen una parte desproporcionada de la carga económica como la inseguridad alimentaria. Los niños tendrán también que recorrer mayores distancias en búsqueda de agua, leña y piensos, lo cual redundará en su educación y, a largo plazo, en su capacidad de responder a los efectos del cambio climático, creando un círculo vicioso.

3.3. *El aumento de la vulnerabilidad: enfermedades, migraciones y conflictos*

18. Una población sana es esencial para una elevada productividad agrícola y, por tanto, la seguridad alimentaria. Puesto que la mayor parte de los africanos emplean métodos de producción alimentaria de gran intensidad de mano de obra, cualquier variación en el estado de salud de la comunidad debido al cambio climático afectará con mayor probabilidad a la seguridad alimentaria (Confalonieri *et al.*, 2007). Los riesgos sanitarios pueden vincularse a cambios en las enfermedades debido al aumento o a la disminución de las precipitaciones, reduciendo la capacidad de las personas de utilizar alimentos de forma eficaz, lo cual a menudo hace necesaria la ingestión de elementos nutritivos enriquecidos (IPCC, 2007; FAO, 2008b). Las consecuencias para la nutrición y la producción de alimentos pueden conducir a una mayor malnutrición y susceptibilidad a otras enfermedades como el VIH/SIDA, que afecta a la agricultura por la pérdida de mano de obra, conocimientos y activos (Banco Mundial, 2008).

19. Las temporadas secas más prolongadas hacen que los agricultores africanos se vean obligados a migrar a lugares con mejores condiciones de humedad y suelos más fértiles. Actualmente se registran estos fenómenos en partes de determinados países del Sahel en que los agricultores tienen que migrar dentro del país de las zonas más secas en el norte a las zonas más húmedas (Brown y Crawford, 2007). Esto se debe a la escasez de lluvias, la falta de tierras fértiles y el bajo rendimiento agrícola o los problemas de seguridad alimentaria en el norte (Van der Geest, 2006). Existe, no obstante, el temor de que la mayor congregación de personas en zonas fértiles más pequeñas aumente la competencia por tierras valiosas y acelere la degradación del medio ambiente (Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie [MECV] y Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable [SP/CONEDD], 2006).

20. Se ha señalado que el cambio climático está asociado con conflictos por los recursos de la tierra en África (Nyong y McLeman, 2006; German Advisory Council on Global Change [WBGU], 2007; García, 2008). En un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2007) se señala que el conflicto en Darfur, por ejemplo, fue causado en parte por la tensión entre los agricultores y los pastores por la disminución de los pastizales y la reducción de los puntos de agua. En el informe se advierte, por tanto, que podría estallar una sucesión de nuevas guerras en toda África si no se adoptan medidas para contener los daños del cambio climático. En las zonas expuestas a conflictos, el grupo más vulnerable es la comunidad de refugiados, la gran mayoría mujeres y niños (Nsiah-Gyabaah, 2005).

IV. LAS REPERCUSIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA

4.1. *El cambio climático y la seguridad alimentaria en África*

21. Las repercusiones previstas del cambio climático y la disminución de la productividad agrícola pueden comportar riesgos de inseguridad alimentaria en el continente africano. La producción agrícola y la seguridad alimentaria en numerosos países y regiones de África es probable que se vean seriamente comprometidas por la variabilidad del clima y el cambio climático (IPCC 2007). Actualmente, la mayor parte de los países de África son importadores netos, con más del 50 % de la demanda de alimentos de África del norte y entre un 25 % y un 50 % de importaciones del África subsahariana (FAO, 2006). El costo total estimado de las

importaciones de cereales de África, por ejemplo, ascendía aproximadamente a 21 748 millones de USD en 2008 y, en el África subsahariana, a 9 800 millones de USD en 2008, lo cual supone un aumento entre un 30 % y un 35 % con respecto a 2007, respectivamente (Kamara *et al.*, 2009).

22. La FAO (2008a) define los cuatro elementos principales de la seguridad alimentaria como la disponibilidad, la accesibilidad y la utilización de alimentos y la estabilidad del sistema alimentario (que comporta asequibilidad). El cambio climático afectará a las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria. Las repercusiones del cambio climático en la disponibilidad de alimentos no afectarán por igual a todos los lugares. Por ejemplo, se prevé que un calentamiento moderado (un aumento de uno a tres grados centígrados) beneficie al rendimiento de los pastizales y los cultivos en las regiones templadas, mientras que en las regiones tropicales de África con temporadas secas es probable que tenga consecuencias negativas, en particular para los cultivos de cereales. Se prevé que un calentamiento superior a tres grados centígrados tenga efectos negativos en la producción en todas las regiones (IPCC, 2007). El suministro de carne y otros productos pecuarios se verá afectado por las tendencias de la producción agropecuaria, puesto que los cultivos forrajeros representan aproximadamente un 25 % de las tierras agrícolas en el mundo (FAO, 2008a).

23. La accesibilidad a los alimentos es un parámetro de la capacidad para garantizar los derechos; por “accesibilidad a los alimentos” se entiende el conjunto de recursos (jurídicos, políticos, económicos y sociales) que un individuo necesita para tener acceso a los alimentos. El cambio climático afectará a la accesibilidad a los alimentos puesto que tiene repercusiones en la distribución de los mismos. Los alimentos se distribuyen a través de los mercados y otros canales distintos. Para las comunidades de las zonas rurales en África que producen una parte considerable de los alimentos que consumen y también los hogares de las zonas rurales y urbanas de bajos ingresos no agrícolas, las consecuencias del cambio climático en la producción alimentaria pueden reducir la disponibilidad de los mismos hasta el punto de que las decisiones sobre los posibles canales de distribución se tomen en los mismos hogares (Mendany *et al.*, 2006). El cambio climático afectará también a la posibilidad de adquirir alimentos al reducir los ingresos y la capacidad de las personas de elegir su alimentación (preferencia) (FAO, 2008a).

24. Por “utilización de alimentos” se entiende el uso de alimentos y el modo en que una persona es capaz de garantizar los nutrientes esenciales de los productos que consumen. Debido al cambio climático aparecerán nuevas pautas de plagas y enfermedades que afectarán a las plantas, los animales y los seres humanos, lo cual supondrá nuevos riesgos para la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos y la salud humana. La mayor incidencia de las enfermedades transmitidas por el agua en zonas inundables, los cambios en los vectores de enfermedades y plagas sensibles al clima y la aparición de nuevas enfermedades podrían afectar tanto a la cadena alimentaria como a la capacidad fisiológica de las personas para obtener lo necesario. La estabilidad del sistema alimentario se determina por la disponibilidad temporal de alimentos y el acceso a los mismos. Las sequías y las inundaciones son amenazas particulares para la estabilidad alimentaria; se prevé que estos fenómenos sean más frecuentes, más intensos y menos predecibles como consecuencia del cambio climático.

25. En África, las escasas infraestructuras e incentivos agrícolas, las políticas inadecuadas en materia de comercio y establecimiento de precios y la capacidad limitada suponen una baja inversión en este sector, aunque más del 60 % de su población depende directamente de la agricultura y de los recursos naturales (FAO, 2003b). Puesto que se cultiva sobre todo en condiciones de secano, el aumento de la degradación de la tierra y los bajos niveles de riego, esto

es, el 6 % en África en comparación con el 38 % en Asia (FAO, 2005), el cambio climático puede invertir considerablemente los progresos hacia la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria.

4.2. *Las repercusiones del cambio climático en los sistemas agrícolas en África*

26. La agricultura en África es fundamental para la seguridad alimentaria por dos vías: primero, produce los alimentos que consumen las personas; segundo, (quizá incluso más importante) proporciona la fuente principal de subsistencia de dos terceras partes de la población activa en el África subsahariana (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2008). Si la producción agrícola en los países en desarrollo de ingresos bajos de Asia y África se ve perjudicada por el cambio climático, los medios de vida de un número considerable de personas pobres de las zonas rurales se verán expuestas a riesgos y se incrementará su vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria.

27. En general, los sistemas agropecuarios de África han evolucionado en función de la disponibilidad de la base de recursos naturales y las oportunidades que éstos brindan, además de los sistemas de mercado (Morton, 2007). Las explotaciones agrícolas son pequeñas, se gestionan de manera tradicional o informal, con diversos tipos de suelos y distintas estrategias de gestión de los productores. Padgham (2009) señala que la vulnerabilidad a fenómenos extremos del cambio climático depende de los siguientes factores:

- Las presiones bióticas y abióticas de los sistemas de producción;
- La propiedad de la tierra y el ganado;
- La productividad y el tamaño de las tierras;
- El acceso a créditos y mercados;
- La disponibilidad y la asequibilidad de los insumos agrícolas;
- El acceso a ingresos en efectivo de actividades de subsistencia fuera de la finca;
- El estado de la infraestructura de los pueblos;
- El género del cabeza de familia;
- Los vínculos con las redes sociales y familiares.

Estos factores determinan la sensibilidad de los medios de vida de los hogares, la susceptibilidad a las variaciones en la productividad y el clima y su capacidad de responder a estas consecuencias.

28. Con el cambio climático, el rendimiento de determinados cultivos clave puede reducirse, por ejemplo, en un 6,9 % en el maíz para 2020 en comparación con el mijo resistente a las sequías, que no se vería tan perjudicado (Brown y Crawford, 2007). En los últimos decenios, se han realizado algunos progresos en variedades mejoradas de maíz, yuca, arroz y frijoles que son más tolerantes a las sequías y las enfermedades. Las combinación de diversos cultivos, los complejos sistemas agroecológicos, la falta de infraestructuras, mercados e instituciones de apoyo y las diferencias de género en la responsabilidad laboral y el acceso a activos han afectado a la adopción de nuevas variedades de cultivos en África (Banco Mundial, 2008).

4.3 La ganadería y los pastores

29. Se estima que en las zonas áridas y semiáridas de África hay 50 millones de pastores y agropastores que constituyen uno de los subgrupos de población más vulnerables y más pobres (Rass, 2006). Los pastores nómadas obtienen más del 50 % de sus ingresos brutos totales de la cría de ganado en pastizales comunes; los agropastores obtienen entre un 25 % y menos del 50 % de la ganadería y más del 50 % de las actividades agrícolas (Swift, 1988). Además de un régimen de precipitaciones escasas pero muy variables y suelos pobres, los riesgos de enfermedades epidémicas, la exclusión de los mercados de exportación de ganado debido a normas sanitarias inadecuadas, los riesgos de conflictos violentos por los recursos naturales, la disminución de los pastizales con un aumento de la población y el ganado y la marginación generalizada, incrementan aún más su vulnerabilidad a los posibles efectos del cambio climático (Rass, 2006). Los cambios en la producción agrícola, la disponibilidad de piensos y sistemas de pastoreo, tendrán efectos negativos permanentes en la cría de ganado y el pasto libre.

30. Aunque los pastores han desarrollado sistemas de subsistencia resistentes para hacer frente a un medio hostil e impredecible, la nueva dinámica introducida por el cambio climático puede aumentar las posibles repercusiones. El factor principal en las estrategias pastorales, por ejemplo, es la movilidad del ganado, es decir, llevar las cañadas a zonas con mejores condiciones de pasto y garantizar el acceso a recursos esenciales durante la temporada seca y en tiempos de crisis (Hesse y Cotula, 2006). Con el cambio climático, el número, la distribución y la productividad de puntos de agua y pastizales permanentes, que son esenciales para la supervivencia del ganado durante las temporadas secas, se reducirán.

31. Las tierras secas utilizadas para el pasto son ecosistemas frágiles que aunque se degradan cada vez más son muy resistentes a las perturbaciones (Janzen, 1988). La posibilidad de que aumente la desertificación por la ordenación ineficaz de los recursos es el mayor peligro (González, 2001). Las últimas sequías en África reflejan los posibles efectos significativos de la variabilidad regional o local del clima en el ganado (IPCC, 2007). Una consecuencia obvia sería la degradación de los pastizales, que redundaría en una disminución de la productividad y la calidad del forraje, y la falta de resistencia a las sequías, lo cual podría conducir a una pérdida masiva de ganado (FAO, 2008b) (véase el Cuadro 1).

Cuadro 1: Efectos de las sequías en las cabezas de ganado en determinados países de África (1981 a 1999) (Fuente: IPCC, 2007 citada en FAO, 2008a)

Fecha	Ubicación	Pérdidas de ganado
1981-1984	Botswana	20 % de la cabaña nacional
1982-1984	Níger	62 % de la cabaña de vacunos nacional
1983-1984	Etiopía (Borana Plateau)	45-90 % de terneros; 45 % de vacuno 22 % de machos maduros
1991	El norte de Kenya	28 % de ganado vacuno; 18 % de ganado ovino y caprino
1991-1993	Etiopía (Borana)	42 % de ganado vacuno

Fecha	Ubicación	Pérdidas de ganado
	2002	
1993	Namibia	22 % de ganado vacuno; 41 % de ganado ovino y caprino
1995-1997	El Gran Cuerno de África (promedio de nueve zonas de pastoreo)	20 % de ganado vacuno; 20 % de ganado ovino y caprino
1995-1997	Etiopía meridional	46 % de ganado vacuno; 41 % de ganado ovino y caprino
1998-1999	Etiopía (Borana)	62 % de ganado vacuno

4.4 *La agricultura y la degradación de la tierra*

32. Se estima que un 65 % aproximadamente de la población de África y un área de alrededor de 16,1 millones de km² se han visto en el momento presente afectados por la degradación de la tierra. La tasa de producción agrícola está cayendo un 3 % al año. Además, al menos 4 millones de toneladas de nutrientes son removidas en los productos cosechados en comparación con el millón de toneladas devueltas al suelo en la forma de abono y fertilizante, lo cual afecta a la fertilidad de los suelos (FAO, 2008a). Existe un temor creciente por la pérdida de dos terceras partes de las tierras cultivables de la región para 2025 si esta tendencia continua a causa del cambio climático (TerrAfrica, 2006).

33. Alrededor de la mitad de la tierra cultivable en África es árida y semiárida, principalmente suelos desérticos, que son los que menos materia orgánica contienen, y está degradada (Comisión Económica para África [CEPA], 2001). La degradación de la tierra es un problema serio en toda África y supone una amenaza para la supervivencia física y económica. Se estima que 500 millones de hectáreas de tierra se han visto perjudicadas por la degradación del suelo desde 1950 aproximadamente (Clarke, 2000). El aumento de la erosión del suelo, la disminución de la fertilidad, la salinización debido a las escasas técnicas de riego, la compactación del suelo, la contaminación agroquímica y la desertificación son cuestiones clave. La frecuencia, la severidad y la duración de las sequías, además de otros factores distintos del clima tales como el crecimiento de la población y los incentivos económicos, crean presiones para intensificar la utilización de tierras, ampliar las actividades agrícolas y pastorales a tierras marginales y eliminar la vegetación (Leary y Kulkarni, 2007). La combinación de efectos del cambio climático y las actividades antropogénicas en curso merman la productividad y la calidad de la tierra y, por tanto, la resistencia de la misma y la fertilidad de los suelos.

34. Los cultivos comerciales requieren la disponibilidad de enormes cantidades de tierras de labranza. Sin embargo, es probable que el cambio climático incremente los procesos de degradación de la tierra alterando el promedio, la variabilidad y los fenómenos extremos relacionados con las lluvias, al incrementar la evaporación y la transpiración de los suelos, la vegetación y las aguas superficiales. En África del norte y en el Sahel, el aumento de las sequías, la escasez de agua y la explotación excesiva de la tierra podría conducir a la pérdida del 75 % de la tierra cultivable de secano. El delta del Nilo, por ejemplo, está en peligro tanto por el aumento del nivel del mar como por la salinización de las zonas agrícolas; se estima una pérdida de la tierra de

labranza que oscila entre el 12 % y el 15 % para 2050, lo cual perjudicaría a cinco millones de personas.

4.5. *Los recursos naturales*

35. África está dotada de diversos ecosistemas importantes biológicamente, en concreto, sabanas y bosques tropicales, arrecifes de corales, hábitats de aguas dulces y marinas, humedales y ecosistemas de montaña. Los ecosistemas producen diversos recursos de la tierra, que incluyen suelos, vegetación, productos madereros y fauna, y constituyen el capital básico para satisfacer las necesidades de alimentos, combustible, agua y refugio de África (FAO, 2008a). Los efectos del cambio climático en los recursos de los ecosistemas, al estar relacionados con la seguridad alimentaria en África, tendrán notables consecuencias en procesos biofísicos tales como el desarrollo de plantas y animales, la biodiversidad y los ciclos de nutrientes, y el modo en que estos procesos se gestionan para la producción de alimentos de una forma sostenible (FAO, 2008b).

36. La biodiversidad es un recurso fundamental para las personas de África. Se utiliza tanto para el consumo (alimentos, fibras, combustibles, refugio, medicinas, el comercio de especies silvestres) como para otros fines (servicios de ecosistemas y el sector turístico que reviste gran importancia en términos económicos). La carne de caza y los productos forestales no madereros (PFNM) en particular desempeñan una función significativa en los regímenes alimenticios de los africanos (Ntiemoa-Baidu, 1997). Aproximadamente 30 millones de personas viven en los bosques del África central y consumen alrededor de 1,1 millones de toneladas métricas de fauna y flora silvestre cada año, cifra equivalente a casi cuatro millones de reses de ganado. El valor anual estimado de comercio de carne de caza en el África central y occidental podría ser superior a 1 000 millones de USD (Nasi *et al.*, 2008). Teniendo en consideración la elevada dependencia de los recursos naturales en África, numerosas comunidades son vulnerables a la pérdida de biodiversidad que podría ocasionar el cambio climático.

V. LAS OPCIONES DE LA ADAPTACIÓN Y LA MITIGACIÓN: CAPACIDAD Y ESTRATEGIA

5.1. *La adaptación y el desarrollo*

37. McGray *et al.*, (2007) señalan que hay dos perspectivas distintas en líneas generales que informan el enfoque con respecto a la adaptación: uno se centra en la creación de mecanismos de respuesta a repercusiones concretas asociadas con el cambio climático; el otro, gira en torno a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático por medio de la creación de capacidad que puede coadyuvar a hacer frente a una serie de desafíos, entre ellos, las consecuencias del cambio climático. McGray *et al.*, (2007) indican asimismo los diferentes tipos de enfoques de adaptación que aplican los países:

- ***La adaptación involuntaria:*** las actividades emprendidas para la consecución de los objetivos de desarrollo logran de forma casual los objetivos de adaptación.
- ***Las iniciativas de desarrollo en curso que protegen del clima:*** las actividades incluidas en una iniciativa de desarrollo en curso para lograr su realización satisfactoria en el contexto del cambio climático.

- ***La adaptación específica:*** las actividades emprendidas de forma específica para lograr los objetivos de la adaptación al clima. Las iniciativas de desarrollo pueden utilizarse como un medio para lograr las metas de adaptación.

38. La adaptación al cambio climático es una prioridad para la mayor parte de países de África; consiste fundamentalmente en el desarrollo racional de la resistencia al clima. Hay una cierta adaptación a la variabilidad del clima actual; sin embargo, quizá no sea suficiente para el cambio climático en el futuro (IPCC, 2007). Las esferas clave de adaptación, que en el momento en que sea duradera podría promover el desarrollo, son las siguientes: la reducción del riesgo de catástrofes; la ordenación sostenible de las tierras, el agua y los bosques; el desarrollo urbano y del litoral; la gestión de cuencas hidrográficas; el aumento de la productividad agrícola; las cuestiones sociales y sanitarias (Evaluación internacional del conocimiento, ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola [IAASTD] 2008 a y b; IAASTD, 2009; Banco Mundial, 2009). Las respuestas de adaptación, no obstante, han de tener en cuenta las condiciones y las necesidades locales, puesto que la naturaleza de los riesgos y los grupos de medios de vida afectados varían de un ecosistema a otro (Evaluación de ecosistemas del Milenio [MA], 2005).

39. La adaptación al cambio climático podría ser un programa de desarrollo esencial para los países de África siempre que se ejecute con arreglo a enfoques ecosistémicos (como el enfoque ecosistémico de la pesca [EEP] de la FAO). La preservación de los ecosistemas naturales como los humedales, los bosques de llanuras inundables, los manglares y otro tipo de vegetación ribereña podría proteger contra las tormentas, resguardar las costas y servir de zonas de recarga, y crear barreras de seguridad contra riesgos naturales como las inundaciones. Esto podría completar o sustituir inversiones en infraestructuras muy costosas para proteger asentamientos ribereños durante fenómenos climáticos extremos. La protección de los humedales en África como adaptación al cambio climático podría ayudar a filtrar agentes contaminantes y servir de zonas de recarga y estanques de cría para la pesca local (Banco Mundial, 2009).

5.2. *Las estrategias de adaptación y los conocimientos tradicionales*

40. Los africanos han utilizado a lo largo de la historia varias estrategias para afrontar la situación, en especial en la zona del Sahel con estrés hídrico, a fin de evitar las consecuencias de la variabilidad del clima. Algunas de estas estrategias aplicadas principalmente en Malí, el Níger y Burkina Faso contemplan la creación de pequeños diques para contener la erosión y permitir la sedimentación y el depósito de partículas aguas arriba con objeto de reducir la escorrentía y aumentar la percolación de aguas; la técnica “*zai*”, que se aplica también en la zona del Sahel, consiste en el cultivo en pequeños hoyos circulares perpendiculares a la ladera para captar el agua de lluvia y retener la humedad del suelo (Brown y Crawford, 2007; Comunidad Económica de los Estados del África Occidental [CEDEAO]-Comisión de lucha contra la langosta del desierto para Asia sudoccidental [SWAC]/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] 2008); la mejora de la técnica de aclareo del terreno que supone dejar los tocones, los arbustos podados y los pequeños árboles para facilitar la rápida regeneración (CEDEAO-SWAC/OCDE, 2008).

41. Las opciones de adaptación de los agricultores a pequeña escala y los que practican la agricultura de subsistencia guardan relación básicamente con la ubicación, por lo que ha de examinarse la complejidad de la producción agropecuaria de los hogares y las relaciones no mercantiles. La mano de obra familiar, los métodos existentes de diversificación y los

conocimientos autóctonos son, no obstante, factores de resistencia importantes que ayudan a las comunidades a afrontar las crisis (Morton, 2007). Los enfoques participativos que cuentan con los agricultores en las etapas iniciales del fitomejoramiento y les permiten seleccionar y adaptar las tecnologías a las condiciones socioeconómicas, utilizando conocimientos autóctonos, han demostrado ser satisfactorios al incrementar el rendimiento agrícola (Walker, 2007).

42. Los agricultores son a menudo los depositarios de conocimientos tradicionales y autóctonos, habilidades y competencias técnicas y prácticas relacionadas con la producción agropecuaria. Estos sistemas proporcionan un recurso inestimable para garantizar la diversidad agrícola, los medios de vida y la seguridad alimentaria en África (FAO, 2009a). Las personas autóctonas han desarrollado una amplia gama de estrategias de resistencia, y sus prácticas y conocimientos tradicionales proporcionan una base importante para la adaptación al cambio climático o la mitigación de sus efectos. Las diversas razas de animales o variedades vegetales utilizadas por las comunidades locales autóctonas reúnen características que les permiten adaptarse al clima y al medio ambiente locales, así como a plagas y enfermedades resistentes, además de satisfacer las preferencias culturales; asimismo, ayudan a garantizar la seguridad alimentaria y a mejorar los medios de vida y la participación en los mercados. Además, los conocimientos tradicionales aplicados por las comunidades a variaciones del clima anteriores pueden ayudar a seleccionar las respuestas de resistencia o adaptación más apropiadas. No obstante, se necesitan nuevas inversiones y la modernización de estructuras para promover estrategias de adaptación mejores puesto que los conocimientos tradicionales vienen perdiendo gradualmente su importancia en el contexto físico y socioeconómico en evolución.

43. Las evaluaciones a gran escala (regional o nacional) que no incluyan la heterogeneidad espacial de los efectos del cambio climático, el acceso a recursos, la pobreza y la aptitud de resistencia de los hogares pueden omitir información clave con respecto a las iniciativas comunitarias encaminadas a aumentar la capacidad de adaptación local (Thornton *et al.*, 2009). Los programas de ayuda para África deben, por tanto, tomar debidamente en consideración cómo pueden ayudar a los agricultores a adaptarse al cambio climático; esa adaptación debería variar geográficamente dependiendo de las condiciones.

5.3. *La función de los bosques en la adaptación al cambio climático y en la mitigación de sus efectos*

44. Los bosques contribuyen a la adaptación al cambio climático y a la mitigación de sus efectos. Las inundaciones son recurrentes en determinados países de África. En 2007, por ejemplo, las inundaciones sin precedentes en la cuenca del Volta Blanco ocasionaron una situación trágica para los pueblos de agricultores de los alrededores y más allá. Se prevé que las regiones del litoral inundables sufran incluso consecuencias más dramáticas. Los bosques de manglares protegen las zonas costeras de las inundaciones; los bosques reducen las inundaciones al actuar como esponjas, es decir, retienen el agua durante lluvias intensas y la liberan poco a poco a los cursos de agua aplacando de este modo la severidad de las inundaciones y manteniendo el caudal de los cursos fluviales durante los períodos secos.

45. Los PFNM son especialmente importantes para los medios de vida de las comunidades de las zonas rurales que dependen de los bosques, que con frecuencia son los más pobres de entre los pobres. Estos productos proporcionan a estas comunidades una fuente asequible y accesible a una amplia gama de medicinas y alimentos para el consumo de los hogares así como para su comercialización en núcleos urbanos. Los PFNM son a menudo equiparables en cuanto a la

calidad nutricional a las variedades cultivadas y, en determinados casos, superiores. Por consiguiente, constituyen un complemento importante para la calidad nutricional y la diversidad general de los regímenes alimenticios de personas de las zonas rurales. Proporcionan asimismo, una “una fuente de alimentos anticíclica” durante sequías e inundaciones ocasionadas por el clima en que no hay otros cultivos agrícolas disponibles.

46. Los bosques son la fuente principal de combustibles de madera para la cocina y la calefacción. Los combustibles forestales son una fuente de energía renovable y, por tanto, contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático. En la evaluación de los recursos forestales en el mundo (2005) se estima que el 88 % de la madera que se extrae de África se atribuye a la leña. La recolección de leña es una de las causas principales de deforestación y degradación de extensas zonas forestales en África. Actualmente varios gobiernos están trabajando para mitigar estas consecuencias cartografiando los recursos dendroenergéticos disponibles con objeto de garantizar una gestión y utilización adecuada.

5.4. *La agroforestería: sinergias de adaptación y mitigación*

47. La agroforestería contribuye a la prestación de servicios ambientales, en particular por medio de la diversificación de los productos madereros, la garantía de la salud edáfica y el enriquecimiento de los piensos para el ganado. La adaptación al cambio climático y la restauración de la fertilidad de suelos es importante para un futuro sostenible especialmente en el Sahel y en otras tierras secas. Actualmente se reconoce que la agroforestería, una combinación entre la agricultura y la silvicultura, tiene un elevado potencial para la retención de carbono como parte integrante de una estrategia de mitigación a corto y medio plazo. Los árboles desempeñan una función esencial al reducir la vulnerabilidad, aumentar la estabilidad de los sistemas agrícolas y proteger a los hogares contra los riesgos relacionados con el clima. Los árboles cultivados en las explotaciones agrícolas pueden coadyuvar en la mejora de las condiciones de los suelos y proporcionar sombra a los cultivos y el ganado. Los productos forestales obtenidos de las explotaciones agrícolas son fundamentales para la diversificación de los ingresos y la dispersión de los riesgos en épocas de pérdida de cosechas o enfermedades del ganado. Quizá sea necesario modificar las percepciones culturales y los métodos tradicionales de ordenación de los recursos utilizados por las comunidades con miras a la adaptación al cambio climático.

48. En lugares con sequías recurrentes, los agricultores de las zonas rurales vienen ejecutando estrategias y tácticas de resistencia y han desarrollado sus propios modos de evaluar las posibilidades de una producción estacional de alimentos favorable para los pueblos o los hogares (Downing *et al.*, 1989). La CEPA señala que en algunas zonas, los habitantes locales han mejorado su capacidad de adaptación utilizando técnicas tradicionales de poda y abonado para duplicar la densidad de árboles en zonas semiáridas. Estas técnicas ayudan a mantener unidos los suelos y a invertir el proceso de deforestación (CEPA, 2001). Otras estrategias incluyen la dependencia de productos forestales como recurso a la pérdida de cultivos debido al clima en zonas agrícolas marginales climáticamente (Dube *et al.*, 2005). La conservación de los suelos y las plantaciones forestales gestionadas adecuadamente también son importantes.

5.5 *La reducción de emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques*

49. Es esencial para mitigar los efectos del cambio climático recortar a bajo costo las emisiones por medio del mecanismo de reducción de emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques (REDD) (Centro de Investigación Forestal Internacional [CIFOR] 2009). El argumento económico de ese mecanismo se centra principalmente en los costos financieros de oportunidad de la deforestación y la degradación de los bosques. El ofrecimiento de una compensación financiera a los estados forestales que refleje el valor del carbono retenido en sus bosques para el mundo sería un enfoque básico, novedoso y acertado. En una perspectiva a largo plazo, la contabilización del carbono del paisaje en conjunto (combinando la REDD, la forestación y reforestación del mecanismo para un desarrollo limpio [MDL] y las lagunas entre ambos procesos) puede proporcionar el fundamento para invertir en la reforestación gestionada por los agricultores y las comunidades de las zonas rurales.

5.6 *Los bosques urbanos*

50. En algunas ciudades, los bosques urbanos suponen una contribución notable para la nutrición de las familias. En las ciudades el efecto de enfriamiento se atribuye a la plantación forestal (la forestación por grupos de laderas degradadas, las barreras contra el viento, la triple fila de árboles a lo largo de las vías férreas y la plantación en línea a los lados de las calles) para la mejora del microclima. Mientras que el principal efecto es el ahorro de energía (aire acondicionado), tiene también consecuencias positivas en el ciclo del agua y la conservación de los recursos hídricos para las actividades agrícolas. Los responsables de la adopción de políticas vienen prestando una atención creciente a la contribución de la agricultura urbana y periurbana a la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza en las ciudades. Los bosques urbanos son también una fuente principal de PFNM y leña para el consumo de los hogares, por lo que numerosos países han adoptado de forma activa prácticas de ordenación de estos bosques con miras a preservar estos recursos.

5.7 *La ordenación de recursos naturales como una respuesta de adaptación*

51. La garantía de una alimentación adecuada y agua para todos y la consecución de un desarrollo rural sostenible y medios de vida para las generaciones actuales y futuras depende de la ordenación sostenible de los recursos naturales. La ordenación sostenible de los recursos naturales es uno de los puntos clave para la introducción del desarrollo de la capacidad de resistencia de las comunidades vulnerables. Se han adoptado varias medidas encaminadas a reducir los riesgos asociados al clima para los recursos naturales (Instituto de Recursos Mundiales [WRI], 2009). En concreto:

- El desarrollo y la puesta en funcionamiento de sistemas de ordenación integrada, como los que se enumeran a continuación:
 - La integración del riesgo asociado al clima en la planificación de la gestión;
 - La actualización o el desarrollo de sistemas de observación y supervisión;
 - El establecimiento de instituciones y procesos de gestión en lugares donde no existan;
 - El examen frecuente de sistemas y planes de gestión;

- La determinación de sinergias y conflictos entre las necesidades de gestión de los diferentes sistemas (es decir, cuestiones pertinentes aguas arriba o aguas abajo, o efectos de los sistemas urbanos en los ecosistemas vecinos);
- Los sistemas para gestionar las ventajas y desventajas relativas de la ordenación de recursos naturales y otras prioridades;
- Los sistemas para la valoración de los ecosistemas que justifiquen la función que desempeñan en la creación de capacidad de resistencia y la prestación de otros servicios clave;
- La determinación de riesgos para las poblaciones, las regiones o los sectores clave para los que las prácticas de ordenación de recursos naturales existentes o nuevas puedan constituir una solución de adaptación;
- Las opciones globales de análisis para hacer frente al riesgo o los riesgos climáticos anteriormente mencionados con objeto de examinar las siguientes cuestiones:
 - La tecnología o infraestructura;
 - Las diversas soluciones basadas en la naturaleza;
 - Una combinación de tecnología o infraestructura y opciones basadas en la naturaleza;
 - Los costos de cada opción;
 - La eficacia relativa;
 - El posible rendimiento tanto a corto como a largo plazo;
 - Las sinergias o las ventajas y desventajas relativas de las distintas opciones;
 - Las sinergias o las ventajas y desventajas relativas de las poblaciones, las regiones y los sectores;
- El establecimiento de prioridades con respecto a la opción (u opciones) de adaptación a tenor de la evaluación anteriormente mencionada;
- El suministro de recursos adecuados con respecto a la opción (u opciones) de adaptación mencionada más arriba;
- La puesta en marcha de las opciones de adaptación seleccionadas;
- El sistema de examen o supervisión de las medidas adoptadas.

5.8. *Las directrices de la FAO relativas a las mejores prácticas*

52. La FAO desempeña una función esencial para los países de África al abordar los retos del cambio climático (FAO 2007; FAO 2009b, 2009c). A este respecto, la FAO proporciona un foro neutral de debate, actúa en calidad de depósito de datos e información, además de custodiar modelos y métodos. Para proporcionar una base de datos comprobables para las estrategias de respuesta sectoriales y prestar asistencia en las nuevas demandas de los países, la FAO ha reunido lo mejor de los conocimientos disponibles y ha recurrido a las redes pertinentes mediante reuniones de expertos sobre:

- Adaptación al cambio climático y su mitigación;
- Cambio climático y seguridad alimentaria y de los recursos hídricos;
- Plagas y enfermedades transfronterizas relacionadas con el cambio climático, incluyendo las especies acuáticas pertinentes;
- Cambio climático y gestión del riesgo de catástrofes;
- Política bioenergética, mercados y comercio, y seguridad alimentaria;

- Perspectivas mundiales y seguridad alimentaria y energética;
- Cambio climático, pesca y acuicultura;
- Cambio climático y biodiversidad.

53. Cada una de estas reuniones de expertos ha examinado las oportunidades y limitaciones para la agricultura, los sectores forestal y pesquero, incluidos los vínculos intersectoriales entre la seguridad alimentaria, el desarrollo rural (con inclusión de las aguas costeras y continentales) y el medio ambiente, así como las principales esferas asociadas para la inversión y la investigación, los métodos y los instrumentos, la creación de capacidad, los marcos reglamentarios, las repercusiones en cuanto a políticas (en los planos nacional e internacional), las asociaciones posibles y los instrumentos de inversión y financiación disponibles (sitio de Internet de la FAO). Estas reuniones de expertos han hecho posteriormente aportaciones a las conferencias de alto nivel, es decir, a la reunión celebrada en junio de 2008 en Roma sobre Seguridad Alimentaria Mundial y los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía¹.

Principios esenciales que informan la labor de la FAO sobre el cambio climático:

- La integración de las cuestiones sobre el cambio climático en la planificación del desarrollo y la seguridad alimentaria en todos los sectores y escalas espaciales y temporales;
- La búsqueda de un enfoque sistémico que genere sinergias en materia de mitigación, adaptación y producción alimentaria sostenible;
- La realización de actividades participativas, específicas para un contexto e impulsadas por la demanda, teniendo en cuenta las necesidades concretas de género así como las prioridades de las comunidades autóctonas y otros grupos vulnerables;
- Abordar la adaptación y la mitigación como un proceso de aprendizaje social que integre los conocimientos locales y científicos;
- Promover sinergias entre acuerdos y convenios internacionales sobre el cambio climático, la desertificación, la biodiversidad y la silvicultura.

Las seis esferas prioritarias de la FAO para la acción relativas a la adaptación al cambio climático en la agricultura, la silvicultura y la pesca son:

- Datos y conocimientos con respecto a la evaluación de los efectos y la adaptación;
- La gobernanza para la adaptación al cambio climático;
- La resistencia de los medios de vida al cambio climático;
- La conservación y la ordenación sostenible de la biodiversidad;
- Las tecnologías innovadoras;
- La mejora de la gestión de riesgos de catástrofes.

Perfil sobre cambio climático de la FAO para 2009

¹ Conferencia de Alto Nivel de la FAO sobre la Seguridad Alimentaria Mundial: los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía (<http://www.fao.org/foodclimate/hlc-home/es/>).

54. Un ejemplo de buenas prácticas que aborda las necesidades de información y que ha sido facilitado por la FAO es la evaluación de las repercusiones del cambio climático en la agricultura en Marruecos. Esta evaluación sobre las repercusiones del cambio climático dirigida por la FAO, el Banco Mundial y asociados locales de Marruecos puede consultarse en el momento presente con información sobre los rendimientos futuros de 50 cultivos aproximadamente con arreglo a dos hipótesis en seis zonas agroecológicas (ZAE). Las evaluaciones se llevaron a cabo con una resolución espacial local muy buena utilizando un programa informático de la FAO especial, y reflejan que los rendimientos se mantendrán con una estabilidad relativa respecto de la mayor parte de los cultivos hasta 2030 aproximadamente. Después de este período, algunos de los principales cultivos mostrarán caídas significativas: en 2080, la remolacha azucarera de secano disminuiría en un 40 % en las zonas de cultivo más favorables y la cebada en un 30 %. Este estudio es parte de un programa general que abarca desde las proyecciones sobre las hipótesis del cambio climático a las repercusiones en el comercio y los productos agrícolas, lo cual conduce a la formulación de recomendaciones de políticas dirigidas a la adaptación al cambio climático y a sus efectos.

55. Las divisiones forestales de la FAO son muy activas en asuntos relacionados con el cambio climático. La FAO preside asimismo la Asociación de Colaboración en materia de Bosques (ACB), que reúne a 14 secretarías, instituciones y organismos internacionales principales relacionados con los bosques que han sido creados en respuesta a la resolución adoptada por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Todos tienen programas sustantivos sobre los bosques y trabajan de forma conjunta para respaldar la aplicación de las medidas concertadas internacionalmente y la gestión forestal sostenible en pro de las personas y el medio ambiente. El objetivo principal de las actividades es la gestión forestal sostenible por medio de:

- El fortalecimiento de los marcos normativos en materia de silvicultura: los programas nacionales sobre los bosques;
- Los estudios de perspectivas del sector en los planos mundial y regional;
- La promoción de la observancia de la legislación forestal y las buenas prácticas a este respecto;
- La aplicación de prácticas acertadas de gestión forestal sostenible;
- La mejora de los medios de vida a través de la silvicultura;
- La supervisión y la evaluación del sector forestal y la presentación de informes al respecto.

VI. CONCLUSIONES

56. La conclusión principal que se extrae de la síntesis de publicaciones y el mensaje esencial de este documento es que el cambio climático puede reducir los rendimientos agrícolas y agravar los riesgos de inseguridad alimentaria en África. Los gobiernos de África tienen que dar prioridad a la adopción y aplicación de medidas dirigidas al desarrollo sostenible de la ordenación de recursos naturales y la agricultura a fin de garantizar la seguridad alimentaria de sus poblaciones. El enfoque habitual para el problema del cambio climático no reducirá la vulnerabilidad puesto que ésta aumentará por los desafíos de desarrollo existentes tales como la pobreza endémica, las complejas dimensiones institucionales; el limitado acceso a capital,

infraestructura y tecnología; la degradación de los ecosistemas; conflictos y catástrofes naturales complejos.

57. El cambio climático afectará a los países más pobres de África de forma desproporcionada. Las personas más pobres de esos países sufrirán las mayores consecuencias. El productor que practica la agricultura de subsistencia de África se encuentra entre los más vulnerables. Las personas con menos capacidad de resistencia serán las más perjudicadas. La actividad económica de esos países es principalmente rural, depende de la agricultura, la pesca y la silvicultura, que son sectores vulnerables a los efectos del cambio climático. Serán estas personas las que se percaten de que las posibilidades de salir de la pobreza son cada vez menores debido al cambio climático provocado casi íntegramente por actores externos, más ricos y que viven en otros lugares.

58. El cambio climático acelera el rápido agotamiento de los recursos naturales del África subsahariana y la erosión genética del germoplasma autóctono. La falta de una evaluación general de las repercusiones y el hecho de no tener acceso a prácticas sostenibles y apropiadas de adaptación agrava los problemas. La adaptación debería ser, por tanto, la prioridad; además, debería integrarse de forma adecuada con los sistemas de los medios de vida y los objetivos de desarrollo si ha de lograrse satisfactoriamente. Es especialmente importante adoptar una perspectiva sensible al clima para el desarrollo agrícola respecto de las inversiones durante un período prolongado que incluya infraestructuras y estrategias nacionales (que deberían tomar en consideración las cuestiones a largo plazo del cambio climático).

59. Los organismos internacionales y los gobiernos de África siempre han sido conscientes de los riesgos asociados con la variabilidad del clima y el cambio climático para los agricultores de este continente. En el momento presente, es de suma importancia avanzar hacia una solución global al problema. Entre algunas de las últimas iniciativas cabe citar la Cumbre sobre la Seguridad Alimentaria en África celebrada en Abuja en 2006 en el contexto de la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD); la Declaración de Chennai de 2007 sobre cómo lograr que el hambre pase a la historia; la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria de 2009, entre otras. En el Anexo I de la Declaración de la Cumbre entre los Estados Unidos de América y la Unión Europea (UE) de 2009 sobre la cooperación y el debate sobre el desarrollo se señala que *“...aceleraremos el cumplimiento de los compromisos que hemos contraído en virtud de la Declaración de París y el Programa de Acción de Accra prestando especial atención a la ejecución en los países. Centraremos nuestros esfuerzos de cooperación inicial en tres prioridades comunes: la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola, el cambio climático y los Objetivos de Desarrollo del Milenio.”*

60. Es necesario adoptar políticas de desarrollo dirigidas específicamente a los grupos vulnerables (es decir, que incluyan las cuestiones de género en las políticas de adaptación puesto que la carga de trabajo de las mujeres aumentará con las repercusiones en los recursos hídricos y de la tierra). Asimismo, se precisan políticas dirigidas a mejorar el acceso a datos y la divulgación de conocimientos; fortalecer los procesos que respaldan la adopción de medidas colectivas y las redes sociales operativas que permiten a las comunidades una ordenación y recuperación más adecuada; incluir consideraciones relacionadas con los riesgos del clima en las políticas sobre derechos de propiedad y descentralización con objeto de evitar que aumente la vulnerabilidad de los grupos marginados (Padgham, 2009).

61. La promoción y la protección de los conocimientos tradicionales locales sobre agricultura y alimentación pueden ayudar a hacer frente a la inseguridad alimentaria causada por el cambio climático. Para ello se requieren enfoques de comunicación y cooperación internacionales, interculturales e interdisciplinarios. La coordinación de la utilización, conservación y gestión sostenible de la agricultura y los alimentos por parte de las comunidades locales y autóctonas en los ecosistemas y paisajes terrestres y marinos también requerirá el establecimiento de sinergias que vinculen la seguridad alimentaria, la sostenibilidad de los medios de vida, la reducción de la pobreza y la productividad agrícola y alimentaria con procesos de desarrollo rural basados en la conservación in situ y ex situ de los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación.

62. La tercera parte de la población de África vive en zonas propensas a la sequía. Seis de las 10 ciudades más grandes de África están ubicadas en la costa (García, 2008). Ambas zonas son susceptibles al cambio climático. Con el cambio climático, el suministro de alimentos y agua pueden ser imprevisibles; los medios de vida y el acceso a alimentos, inseguros; la disponibilidad de tierras cultivables, limitada; estos factores provocarían desplazamientos de población con el consiguiente notable empeoramiento de las condiciones de vida en determinadas partes del mundo (Brown, 2008). Las denominadas “migraciones por motivos ambientales” no sólo dejan tras de sí tierras agrícolas y forestales degradadas sino que también aumentan los conflictos en las zonas de tránsito y de destino.

63. Es apremiante diseñar estrategias de adaptación y mitigación en los planos nacional y local en consonancia con las prioridades establecidas. Por ejemplo, en el taller internacional sobre adaptación de la agricultura al cambio climático en el África occidental se formuló la recomendación de presentar la función primordial que desempeñan los servicios y productos relacionados con el clima al buscar soluciones de adaptación al cambio climático². Entre otras prioridades cabe citar la documentación y divulgación de bases de datos orientadas a la adopción de medidas; evaluaciones de repercusiones; facilitar un mayor acceso a crédito e insumos agrícolas; la mejora de la ordenación de los recursos hídricos; el fortalecimiento de la cooperación entre instituciones universitarias y de investigación; el establecimiento de redes de seguridad alimentaria y cambio climático; la formulación de un plan general de comunicación para el intercambio de información con respecto a las repercusiones, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos.

64. Es apremiante promover y crear capacidad en lo referente a la iniciativa de la FAO sobre la gestión sostenible de la tierra (GST) en África. La GST es un procedimiento basado en el conocimiento que ayuda a integrar la tierra, el agua, la biodiversidad, y el manejo medioambiental incluyendo las externalidades de insumos y producción para satisfacer las crecientes demandas de alimentos y fibras y al mismo tiempo sostener los servicios de ecosistemas y modos de vida (Banco Mundial, 2006). Si los gobiernos nacionales promueven la GST podría reducir la dependencia de la región de factores naturales como la agricultura de secano y la fertilidad natural de los suelos que no pueden oponer resistencia a las presiones del cambio climático.

² Véase la Declaración del taller internacional sobre la adaptación de la agricultura al cambio climático en el África occidental celebrado en Uagadugú del 27 al 30 de abril de 2009 en la que se señalan claramente las medidas que han de adoptarse para reducir al mínimo la vulnerabilidad.

http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/documents/Ouagadougou_declaration.pdf

65. Cada vez es más probable que los países de África participen en mercados de carbono voluntarios y en mecanismos internacionales afines como el MDL. Se vienen generando conocimientos y formulando estrategias para reducir las emisiones de carbono por medio de proyectos de forestación y reforestación basados en las comunidades, la agroforestería y la REDD, si bien han de ensayarse y adoptarse. Estas estrategias pueden crear sinergias para aumentar la productividad y lograr las funciones múltiples de la agricultura en beneficio de los pequeños productores.

66. Debido a la conglomeración creciente de personas en las zonas urbanas de África, es apremiante promover la agricultura periurbana, según proceda, utilizando todos los recursos de la tierra disponibles para compensar la disminución prevista de los mismos en relación con el cambio climático. Las unidades agrícolas cercanas a una ciudad pueden explotar intensivamente granjas comerciales o semicomerciales para cultivar hortalizas y otros productos hortícolas, criar pollos y otros animales, producir leche y huevos y desarrollar la acuicultura. Cuando estas actividades se realizan adecuadamente en condiciones inocuas, el sistema de cultivo puede contribuir a la seguridad alimentaria incrementando la cantidad de alimentos disponibles, en especial durante períodos de crisis; mejorar la frescura de los alimentos perecederos en los mercados urbanos; ofrecer oportunidades de trabajo productivo a los desempleados.

67. Finalmente, las medidas dirigidas a reducir los efectos del cambio climático en África deben ser complementarias a las iniciativas en curso de ayuda internacional para el desarrollo, y no sustitutivas. Es necesario un enfoque armonizado en las iniciativas internacionales conjuntas sobre las medidas que ayudarán a proteger a los agricultores africanos de los peores efectos del cambio climático por medio de la adopción de medidas previsoras de adaptación. Para ello es necesario adoptar políticas coherentes con respecto a la eficacia de la ayuda y acelerar el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud de la Declaración de París y el Programa de Acción de Accra, así como la utilización de los principios de L'Aquila de 2009, prestando especial atención a su aplicación en los países.

REFERENCIAS

- Allison, E. H., Adger, W.N., Badjeck, K.B., Conway, D., Dulvy, N.K., Halls, A., Perry, A. y Reynolds, J.D., 2006. *Effect of climate change on the sustainability of capture and enhancement fisheries important to the poor*. DFID Fisheries Management Science Programme Project R4778J, Reino Unido. www.fmsp.org.uk. Citado el 7 de diciembre de 2009.
- Banco Mundial, 2008. *Agricultura para el desarrollo*. Informe sobre el desarrollo mundial. Banco Mundial. Washington, D.C.
- Banco Mundial, 2009. *Africa's Development in a Changing Climate*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)/Banco Mundial. Washington, D.C.
- Banco Mundial, 2009. *Convenient solutions to an inconvenient truth: Ecosystem-based approaches to climate change*. Departamento de Medio Ambiente. Banco Mundial. Washington DC.
- Banco Mundial, FAO y FIDA, 2008. *Gender in Agriculture Sourcebook*. Washington: Banco Mundial.
- Boko, M., Niang, I., Nyong, A., Vogel, C., Githeko, A., Medany, M., Osman-Elasha, B., Tabo, R. y Yanda, P., 2007. *África: Cambio climático 2007: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Contribución del Grupo de trabajo II al cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P. J. y Hanson, C.E., (editores), Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), págs. 433 a 467.
- Brody, A., Demetriades, J. y Esplen, E., 2008. *Gender and climate change: mapping the linkages. A scoping study on knowledge and gaps*. BRIDGE (Reino Unido): Instituto de Estudios sobre Desarrollo (IDS).
- Brown, O. y Crawford, A., 2007. *Climate change: A new threat to stability in West Africa? Evidence from Ghana and Burkina Faso*. Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD). *African Security Review* 17 (3): 39-57.
- CEPA, 2001. *State of Environment in Africa*. Comisión Económica para África (CEPA) http://www.uneca.org/water/State_Environ_Afri.pdf. Recuperado el 10 de diciembre de 2009.
- CEDEAO-SWAC/OCDE, 2008. *Climate and climate change. Atlas on Regional Integration in West Africa. Environment Series*. Comunidad Económica de los Estados del África Occidental (CEDEAO)-Comisión de lucha contra la langosta del desierto para Asia sudoccidental (SWAC)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- CIFOR, 2009. *Simply REDD. CIFOR's guide to forests, climate change and REDD*. Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR). www.cifor.cgiar.org. Citado el 8 de diciembre de 2009.

- Clarke, R. (editor), 2000. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, 2000*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Publicaciones Earthscan.
<http://www.unep.org/Geo2000/>. Citado el 30 de noviembre de 2009.
- Clements, R., 2009. *The economic cost of climate change in Africa*.
<http://www.christianaid.org.uk/images/economic-cost-of-climate-change-in-africa.pdf>. Citado el 11 de diciembre de 2009.
- Collier, P., Conway, G. y Venables T. 2008. *Climate change and Africa*. Oxford Review of Economic Policy 24 (2): págs. 337 a 353.
- Confalonieri, U., Menne, B., Akhtar, R., Ebi, K.L., Hauengue, M., Kovats, R.S., Revich, B. y Woodward, A., 2007. *Salud humana: Cambio climático 2007: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Contribución del Grupo de trabajo II al cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P. J. y Hanson, C.E., (editores) Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), págs. 391 a 431.
- DFID, 2004. *Climate change in Africa*. DFID key sheet on impacts of climate change on poverty, and tools for adaptation to climate change in Africa. Departamento del Reino Unido para el Desarrollo Internacional (DFID). http://ncsp.va-network.org/User/File/PDFs/ResourceCenter/Africa/DFID_cc_factsheets_Africa.pdf, 3 de diciembre de 2009.
- Downing, T.E., K.W. Gitu y C.M. Kaman (editores), 1989. *Coping with Drought in Kenya: National and Local Strategies*. Lynne Rienner, Boulder, CO, Estados Unidos de América, 411 páginas.
- Druyan L, Fulakeza M, Lonergan P., 2008. *The impact of vertical resolution on regional model simulation of the West African summer monsoon*. *Int J Climatol* 28:1293-1314.
doi:10.1002/joc.1636
- ELIAMEP, 2008. *Gender, Climate Change and Human Security: Lessons from Bangladesh, Ghana and Senegal*. Hellenic Foundation for European Foreign Policy (ELIAMEP); Organización de Mujeres para el Medio Ambiente y el Desarrollo (WEDO); ABANTU for Development en Ghana; Action Aid Bangladesh; Medio Ambiente y Desarrollo del Tercer Mundo (ENDA) en el Senegal.
- Eriksen, S., O'Brien, K. y Losentrater, L., 2008. *Climate Change in Eastern and Southern Africa: Impacts, Vulnerability and Adaptation*. Global Environmental Change and Human Security Report 2008:2.
- FAO, 2003a. *Género y ordenación de tierras secas. Roles de género en transformación*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, 4 páginas.
- FAO, 2003b. *Responding to Agricultural and Food Insecurity Challenges. Mobilising Africa to Implement NEPAD Programmes*. Conferencia de Ministros de Agricultura de la Unión Africana (UA), celebrada en Maputo (Mozambique)
- FAO, 2005. *Irrigation in Africa in figures. AQUASTAT, Survey 2005*. Informe de la FAO sobre el agua n.º 29. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma.

- FAO, 2006. *Informe de la 24.ª Conferencia Regional de la FAO para África*. Bamako (Mali), 30 de enero-3 de febrero de 2006. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/011/j8238s.pdf>. Recuperado el 11 de diciembre de 2009.
- FAO, 2007. *Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities*. Grupo Interdepartamental de Trabajo sobre el Cambio Climático, 32 páginas.
- FAO, 2008a. *Desafíos respecto de la ordenación sostenible de la tierra para la seguridad alimentaria en África*. 25.ª Conferencia Regional para África, Nairobi (Kenya); Documento de información n.º 5; 15 páginas.
- FAO, 2008b. *Cambio climático y seguridad alimentaria: un documento marco*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma.
- FAO, 2009a. *FAO and traditional knowledge: the linkages with sustainability, food security and climate change impacts*. División de Género, Equidad y Empleo Rural (ESW). <http://www.fao.org/docrep/011/i0841e/i0841e00.htm>. Recuperado el 2 de diciembre de 2009.
- FAO, 2009b. *La seguridad alimentaria y la mitigación de la agricultura en los países en desarrollo: opciones para conseguir sinergias*. Departamento de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- FAO, 2008c. *Comercio entre los países de África: cuestiones, retos y consecuencias para la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza*. 25.ª Conferencia Regional para África. Nairobi (Kenya).
- García, D., 2008. *The climate security divide: Bridging human and national security in Africa*. *The African Security Review* 17 (3): 2-17.
- González, P., 2001. *Desertification and a shift of forest species in the West African Sahel Climate*. *Res.* 17: 217-228.
- Hansen, J., Mki. Sato, P. Kharecha, D. Beerling, R. Berner, V. Masson-Delmotte, M. Pagani, M. Raymo, D.L. Royer y J.C. Zachos, 2008: *Target atmospheric CO₂: Where should humanity aim?* *Open Atmos. Sci. J.*, 2, 217-231, doi:10.2174/1874282300802010217.
- Hesse, C. y Cotula, L., 2006. *Climate change and pastoralists: Investing in people to respond to adversity*. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD), Sustainable Development Opinion.
- Hulme, M., 2001. *Climatic perspectives on Sahelian desiccation: 1973-1998*. *Global Environmental Change* 11: 19-29.
- IAASTD, 2008a. *Food security in a volatile world*. Evaluación internacional del conocimiento, ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola (IAASTD). Informe *Issues in Brief*, Island Press. Washington DC.
- IAASTD, 2008b. *Business as usual is not an option: The role of institutions*. Evaluación internacional del conocimiento, ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola (IAASTD). Informe *Issues in Brief*, Island Press. Washington DC.

- IAASTD, 2009. *Summary for decision makers of Sub-Saharan Africa (SSA)*. Evaluación internacional del conocimiento, ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola (IAASTD). Informe *Issues in Brief*, Island Press. Washington DC.
- IPCC, 2001. *Cambio climático 2001. Informe de síntesis*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Cambridge University Press. Cambridge.
- IPCC, 2007. *Cambio climático 2007: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Contribución del Grupo de trabajo II al cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, M.L Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, (editores), Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), 976 páginas.
- IUFRO, 2009. *Adaptation of Forests and People to Climate Change. A Global Assessment Report IUFRO World Series*, Volumen 22, Helsinki, 224 páginas.
- Janzen, D. H., 1988. *Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem*. Páginas 130 a 137 en E. O. Wilson (editor), *Biodiversity*. Washington: National Academy Press.
- Kamara, A.B., Mafusire, A., Castel, V., Kurzweil, M., Vencatachellum, D. y Pla, L., 2009. *Soaring food prices and Africa's vulnerability and responses: an update*. Serie de documentos de trabajo n.º 97, Banco Africano de Desarrollo (BAD), Túnez (Túnez), 36 páginas.
- Leary, N. y Kulkarni, J., 2007. *Climate change vulnerability and adaptation in developing country regions*. Borrador del informe final del proyecto sobre la evaluación de los efectos y la adaptación al cambio climático (AIACC).
- Liu, J., Fritz, S., van Wesenbeeck, C., Fuchs, M., You, L., Obersteiner, M. y Yang, H., 2008. *A spatially explicit assessment of current and future hotspots of hunger in Sub-Saharan Africa in the context of global change*. *Global and Planetary Change* 64: 222 a 235.
- MA, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Informe de la Evaluación de ecosistemas del Milenio (MA). Washington D.C., Island Press para el Instituto de Recursos Mundiales (WRI).
- McGray, H. Hammill, A. Bradley R., 2007. *Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development*. Instituto de Recursos Mundiales (WRI), 66 páginas.
- MECV y SP/CONEDD, 2006. *Programme d'Action National d'Adaptation à la variabilité et aux Changements Climatiques (PANA du Burkina Faso) Ouagadougou*: Ministère Environnemental et Cadre de Vie y Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (MECV y SP/CONEDD).
- Medany, M., Niang-Diop, I, Nyong, T. Tabo, R y Vogel, C., 2006. *Background paper on impacts, vulnerability and adaptation to climate change in Africa*. Para el taller de África sobre la adaptación. Aplicación de la Decisión 1/CP.10 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Accra (Ghana), celebrado del 21 al 23 de septiembre de 2006. CMNUCC.
- Morton, J., 2007. *The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0701855104. Citado el 28 de noviembre de 2009.

- Nasi, R., Brown, D., Wilkie, D., Bennett, E., Tutin, C., van Tol, G., y Christophersen, T., 2008. *Conservation and use of wildlife-based resources the bushmeat crisis*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de Montreal y el Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) de Bogor. Technical Series n.º 33; 50 páginas.
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. y Lee, D., 2009. *Climate change impact on agriculture and costs of adaptation*. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IIPA). Washington, D.C.
- Niasse, M., Afoud, A. y Amani, A. (editores), 2004. *Reducing West Africa's Vulnerability to Climate Impacts on Water Resources, Wetlands and Desertification: Elements of Regional Preparedness and Adaptation*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN), Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido). xviii, 66 páginas.
- Nsiah-Gyabaah, K., 2005. *Global Climate Change and Human Security-Regional Perspectives, Responses and Adaptations in Sub-Saharan Africa*. Taller internacional sobre la seguridad humana y el cambio climático, celebrado en el hotel Holmen Fjord, en Asker (Noruega), del 21 al 23 de junio de 2005.
- Ntiamoa-Baidu, Y., 1997. *Wildlife and Food Security in Africa*. Guía FAO Conservación, n.º 33. FAO, Roma, 109 páginas.
- Nyong, A., Fiki, C. y McLeman, R., 2006. *Drought-related Conflicts, Management and Resolution in West African Sahel Considerations for Climate Change Research*. Die Erde 137(3): 223-240.
- OIT, 2008. *Global Employment Trends for Women*. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Ginebra.
- Padgham, J., 2009. *Agricultural development under a changing climat: Opportunities and Challenges for Adaptation*. Departamentos de Medio Ambiente, Agricultura y Desarrollo Rural del Banco Mundial: http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/climate_change_combined.pdf. Recuperado el 1.º de diciembre de 2009.
- PNUD, 2007. *La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Nueva York.
- Rass, N., 2006. *Políticas y estrategias para combatir la vulnerabilidad de los pastores nómadas en el África subsahariana*. Documento de trabajo n.º 37 sobre la iniciativa de políticas pecuarias en favor de los pobres. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma.
- Secretaría de TerrAfrica, 2006. *Regional Sustainable Land Management Brochure*. Washington DC.
- Swift, J., 1988. *Major issues in pastoral development with special emphasis on selected African countries*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, Instituto de Estudios sobre Desarrollo (IDS).

- Thornton, P., Jones, P., Alagarswamy, G. y Andresen, J., 2009. *Spatial variation of crop yield response to climate change in East Africa*. *Global Environmental Change* 19: 54-65.
- Thornton, P., Jones, P., Owiyo, T., Kruska, R., Herrero, M., Kristjanson, P., Notenbaert, A., Bekele, N Omolo, A. con la contribución de Orindi, V., Otiende, B., Ochieng, A., Bhadwal, S., Anantram, K., Nair, S., Kumar, V. y Kulkar, U., 2006. *Mapping climate vulnerability and poverty in Africa*. Informe dirigido al Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID), Instituto Internacional de Investigaciones Agropecuarias (ILRI), Nairobi (Kenya), mayo de 2006.
- Thornton, P., van de Steeg, J., Notenbaert, A. y Herrero, M., 2009. *The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know*. *Agricultural Systems* 101: 113-127.
- Van der Geest, K., 2006. "We are managing!" *Climate change and livelihood vulnerability in Northern Ghana*. Leiden: Afrika-Studiecentrum.
- Walker, T., 2007. *Participatory varietal selection, participatory plant breeding, and varietal change*. Documento de antecedentes del Informe sobre el desarrollo mundial, 2008.
- WBGU, 2007. *Climate change as a security risk*. German Advisor Council on Global Change (WBGU), Earthscan, Londres.
- WRI, 2009. *The Bellagio Framework of Adaptation Assessment and Prioritization*. Documento de trabajo del Instituto de Recursos Mundiales (WRI).

