



© BIODIVERSITY INTERNATIONAL / C. TERMOTE

## La contribución de los bosques a las dietas sostenibles

*B. Vinceti, A. Ickowitz, B. Powell, K. Kehlenbeck, C. Termote, B. Cogill y D. Hunter*

*Las investigaciones y un uso más generalizado del conocimiento tradicional contribuirán al pleno aprovechamiento de los alimentos forestales, entendidos como componentes valiosos de unas dietas nutritivas.*

**Barbara Vinceti, Céline Termote y Bruce Cogill** trabajan para Bioversity International, Roma (Italia); **Amy Ickowitz** y **Bronwen Powell** trabajan para el Centro de Investigación Forestal Internacional, Bogor (Indonesia); **Katja Kehlenbeck** trabaja para el Centro Mundial de Agrosilvicultura, Nairobi (Kenya), y **Danny Hunter** trabaja para Bioversity International y para la Universidad Charles Sturt, Orange (Australia).

**T**radicionalmente, los cultivos básicos de alto contenido energético, como el trigo, el arroz y el maíz, han sido establecidos por los encargados de la formulación de políticas como cultivos prioritarios para la consecución de la seguridad alimentaria nacional y mundial. Sin embargo, por lo general, estos cultivos contienen bajas cantidades de nutrientes limitantes, esenciales para la salud humana, y por sí solos no son suficientes para abordar el problema del «hambre oculta» o de la deficiencia de micronutrientes (Pinstrup-Andersen, 2013; Miller y Welch, 2013). El desafío que deben afrontar estos funcionarios y otras partes interesadas es promover sistemas alimentarios que sean productivos, nutritivos, sostenibles y culturalmente aceptables. El objetivo es instaurar un sistema alimentario que, de acuerdo con la definición de Burlingame

y Dernini, 2012, asegure la sostenibilidad de las dietas:

*Las dietas sostenibles son dietas de bajo impacto ambiental que contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional y a la vida sana de las generaciones presentes y futuras. Las dietas sostenibles concurren a la protección y al respeto de la biodiversidad y los ecosistemas; son culturalmente aceptables, económicamente justas, accesibles, asequibles, nutricionalmente adecuadas, inocuas y saludables, y permiten la optimización de los recursos naturales y humanos.*

La figura muestra algunas dimensiones de las dietas sostenibles. Este artículo examina la contribución que los árboles y los bosques pueden hacer a ciertas propiedades de estas dietas y formula recomendaciones para optimizar esa contribución.

*Página anterior: Una mujer prepara para el transporte los frutos de *Landolphia spp.* (mabongo), que venderá en el mercado en Yangambi (República Democrática del Congo). En el África subsahariana, diversos árboles frutales autóctonos silvestres tienen frutos con alto contenido de vitaminas y minerales; el incremento de su producción y consumo podría reforzar la sostenibilidad de las dietas en la región*

*Derecha: Hojas de *Vitex doniana* y polvo de hojas de baobab (*Adansonia digitata*) en un mercado, en Parakou (Benin)*



## LOS BOSQUES Y LAS DIETAS SOSTENIBLES

### Nutrición a base de alimentos forestales y usos de los mismos

Los alimentos derivados de los bosques, como frutos silvestres, nueces, hierbas, hongos y productos animales, contribuyen de muchas maneras a la seguridad alimentaria. Si bien existen muy pocas comunidades en el mundo que en la actualidad dependan de los alimentos derivados de los bosques para la consecución de una dieta completa (Colfer, 2008), estos alimentos pueden sí contribuir a mantener la nutrición en los hogares durante los períodos de escasez (por ejemplo, complementando la estacionalidad de los cultivos agrícolas básicos) o de escasa

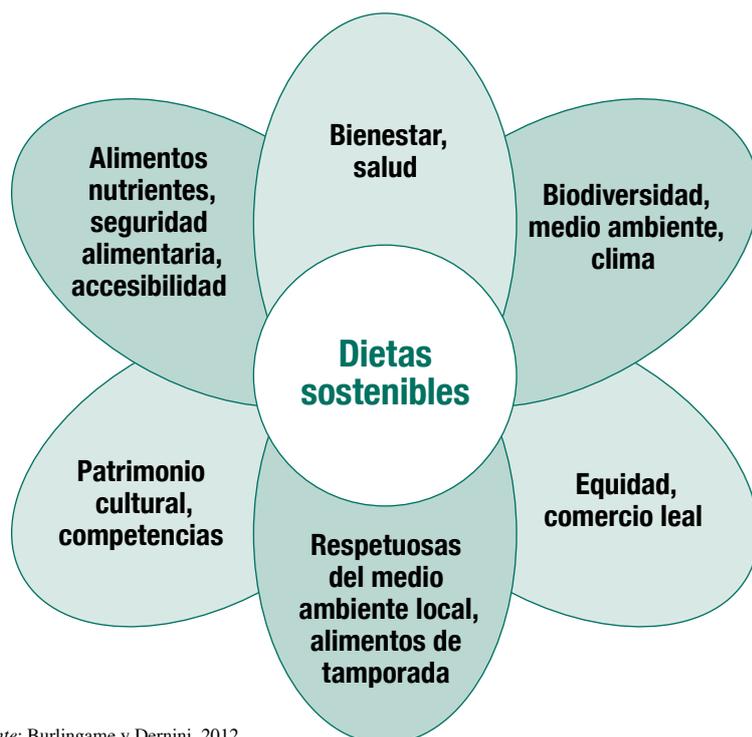
producción agrícola, de vulnerabilidad debida al clima y de déficit de alimentos causado por otros acontecimientos cíclicos (Kehlenbeck, Asaah y Jamnadass, 2013).

Un gran número de alimentos forestales se distingue por su alta calidad dietética. Muchos de los micronutrientes suministrados por los alimentos forestales tienen funciones importantes para la salud y el desarrollo, y, por lo tanto, su ausencia en las dietas conlleva graves consecuencias para la salud (Comité Permanente de Nutrición, 2004). Por ejemplo, la deficiencia de vitamina A causa ceguera en hasta 500 000 niños cada año y también se asocia

con índices más elevados de infecciones (diarrea, sarampión, infecciones del aparato respiratorio, etc.), debido a su importancia para la función inmunológica (Black, Morris y Bryce, 2003). Los vegetales de hoja verde y las verduras y frutas de color naranja son excelentes fuentes alimenticias de vitamina A. La deficiencia de hierro, cinc y vitamina B<sub>12</sub> puede afectar el crecimiento, el desarrollo cognitivo y el rendimiento escolar durante toda la vida y tener implicaciones para la salud y el desempeño socioeconómico (Comité Permanente de Nutrición, 2004). Las mejores fuentes dietéticas de estos nutrientes son los alimentos de procedencia animal (carne).

La mayor parte de los alimentos de origen animal, incluidos los que provienen de los bosques, tienen un alto contenido de hierro, cinc y vitamina B<sub>12</sub> biodisponible<sup>1</sup> (además de proteína y grasa) (Nasi, Taber y Van Vliet, 2011; Murphy y Allen, 2003). Los bosques también proveen diversas opciones para la obtención de vegetales de hoja verde, frutas, frutos de cáscara y otras plantas importantes para la ingesta de vitamina A, hierro, ácido fólico, niacina y calcio (Vinceti, Eyzaguirre y Johns, 2008). En un estudio realizado en la República Unida de Tanzania, se observó que los niños que consumían alimentos forestales tenían dietas más diversificadas y densas en nutrientes que los que no los consumían,

### 1 Las diferentes dimensiones de una dieta sostenible



Fuente: Burlingame y Dernini, 2012

<sup>1</sup> La definición de biodisponibilidad comúnmente aceptada es la proporción de un nutriente que es digerida, absorbida y metabolizada por las vías normales. No es suficiente saber cuál es la cantidad de un nutriente que está presente en un suplemento dietético; más importante es conocer qué proporción de ese nutriente está biodisponible.

**Una mujer preparando gbedegbede (Amaranthus dubius), una hortaliza de hoja que se cosecha en el medio silvestre en Kisangani (República Democrática del Congo). Las hortalizas de hoja verde son una buena fuente alimentaria de vitamina A, que es un micronutriente esencial para la salud humana**

y también que existía una mayor cubierta arbórea muy cerca de sus hogares (Powell, Hall y Johns, 2011). Otro estudio hecho en la República Democrática del Congo desveló que el consumo de alimentos derivados de plantas silvestres se asociaba a una mayor ingesta de vitamina A y calcio (Termote *et al.*, 2012).

A pesar de que la naturaleza de las pruebas recogidas todavía es circunstancial, muchos datos permiten afirmar que el aumento de la diversidad biológica agrícola y forestal contribuye a una dieta más variada, que a su vez mejora la salud humana (Johns y Eyzaguirre, 2006; Johnson, Jacob y Brown, 2013).

**Recursos de fauna y flora silvestres.** La carne de caza, que se define aquí como la carne de mamíferos, aves, reptiles y anfibios que se cosechan en el medio silvestre para la obtención de alimentos, es la principal fuente de proteínas animales en muchas regiones boscosas tropicales, y especialmente en las cuencas del Congo y el Amazonas (Arnold *et al.*, 2011; Nasi, Taber y Van Vliet, 2011). Una importante proporción de la biomasa silvestre cazada por el ser humano con fines alimentarios en las zonas tropicales —especialmente primates, ungulados y roedores de gran tamaño corporal (peso medio superior a 1 kg)— se encuentra en los ecosistemas forestales tropicales, siendo los ungulados y a veces los roedores los que dominan la biomasa en los hábitats más abiertos (Robinson y Bennett, 2004). Los insectos comestibles también son elementos importantes de la dieta (Ndoye y Tieguhong, 2004; Termote *et al.*, 2012; Kuyper, Vitta y Dewey, 2013; van Huis *et al.*, 2013).

La carne de animales suministra muchos micronutrientes importantes en cantidades mayores o con mayor biodisponibilidad que la mayor parte de los alimentos de origen vegetal (Murphy y Allen, 2003). Un estudio reciente de una zona remota de la pluviselva oriental de Madagascar (donde las comunidades dependen para su subsistencia de los recursos de vida



©BIODIVERSITY INTERNATIONAL/C. TERMOTE

**CUADRO 1. Contenido de nutrientes de algunas frutas africanas autóctonas y exóticas por 100 g de porción comestible**

Especies	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Vitamina C (mg)	Vitamina A (ER*) (µg)	Hierro (mg)	Calcio (mg)
<b>Frutas autóctonas</b>						
<i>Adansonia digitata</i> L.	327	2,5	126-509	0,03-0,06	6,2	275
<i>Dacryodes edulis</i>	263	4,6	19	n.d.	0,8	43
<i>Grewia tenax</i> (Forrsk.) Fiori	n.d.	3,6	n.d.	n.d.	<b>7,4-20,8</b>	<b>610</b>
<i>Irvingia gabonensis</i> (granos)	697	8,5	n.d.	n.d.	3,4	120
<i>Sclerocarya birrea</i> Hochst.	225	0,7	85-319	<b>0,035</b>	3,4	35
<i>Tamarindus indica</i> L.	275	<b>3,6</b>	11-20	0,01-0,06	3,1	192
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	184	0,4	3-14	0,07	0,8	23
<b>Frutas exóticas</b>						
Guava ( <i>Psidium guajava</i> L.)	68	2,6	<b>228,3</b>	0,031	0,3	18
Mango ( <i>Mangifera indica</i> L.)	65	0,5	27,7	0,038	0,1	10
Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)	47	0,9	53,0	0,008	0,1	40
Papaya ( <i>Carica papaya</i> L.)	39	0,6	62,0	<b>0,135</b>	0,1	24

Notas: Los valores altos se resaltan en negrita. \*ER = equivalentes de retinol.

Fuentes: Kehlenbeck, Asaah y Jamnadass, 2013; Stadlmayr *et al.*, 2013

silvestre local) estimó que la pérdida de carne de animales silvestres en las dietas infantiles, sin su sustitución por alimentos de otras fuentes, se traduciría en un aumento del 29 por ciento de los niños que sufren de anemia por carencia de hierro (Golden *et al.*, 2011).

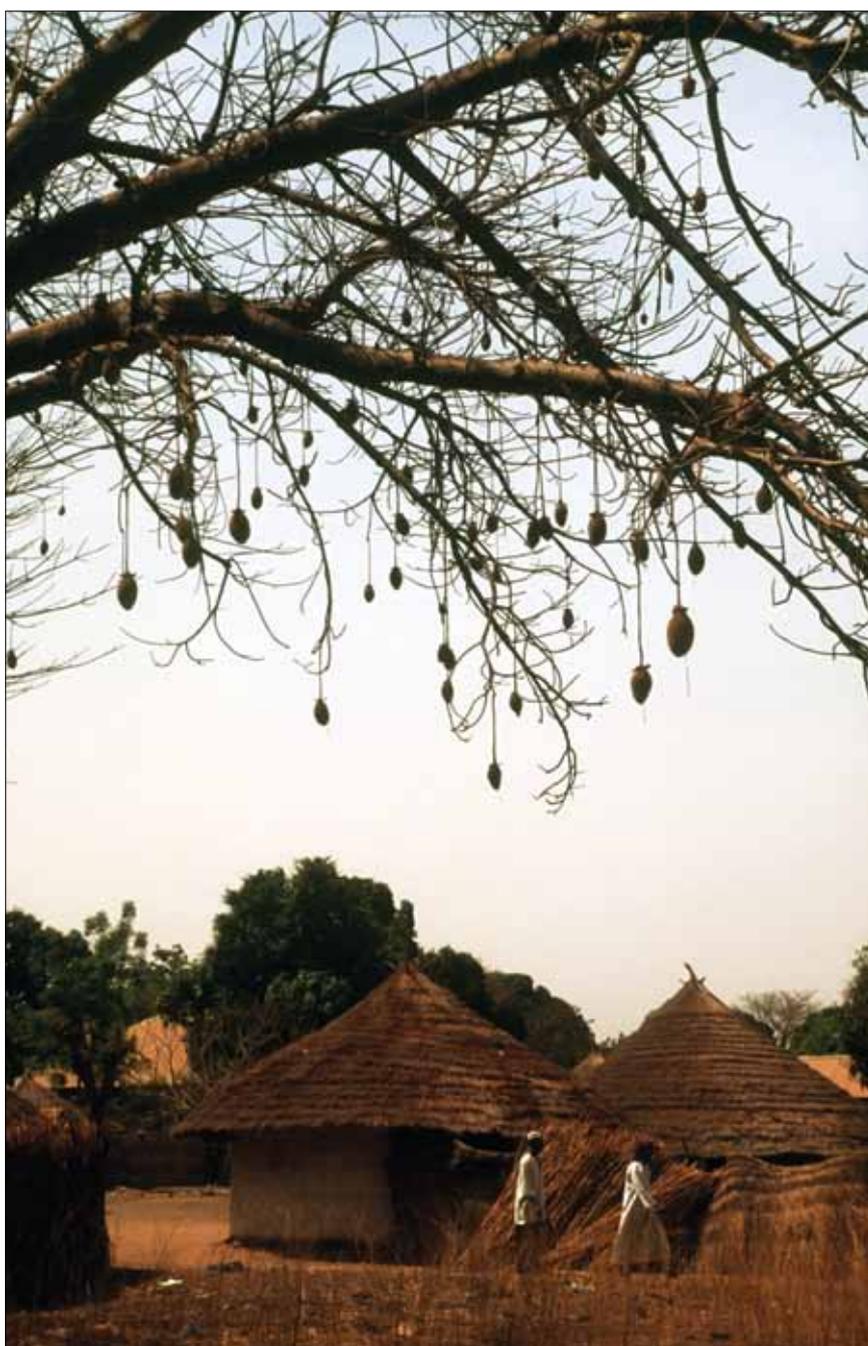
La explotación excesiva de ciertas poblaciones de animales silvestres está conduciendo a la extinción de algunas especies (Nasi Taber y Van Vliet, 2011). La consiguiente disminución en la disponibilidad de carne de caza está amenazando la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia de las comunidades forestales (Heywood, 2013), especialmente de aquellas donde el consumo doméstico es más común que el comercio de carne de animales silvestres.

**Frutos forestales en el África subsahariana.** Se ha calculado que el consumo de fruta en el África subsahariana es muy inferior a la cantidad diaria recomendada (Ruel, Minot y Smith, 2005). Kehlenbeck, Asaah y Jamnadass (2013) mostraron que varios árboles frutales indígenas silvestres tienen un alto contenido vitamínico y mineral (véase el Cuadro 1), y pueden contribuir durante todo el año al suministro de micronutrientes de las comunidades locales, incluso en temporadas de escasez de alimentos. Por ejemplo, el consumo de 40 a 100 g de bayas de *Grewia tenax* (un arbusto frutal caducifolio muy difundido) podría suministrar casi el 100 por ciento de las necesidades diarias de hierro de niños de menos de ocho años. Además de los micronutrientes, el alto contenido de azúcar de frutos como el del tamarindo (*Tamarindus indica*) y el baobab (*Adansonia digitata*) los convierten en importantes fuentes de energía. Los frutos de *Dacryodes edulis* y las semillas de *Irvingia gabonensis*, *Sclerocarya caffra* y *Ricinodendron rautanenii* tienen un contenido de grasa más elevado que el maní (Barany *et al.*, 2004).

Hasta hace una década, existía muy poca investigación sobre el alcance y origen de la variación genética intraespecífica

que es causa de la variabilidad de los valores nutritivos y otras propiedades de los productos comestibles derivados de las especies arbóreas fundamentales. Aunque los datos siguen siendo escasos, un estudio reciente de Stadlmayr *et al.* sobre la composición de nutrientes de determinadas frutas autóctonas en el África subsahariana señala la elevada variabilidad del contenido de nutrientes presentes de forma natural en las distintas poblaciones de una misma especie. Esto ofrece la oportunidad de seleccionar árboles con frutos dotados del contenido

de nutrientes más alto para los futuros programas de domesticación. Una variabilidad genética similar se ha documentado en hortalizas autóctonas no cultivadas en la República Unida de Tanzania con respecto al hierro, cinc y beta-caroteno (Msuya, Mamiro y Weinberger, 2009), y también en cereales (mijo, sorgo, arroz, trigo y digitaria) en Malí que habían sido analizados para determinar la presencia de hierro, cinc, tiamina, riboflavina y niacina y que habían sufrido los efectos acentuados de las condiciones ecológicas y climáticas (Barikmo, Ouattara y Oshaug, 2007).



**Del árbol del baobab (*Adansonia digitata*) penden frutos listos para ser cosechados, en las cercanías de Basse (Gambia). Los frutos del baobab contienen grandes cantidades de vitamina C**

*Bayas de azufaifo (Ziziphus zizyphus) en Bangladesh. El azufaifo es un árbol resistente a la sequía; produce un fruto nutritivo que puede ser consumido fresco o secado. A lo largo de las generaciones, los pueblos indígenas han desarrollado saberes, prácticas y procedimientos de toma de decisiones para la identificación, preparación y ordenación sostenible de los alimentos silvestres en bosques y en fincas*



FADGI NAPOLITANO

**Huertos caseros.** Un trabajo fundamental sobre domesticación de especies arbóreas silvestres ha sido llevado a cabo en África occidental con el fin de aumentar el suministro de alimentos y hacer frente a la inseguridad alimentaria durante los conflictos (Okafor, 1976). En la actualidad se están desarrollando programas de domesticación para implantar el cultivo de las especies arbóreas silvestres e integrarlas en los sistemas agroforestales (Leakey, 2012), incluidos los huertos caseros. Los huertos caseros, que son comunes en las regiones tropicales y subtropicales, pueden proveer productos alimenticios variados, rápidamente disponibles, y muchos servicios ecosistémicos (Kehlenbeck, Arifin y Maass, 2007). Se ha estimado que aproximadamente 1 000 millones de personas en las zonas tropicales obtienen productos de los huertos familiares por medio de la agricultura de semisubsistencia (Heywood, 2013). La mejora de la agricultura en huertos caseros puede ser muy eficaz para mejorar la ingesta de micronutrientes (Masset *et al.*, 2012). Algunos estudios han determinado que el estado nutricional infantil se asocia a la presencia de un huerto familiar, y que la biodiversidad de este, y no su tamaño, representa el factor más importante (Jones *et al.*, 2005).

### **Importancia cultural de los alimentos del bosque**

Recientemente, un extenso estudio de los sistemas alimentarios indígenas en distintas partes del mundo, incluidas las regiones forestales, puso de manifiesto la importancia cultural de los alimentos tradicionales, muchos de los cuales son silvestres o semidomesticados (Kuhnlein, Erasmus y Spigelski, 2009; Kuhnlein *et al.*, 2013). A lo largo de las generaciones, los pueblos indígenas han desarrollado sistemas de conocimiento, prácticas y procedimientos de toma de

decisiones destinados a la identificación, preparación y ordenación sostenible de los alimentos silvestres en bosques y en fincas (Kuhnlein, Erasmus y Spigelski, 2009; Turner *et al.*, 2011). En Sudáfrica, la mayoría de los alimentos derivados de los bosques comercializados en los mercados locales mantienen una posición fundamental en la cultura local, y en varios casos los productos sustitutos comerciales de los alimentos derivados de los bosques no existen, y los recursos silvestres son generalmente preferidos, incluso cuando se pueden encontrar productos alternativos (Shackleton, Shanley y Ndoye, 2008).

### **DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES**

El concepto de dietas sostenibles es relativamente nuevo, y aún no ha sido incorporado en los enfoques de ordenación forestal. Los desafíos que se analizan seguidamente deberán ser encarados para reforzar la contribución de los alimentos forestales a las dietas sostenibles.

#### **Desafíos culturales**

Uno de los factores que más pueden determinar las diferencias en el uso y el valor de los productos alimenticios derivados de los árboles es el origen étnico (Termote, Van Damme y Dhed'a Djailo, 2011). Por tanto, es necesario que se tome en consideración el conocimiento tradicional al promover alimentos nutritivos derivados de los bosques como parte de una dieta,

y en la selección de especies prioritarias para la comercialización y domesticación (Shanley *et al.*, 2011). Algunos productos autóctonos silvestres, verduras en especial, pueden ser percibidos como anticuados o de menor importancia (Chweya y Eyzaguirre, 1999), sin embargo por ellos se pueden pagar precios superiores en los mercados de las ciudades (Chelang'a, Obare y Kimenju, 2013). Otros, tales como la carne africana de caza en piezas, conceden a quienes los consumen el prestigio cultural (Lindsey *et al.*, 2013).

La disponibilidad y el acceso a los alimentos forestales pueden mermar debido, entre otras razones, a la escasez física del producto como consecuencia de la deforestación, la degradación del bosque y la explotación excesiva. En algunos países, los cambios en las estrategias de supervivencia, la urbanización y la mundialización y las modificaciones de las dietas han ocasionado transformaciones considerables en el consumo de los alimentos autóctonos silvestres (Pingali, 2007).

La investigación ha mostrado que la sedentarización de los antiguos grupos de cazadores-recolectores, como los pigmeos baka y kola de Camerún y los tubu punan de Borneo, ha tenido consecuencias negativas en materia de nutrición y epidemiología (Dounias y Froment, 2007). En todo el mundo, las comunidades forestales están abandonando los estilos de vida y regímenes alimentarios tradicionales a cambio de



*El sumbala, que se produce a partir de las semillas de *Parkia biglobosa*, es vendido en un mercado local en Parakou (Benin). La disponibilidad de los alimentos forestales y el acceso a los mismos pueden disminuir por efecto de la deforestación, la degradación de los bosques y la explotación excesiva*

dietas con mayor contenido en alimentos procesados, sal, azúcar refinada y grasas, una transformación conocida también como transición nutricional (Popkin, 2004).

### **Sostenibilidad del uso de los alimentos forestales**

Las amenazas que se ciernen sobre los bosques y otros sistemas basados en los árboles podrían reducir su capacidad de proporcionar alimentos y nutrientes. El aprovechamiento no sostenible de recursos silvestres se ha documentado en diferentes contextos (Sundriyal y Sundriyal, 2004; Delvaux, Sinsin y Van Damme, 2010). Se admite cada vez más que la comercialización de los productos forestales no madereros conduce con frecuencia a la sobre cosecha y a una disponibilidad menguante en ausencia de una ordenación forestal sostenible (Belcher, Ruiz-Perez y Achdiawan, 2005). Un examen de las especies frutales importantes en la economía local y en la dieta en las cercanías de Iquitos (Perú) reveló que la disponibilidad de varias de las especies de frutas silvestres cosechadas más populares había disminuido marcadamente (Vasquez y Gentry, 1989).

Los subconjuntos de especies, llamados comúnmente «especies del conflicto de uso», se valoran tanto por sus productos forestales madereros como no madereros (Guariguata *et al.*, 2010). Una investigación acerca del ritmo de extracción (de madera)

de especies valoradas localmente por sus aplicaciones medicinales (p. ej., *Dipteryx odorata*, *Parahancornia fasciculata* y *Endopleura uchi*), llevada a cabo en las fronteras de las zonas de corta en la cuenca amazónica, indicó que la extracción maderera contribuía a dificultar el acceso a esas especies (Shanley, 2012). Otros informes han mostrado que 5 de las 12 especies frutales y medicinales más valiosas comercializadas en la Amazonia oriental eran también especies madereras valiosas (Serra *et al.*, 2010). En el Camerún, la extracción maderera tiene por objetivo especies con frutos y aceite comestibles; otras son hospederas de orugas que, en ciertas épocas del año, proporcionan el 75 por ciento de la proteína consumida por los pigmeos baka (Ndoye y Tieguhong, 2004). Los conflictos debidos a usos múltiples también se han documentado en Asia (Limberg *et al.*, 2007). En el África occidental, los árboles polivalentes seleccionados que suministran alimentos, madera y sustancias medicinales se mantienen cuando el terreno boscoso es talado para dejar espacio para la agricultura tradicional (Faye *et al.*, 2010). No obstante, los árboles y arbustos útiles están en vía de desaparición a causa de la reducción de los períodos de barbecho, los conflictos por la tenencia, un clima más seco, el sobrepastoreo del ganado y la ausencia de prácticas de ordenación destinadas a proteger la regeneración (Maranz, 2009).

Para la mayoría de las especies de plantas y animales silvestres recolectadas no es mucho lo que se sabe sobre el efecto que tiene el aprovechamiento en la diversidad genética y la supervivencia a largo plazo de las poblaciones (p. ej., Sunderland, Besong y Ayeni, 2002, sobre *Gnetum* spp.). Los inventarios detallados de estas especies silvestres existen solo en unos pocos países y para unas pocas especies y la literatura está dispersa.

### **Auge de los enfoques basados en los alimentos**

Se reconoce cada vez más la importancia que para la salud general representa una dieta rica en múltiples micronutrientes y en componentes fitoquímicos y de otro tipo que son reguladores de las funciones fisiológicas (Miller y Welch, 2013). Esto ha conducido a un cambio de óptica en las intervenciones nutricionales a favor de la mejora de las pautas generales y la calidad de la alimentación por medio del aumento de la diversidad de la dieta —definida como el número de categorías de alimentos singulares consumidos en un período determinado— y la promoción del consumo de alimentos ricos en nutrientes por naturaleza o enriquecidos por suplementación<sup>2</sup> (Torheim *et al.*, 2010; Fanzo *et al.*, 2013).

Los alimentos de origen forestal pueden jugar un papel importante en estas intervenciones. La creciente importancia de la diversidad alimentaria como indicador de la seguridad alimentaria e indicador sustitutivo de la calidad de la alimentación

<sup>2</sup> De acuerdo con la definición propuesta por la Organización Mundial de la Salud y la FAO, el enriquecimiento es la práctica consistente en aumentar deliberadamente el contenido de micronutrientes esenciales (p. ej., vitaminas y minerales, incluidos los oligoelementos) de un alimento, independientemente de si los nutrientes estuvieran originalmente presentes en el alimento antes de su elaboración, con el fin de mejorar la calidad nutritiva del suministro de alimentos y proporcionar un beneficio en materia de salud pública con un riesgo mínimo para la salud.

permite valorar la totalidad de la dieta de manera rápida, fácil y económica (Kennedy, Ballard y Dop, 2011). Sin embargo, traducir este enfoque en los programas representa un desafío, y los investigadores están buscando las mejores herramientas para la evaluación de la diversidad en las dietas y los resultados nutricionales (Ruel, 2003; Arimond *et al.*, 2010; Masset *et al.*, 2012). Muchos factores interrelacionados condicionan el contenido y la biodisponibilidad de micronutrientes de los regímenes alimenticios humanos, y es necesario adoptar un enfoque del sistema alimentario que incluya todas las etapas que van del bosque o la granja hasta el plato del consumidor, examinando la totalidad de los aspectos que influyen en los resultados nutricionales de una determinada dieta, desde la producción agrícola hasta los métodos de elaboración de los alimentos y las estrategias de educación del consumidor (Miller y Welch, 2013).

Existe un creciente interés en el uso de alimentos con alto contenido de micronutrientes, entre ellos, los alimentos derivados de plantas y animales silvestres, para satisfacer las necesidades de los niños cuyas dietas se basan principalmente en alimentos de primera necesidad (Kuyper, Vitta y Dewey, 2013). Según su disponibilidad local y la facilidad de acceso, los alimentos complementarios

poco utilizados pueden ser asequibles y potencialmente más aceptables que otras opciones. Un ejemplo es el *sumbala*, un condimento fermentado obtenido a partir de las semillas de *Parkia biglobosa*, una especie arbórea de África occidental. Es una rica fuente de hierro que a menudo es utilizada por las familias como un sustituto de bajo costo de la carne (Savadogo *et al.*, 2011).

#### Ampliación de los conocimientos

No resulta fácil cambiar las actitudes y fomentar el consumo de alimentos tradicionales, porque a menudo estos se consideran alimentos de categoría inferior (véase van Huis *et al.*, 2013, respecto a los insectos comestibles). La mejora del conocimiento científico acerca de los valores nutritivos y una mayor documentación sobre el saber autóctono podría llevar a un entorno normativo más propicio y a un cambio de actitud en cuanto a los alimentos forestales (Kuhnlein, Erasmus y Spigelski, 2009; Kuhnlein *et al.*, 2013).

En algunos casos, el consumo de alimentos ricos en micronutrientes ha aumentado de resultados de la diseminación y promoción de la información, pero las intervenciones nutricionales siguen siendo difíciles debido a la carencia de datos sobre el contenido en nutrientes de

las especies menos conocidas y el limitado conocimiento de las necesidades dietéticas relativas a muchos micronutrientes. También existen problemas para medir la ingesta habitual de alimentos a causa de las dificultades que tienen los participantes en los estudios para recordar qué alimentos han consumido durante un determinado período, y porque los informantes no suelen comunicar cabalmente cuál es su comportamiento alimentario por el temor a que este sea considerado inconveniente por los investigadores. La producción y uso de datos más fidedignos sobre la composición en nutrientes de los alimentos forestales debería combinarse con estudios sobre la ecología, la ordenación y la domesticación (participativa) de las especies, para que el cultivo de las especies más nutritivas pueda ser incorporado en los campos agrícolas y huertos caseros (Pudasaini *et al.*, 2013).

#### Adaptar la ordenación de los bosques y árboles para tener en cuenta los alimentos forestales

Muchas comunidades tradicionales ordenan activamente los recursos silvestres que aprovechan. En las zonas donde pudiera haber conflictos relacionados con el uso de especies polivalentes, que suministran tanto madera como productos alimenticios, convendría negociar planes de ordenación



En Parakou (Benin), algunas mujeres se reúnen para participar en un grupo de debate sobre las especies arbóreas alimentarias silvestres que se usan comúnmente en la dieta durante los períodos de escasez de alimentos



*En Gulmi (Nepal occidental), una familia socialmente marginada posa en su huerto casero. Los huertos caseros son una fuente esencial de alimentos nutritivos, entre los cuales se cuentan varios que derivan de árboles. Para instaurar un sistema de producción alimentario que tenga en cuenta la nutrición es necesario formular un mejor enfoque de la ordenación de los paisajes heterogéneos. Los huertos caseros son elementos fundamentales de los paisajes rurales, e importantes reservorios de biodiversidad agrícola; además, son el depósito del conocimiento que permite utilizarlos. Su explotación puede también contribuir al empoderamiento de la mujer*

forestal con las concesiones madereras con la finalidad de adaptarlos a los intereses de las comunidades locales y de las empresas madereras (Ndoye y Tieguhong, 2004). Para ello, es necesario llevar a cabo un análisis exacto de costos y beneficios y tener en cuenta la importancia nutricional y cultural de los alimentos forestales en las dietas de las personas más vulnerables: las mujeres y los niños.

Dado que las mujeres desempeñan un papel fundamental en la seguridad alimentaria y en la nutrición adecuada (de Schutter, 2011), las intervenciones orientadas a la mujer tendrán un efecto especialmente beneficioso (Hoddinott, 1999). El apoyo que se brinde a la función de la mujer como productora y consumidora de alimentos podría ayudar a eliminar las barreras que dificultan el logro de una mejor nutrición, incluido el aumento del consumo de alimentos de origen forestal. Un trabajo encabezado por la FAO, basado en el examen de documentos de orientación de diversas organizaciones internacionales, indicó que el empoderamiento de la mujer era esencial para vincular la agricultura con la nutrición (Herforth, 2013).

La conservación de la cubierta forestal cerca de las aldeas y los hogares puede ser necesaria para que los alimentos forestales sigan ocupando un lugar importante en las dietas. También podría ser recomendable introducir árboles autóctonos

nutricionalmente valiosos en los sistemas agrícolas, con el objeto de producir alimentos tradicionales de origen forestal mediante la domesticación para mejorar la calidad y rendimiento del producto.

#### **Acceso a los alimentos forestales**

La falta de derechos de acceso seguro y de derechos de tenencia de la tierra desalienta a muchas comunidades pobres o marginadas: estas se muestran renuentes a invertir en una gestión más productiva de la tierra, y a proteger y plantar especies alimenticias forestales que podrían desempeñar una función clave. En muchos países, el control y la ordenación local de los bosques siguen limitando el acceso de las poblaciones pobres a los recursos que pueden producir alimentos de origen forestal e ingresos. Las políticas y los programas que realmente permiten a los lugareños tener una función efectiva en la adopción de decisiones son raros (Larson y Ribot, 2007).

#### **Integración de la diversidad biológica forestal en los paisajes complejos**

La adopción de un enfoque centrado en el paisaje permite reconciliar los objetivos de la conservación con los del desarrollo (Sayer *et al.*, 2013). En muchos lugares, las tierras en barbecho y las zonas agrícolas arbustivas son objeto de una ordenación activa encaminada a

proteger y regenerar las especies de gran valor para las comunidades locales. En la Amazonia brasileña se constató que los bosques primarios conseguían suministrar de manera sostenible más carne de caza por unidad de superficie que los bosques secundarios (Parry, Barlow y Peres, 2009), mientras que en la Amazonia boliviana la densidad de especies de plantas útiles era inferior en los bosques maduros que en los secundarios (Toledo y Salick, 2006). En la Amazonia peruana, Gavin (2004) observó que las tierras en barbecho proporcionaban menos especies útiles que el bosque secundario, pero que el valor monetario total obtenido mediante el barbecho era más alto. En los paisajes mixtos de Panamá occidental, Smith (2005) comprobó que cada forma de aprovechamiento de la tierra contribuye señaladamente al acceso a diferentes especies de carne de caza, lo que pone de relieve la importancia de un enfoque diversificado del paisaje tanto en la investigación como en la conservación.

#### **RECOMENDACIONES**

Para potenciar la función de los bosques y árboles en las dietas sostenibles, recomendamos a los encargados de las políticas, de la planificación del uso de la tierra y de la gestión de tierras:

- buscar enfoques innovadores para la ordenación de los paisajes heterogéneos, con la finalidad de asegurar

que los sistemas de producción de alimentos tengan en cuenta la nutrición al tiempo que minimizan su propia huella ecológica;

- dar prioridad a la investigación y desarrollo de alimentos forestales nutritivos, incluida la documentación y la integración del saber autóctono, el análisis y la documentación sobre la composición nutricional, digestibilidad y biodisponibilidad de los alimentos de origen forestal, el efecto del almacenamiento y la elaboración en el valor nutritivo algunos alimentos forestales, y las posibilidades de domesticación de especies forestales importantes y su integración en los sistemas agrícolas y en las cadenas de valor de los productos;
- fomentar la investigación acerca de la contribución relativa de los alimentos forestales a la dieta local y a la nutrición;
- apoyar la investigación sobre gobernanza y acceso a los bosques y productos forestales;
- apoyar el desarrollo de cadenas de valor de productos nutricionalmente sensibles como los alimentos de origen forestal;
- estudiar las consecuencias ecológicas y la sostenibilidad de la cosecha de varias especies forestales destinadas a la obtención de alimentos;
- asegurar que los servicios de extensión, escuelas, hospitales y centros sanitarios estén al tanto de los beneficios que derivan para sus programas e intervenciones del consumo de alimentos forestales nutritivos y preconicen dicho consumo;
- promover la integración en las estrategias y programas nutricionales nacionales de la información y el conocimiento acerca del valor nutritivo de los alimentos forestales y de su conservación por medio del establecimiento de plataformas políticas en las que se reúnan los asuntos ambientales, sanitarios, del desarrollo, agrícolas, forestales y de otros sectores. El propósito es que el aprovechamiento de los alimentos forestales forme parte de las estrategias de seguridad alimentaria, nutrición, conservación y planificación del uso de la tierra y de las políticas afines.

#### AGRADECIMIENTOS

Este artículo ha sido adaptado de: «La contribución de los bosques a las dietas sostenibles», un documento de antecedentes para la Conferencia Internacional sobre los Bosques para la Seguridad Alimentaria y Nutricional, por Barbara Vinceti, Amy Ickowitz, Bronwen Powell, Katja Kehlenbeck, Céline Termote, Bruce Cogill y Danny Hunter.

La preparación de este artículo, y el documento de antecedentes en el cual está basado, contaron con el apoyo de los programas de investigación del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI) «Los bosques, los árboles y la agrosilvicultura» y «La agricultura para la nutrición y la salud» y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y del Proyecto de la FAO «Biodiversidad para la Alimentación y la Nutrición», que es dirigido por Bioversity International. Los autores agradecen a Ian Dawson y a varios revisores anónimos los comentarios que formularon acerca de las versiones previas de este trabajo. ♦



#### Bibliografía

- Arimond, M., Wiesmann, D., Becquey, E., Carriquiry, A., Daniels, M.C., Deitchler, M., Fanou-Fogny, N., Joseph, M.L., Kennedy, G., Martin-Prevel, Y. y Torheim, L.E.** 2010. Simple food group diversity indicators predict micronutrient adequacy of women's diets in 5 diverse, resource-poor settings. *Journal of Nutrition*, 140(11): 2059S–2069S.
- Arnold, M., Powell, B., Shanley, P. y Sundernald, T.C.H.** 2011. Forests, biodiversity and food security. *International Forestry Review*, 13(3): 259–264.
- Barany, M., Hammett, A.L., Stadler, K.M. y Kengni, E.** 2004. Non-timber forest products in the food security and nutrition of smallholders afflicted by HIV/AIDS in sub-Saharan Africa. *Forests, Trees and Livelihoods*, 14: 3–18.
- Barikmo, I., Ouattara, F. y Oshaug, A.** 2007. Differences in micronutrients content found in cereals from various parts of Mali. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(8): 681–687.
- Belcher, B., Ruiz-Perez, M. y Achdiawan, R.** 2005. Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: implications for livelihoods and conservation. *World Development*, 33(9): 1435–1452.
- Black, R.E., Morris, S.S. y Bryce, J.** 2003. Where and why are 10 million children dying every year? (Child survival). *The Lancet*, 361.9376: 2226.
- Burlingame, B. y Dernini, S.** eds. 2012. *Sustainable diets and biodiversity*. Roma, FAO, Bioversity International.
- Chelang'a, P.K., Obare, G. y Kimenju, S.C.** 2013. Analysis of urban consumers' willingness to pay a premium for African leafy vegetables (ALVs) in Kenya: a case of Eldoret Town. *Food Security*, 5(4): 591–595.
- Chweya, J.A. y Eyzaguirre, P.B.** 1999. *The biodiversity of traditional leafy vegetables*. Roma, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos.
- Colfer, C.J.P.** 2008. *Human health and forests: global overview of issues, practice and policy*. Londres, Earthscan.
- Comité Permanente de Nutrición del Sistema de las Naciones Unidas.** 2004. *Fifth report on the world nutrition situation*. Ginebra, Suiza, Comité Permanente de Nutrición del Sistema de las Naciones Unidas e Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.
- Delvaux, C., Sinsin, B. y Van Damme, P.** 2010. Impact of season, stem diameter and intensity of debarking on survival and bark re-growth pattern of medicinal tree species, Benin, West Africa. *Biological Conservation*, 143: 2664–2671.
- de Schutter, O.** 2011. Informe presentado por el Relator Especial sobre el derecho a la alimentación: Consejo de Derechos Humanos de la Asamblea General de las Naciones Unidas (disponible en: [www.srfood.org/index.php/en/component/content/article/1-latest-news/1174-report-agroecology-and-the-right-to-food](http://www.srfood.org/index.php/en/component/content/article/1-latest-news/1174-report-agroecology-and-the-right-to-food)).
- Dounias, E. y Fromant, A.** 2011. From foraging to farming among present-day forest hunter-gatherers: consequences on diet and health. *International Forestry Review*, 13(3): 338–354.
- Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. y Mattei, F.** eds. 2013. *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health*. Londres, Earthscan.

- Faye, M.D., Weber, J.C., Abasse, T.A., Boureima, M., Larwanou, M., Bationo, A.B., Diallo, B.O., Sigué, H., Dakouo, J.M., Samaké, O. y Sonogo Diaté, D.** 2010. Farmers' preferences for tree functions and species in the West African Sahel. *Forests, Trees and Livelihoods*, 20(2–3): 113–136.
- Gavin, M.C.** 2004. Changes in forest use value through ecological succession and their implications for land management in the Peruvian Amazon. *Conservation Biology*, 18(6): 1562–1570.
- Golden, C.D., Fernald, L.C.H., Brashares, J.S., Rasolofoniaina, B.J.R. y Kremen, C.** 2011. Benefits of wildlife consumption to child nutrition in a biodiversity hotspot. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(49): 19653–19656. DOI:10.1073/pnas.1112586108.
- Guariguata, M.R., Garcia-Fernandez, C., Sheil, D., Nasi, R., Herrero-Jáuregui, C., Cronkleton, P. y Ingram, V.** 2010. Compatibility of timber and non-timber forest product management in natural tropical forests: perspectives, challenges, and opportunities. *Forest Ecology and Management*, 259: 237–245.
- Herforth, A.** 2013. *Synthesis of guiding principles on agriculture for nutrition*. Roma, FAO (disponible en: [www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/wa\\_workshop/docs/Synthesis\\_of\\_Ag-Nutr\\_Guidance\\_FAO\\_IssuePaper\\_Draft.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/wa_workshop/docs/Synthesis_of_Ag-Nutr_Guidance_FAO_IssuePaper_Draft.pdf)).
- Heywood, V.** 2013. Overview of agricultural biodiversity and its contribution to nutrition and health. En J. Fanzo, D. Hunter, T. Borelli y F. Mattei, eds. *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health issues in agricultural biodiversity*, pp. 35–67. Londres, Earthscan.
- Hoddinott, J.** 1999. *Operationalizing household food security in development projects: an introduction*. Washington DC, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.
- Johns, T. y Eyzaguirre, P.B.** 2006. Linking biodiversity, diet and health in policy and practice. Symposium on “wild-gathered plants: basic nutrition, health and survival”. Linking biodiversity, diet and health in policy and practice. *Proceedings of the Nutrition Society*, 65: 182–189.
- Johnson, K.B., Jacob, A. y Brown, M.E.** 2013. Forest cover associated with improved child health and nutrition: evidence from the Malawi Demographic and Health Survey and satellite data. *Global Health: Science and Practice*, 1(2): 237–248.
- Jones, K.M., Specio, S.E., Shrestha, P., Brown, K.H. y Allen, L.H.** 2005. Nutrition knowledge and practices, and consumption of vitamin A rich plants by rural Nepali participants and nonparticipants in a kitchen-garden program. *Food and Nutrition Bulletin*, 26(2): 198–208.
- Kehlenbeck, K., Arifin, H.S. y Maass, B.L.** 2007. Plant diversity in homegardens in a socio-economic and agro-ecological context. En T. Tschardtke, C. Leuschner, M. Zeller, E. Guhardja y A. Bidin, eds. *The stability of tropical rainforest margins: linking ecological, economic and social constraints of land use and conservation*, pp. 297–319. Berlín, Springer.
- Kehlenbeck, K., Asaah, E. y Jamnadass, R.** 2013. Diversity of indigenous fruit trees and their contribution to nutrition and livelihoods in sub-Saharan Africa: examples from Kenya and Cameroon. En J. Fanzo, D. Hunter, T. Borelli y F. Mattei, eds. *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health issues in agricultural biodiversity*, pp. 257–269. Londres, Earthscan.
- Kennedy, G., Ballard, T. y Dop, M.C.** 2011. *Guidelines for measuring household and individual dietary diversity*. Roma, FAO.
- Kuhnlein, H., Erasmus, B., Spigelski, D. y Burlingame, B.** eds. 2013. *Indigenous Peoples' food systems and well-being: interventions and policies for healthy communities*. Roma, FAO y Montreal, Canadá, Centro para la Nutrición y el Medio Ambiente de los Pueblos Indígenas.
- Kuhnlein, H.V.** 2009. Introduction: why are Indigenous Peoples' food systems important and why do they need documentation? En H.V. Kuhnlein, B. Erasmus y D. Spigelski, eds. *Indigenous peoples' food systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health*. Roma, FAO y Montreal, Canadá, Centro para la Nutrición y el Medio Ambiente de los Pueblos Indígenas.
- Kuhnlein, H.V., Erasmus, B. y Spigelski, D.** 2009. *Indigenous peoples' food systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health*. Roma, FAO y Montreal, Canadá, Centro para la Nutrición y el Medio Ambiente de los Pueblos Indígenas (disponible en [www.fao.org/docrep/012/i0370e/i0370e00.htm](http://www.fao.org/docrep/012/i0370e/i0370e00.htm)).
- Kuyper, E., Vitta, B. y Dewey, K.** 2013. Novel and underused food sources of key nutrients for complementary feeding. *Alive y Thrive Technical Brief*, Issue 6 (disponible en: [www.aliveandthrive.org](http://www.aliveandthrive.org)).
- Larson, A.M. y Ribot, J.C.** 2007. The poverty of forestry policy: double standards on an uneven playing field. *Sustainability Science*, 2(2).
- Leakey, R.R.B.** 2012. *Living with the trees of life: towards the transformation of tropical agriculture*. Wallingford, Reino Unido, CABI.
- Limberg, G.R., Iwan, M., Moeliono, M., Sudana, I.M. y Wollenberg, E.** 2007. Community-based forestry and management planning. En P. Gunarso, T. Setyawati, T. Sunderland y C. Shackleton, eds. *Managing forest resources in a decentralized environment: lessons learnt from the Malinau Research Forest, East Kalimantan, Indonesia*. Bogor, Indonesia, Centro de Investigación Forestal Internacional.
- Lindsey, P.A., Balme, G., Becker, M., Begg, C., Bento, C., Bocchino, C. y Zisadza-Gandiwa, P.** 2013. The bushmeat trade in African savannas: impacts, drivers, and possible solutions. *Biological Conservation*, 160: 80–96.
- Maranz, S.** 2009. Tree mortality in the African Sahel indicates an anthropogenic ecosystem displaced by climate change. *Journal of Biogeography*, 36: 1181–1193.
- Masset, E., Haddad, L., Cornelius, A. y Isaza-Castro, J.** 2012. Effectiveness of agricultural interventions that aim to improve nutritional status of children: systematic review. *British Medical Journal*, 344: d8222. DOI:10.1136/bmj.d8222.
- Miller, B.D.D. y Welch, R.M.** 2013. Food system strategies for preventing micronutrient malnutrition. *Food Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.06.008>.
- Msuya, J.M., Mamiro, P. y Weinberger, K.** 2009. Iron, zinc and  $\beta$ -carotene nutrient potential of non-cultivated indigenous vegetables in Tanzania. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 806: 217–222.
- Murphy, S.P. y Allen, L.A.** 2003. Nutritional importance of animal source foods. *Journal of Nutrition*, 133: 3932S–35S.
- Nasi, R., Taber, A. y Van Vliet, N.** 2011. Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review*, 13(3): 355–368.
- Ndoye, O. y Tieguhong, J.C.** 2004. Forest resources and rural livelihoods: the conflict between timber and non-timber forest

- products in the Congo Basin. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19(sup004): 36–44. DOI:10.1080/14004080410034047.
- Okafor, J.C.** 1976. Development of forest tree crops for food supplies in Nigeria. *Forest Ecology and Management*, 1: 235–247.
- Parry, L., Barlow, J. y Peres, C.A.** 2009. Hunting for sustainability in tropical secondary forests. *Conservation Biology*, 23(5): 1270–1280.
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281–298.
- Pinstrup-Andersen, P.** 2013. Can agriculture meet future nutrition challenges? *European Journal of Development Research*, 25: 5–12.
- Popkin, B.M.** 2004. The nutrition transition: an overview of world patterns of change. *Nutrition Reviews*, 62(7Pt 2): S140–143.
- Powell, B., Hall, J. y Johns, T.** 2011. Forest cover, use and dietary intake in the East Usambara Mountains, Tanzania. *International Forestry Review*, 13(3): 305–324.
- Pudasaini R., Sthapit, S., Suwal, R. y Sthapit, B.** 2013. The role of integrated home gardens and local, neglected and underutilized plant species in food security in Nepal and meeting the Millennium Development Goal 1 (MDG). En J. Fanzo, D. Hunter, T. Borelli y F. Mattei, eds. *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health issues in agricultural biodiversity*, pp. 242–256. Londres, Earthscan.
- Robinson, J.G. y Bennett, E.L.** 2004. Having your wildlife and eating it too: an analysis of hunting sustainability across tropical ecosystems. *Animal Conservation*, 7: 397–408.
- Ruel, M.T.** 2003. Is dietary diversity an indicator of food security or dietary quality? A review of measurement issues and research needs. *Food and Nutrition Bulletin*, 24(2): 231–232.
- Ruel, M.T., Minot, N. y Smith, L.** 2005. *Patterns and determinants of fruit and vegetable consumption in sub-Saharan Africa: a multi-country comparison*. Ponencia presentada en el Taller de la FAO y la OMS sobre las frutas y las hortalizas para la salud, Kobe, Japón.
- Savado, A., Iboudu, J.A., Gnankine, O. y Traore, A.S.** 2011. Numeration and identification of thermotolerant endospore-forming *Bacillus* from two fermented condiments BikaIga and Soumbala. *Advances in Environmental Biology*, 5: 2960–2966.
- Sayer, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J.-L., Sheil, D., Meijaard, E. y Buck, L. E.** 2013. Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(21): 8349–8356.
- Serra, M., Shanley, P., Melo, T., Fantini, A., Medina, G. y Viera, P.** 2010. From the forest to the consumer: the ecology, local management and trade of *Amapá amargoso*, *Parahancornia fasciculata* (Poir) Benoist in the state of Pará. En U.P. Albuquerque y N. Hanazaki, eds. *Recent developments and case studies in ethnobotany*, pp. 213–231. Recife, Brazil, Sociedade Brasileira de Etnobiologia. Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada.
- Shackleton S., Shanley, P. y Ndoye, O.** 2008. Invisible but viable: recognising local markets for non-timber forest products. *International Forestry Review*, 9(3): 697–712.
- Shanley, P., Cymerys, M., Serra, M. y Medina, G.** 2011. *Fruit trees and useful plants in Amazonian life*. Roma, FAO, Bogor, Indonesia, Centro de Investigación Forestal Internacional y Bristol, EE.UU., People and Plants International.
- Shanley, P., Silva, S., Melo, T., Carmenta, R. y Nasi, R.** 2012. From conflict of use to multiple use: forest management innovations by small holders in Amazonian logging frontiers. *Forest Ecology and Management*, 268: 70–80.
- Smith, D.A.** 2005. Garden game: shifting cultivation, indigenous hunting and wildlife ecology in western Panama. *Human Ecology*, 33(4): 505–537.
- Stadlmayr, B., Charrondiere, R., Eisenwagen, S., Jamnadass, R. y Kehlenbeck, K.** 2013. Nutrient composition of selected indigenous fruits from sub-Saharan Africa. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93: 2627–2636.
- Sunderland, T.C.H., Besong, S. y Ayeni, J.S.O.** 2002. *Distribution, utilization and sustainability of the non-timber forest products of the Takamanda Forest Reserve, Cameroon*. Consultancy Report for the Project Protection of the Forests Around Akwaya. Mamfe, Cameroon, GTZ.
- Sundriyal, M. y Sundriyal, R.C.** 2004. Wild edible plants of the Sikkim Himalaya: marketing, value addition and implications for management. *Economic Botany*, 58(2): 300–315.
- Termote, C., Bwama Meyi, M., Dhed'a Djailo, B., Huybregts, L., Lachat, C., Kolsteren, P. y Van Damme, P.** 2012. A biodiverse rich environment does not contribute to a better diet: a case study from DR Congo. *PLoS ONE*, 7(1): e30533. DOI:10.1371/journal.pone.0030533
- Termote, C., Van Damme, P. y Dhed'a Djailo, B.** 2011. Eating from the wild: Turumbu, Mbole and Bali traditional knowledge on non-cultivated edible plants, District Tshopo, DR Congo. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(4): 585–618. DOI:10.1007/s10722-010-9602-4.
- Toledo, M. y Salick, J.** 2006. Secondary succession and indigenous management in semideciduous forest fallows of the Amazon Basin. *Biotropica*, 38(2): 161–170.
- Torheim, L.E., Ferguson, E.L., Penrose, K. y Arimond, M.** 2010. Women in resource-poor settings are at risk of inadequate intakes of multiple micronutrients. *Journal of Nutrition*, 140: 2051S–2058S.
- Turner, N.J., Łuczaj, Ł.J., Migliorini, P., Pieroni, A., Dreon, A.L., Sacchetti, L.E. y Paoletti, M.G.** 2011. Edible and tended wild plants, traditional ecological knowledge and agroecology. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1–2): 198–225.
- van Huis, A., Van Itterbeek, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G. y Vantomme, P.** 2013. *Edible insects: future prospects for food and feed security*. FAO Forestry Paper No. 171. Roma, FAO.
- Vasquez, R. y Gentry, A.H.** 1989. Use and misuse of forest-harvested fruits in the Iquitos area. *Conservation Biology*, 3: 350–61.
- Vinceti, B., Eyzaguirre, P. y Johns, T.** 2008. The nutritional role of forest plant foods for rural communities. En C.J.P. Colfer, ed. *Human health and forests: a global overview of issues, practice and policy*, pp. 63–96. Londres, Earthscan. ♦