

Biodiversidad y Alimentación en el Perú

Antonio Brack Egg
Asesor del PNUD

1.0 LA BIODIVERSIDAD Y LA ALIMENTACIÓN DE LOS PERUANOS

La biodiversidad produce bienes y servicios para satisfacer nuestras necesidades de aire puro, agua limpia, alimentos, medicamentos y protección. También produce satisfacciones como recreación, inspiración y emociones. Es por esto que es necesario conservarla y, en casos de deterioro, restaurarla.

Uno de los servicios más destacables de la biodiversidad es el aporte de alimentos para las poblaciones rurales y urbanas.

Todos nuestros alimentos provienen de plantas y animales domesticados, y de la caza, la pesca y la recolección de plantas silvestres.

Cerca del 65% de la **agricultura nacional** depende de los recursos genéticos nativos, como las papas, el maíz, el camote, los granos andinos (quinoa, kiwicha, cañigua), los frutales (palta, papaya, tuna, camu-camu, chirimoya, anona, capulí, guinda, pepino dulce, etc.), raíces (arracacha, llacón, maca), tubérculos andinos (oca, mashua, olluco), cacao (cacao común, macambo, etc.), legumbres (pallar, frijoles, pashullo) y varios cultivos más.

Cerca del 95% de la **ganadería nacional** depende de los recursos forrajeros nativos, como los pastos naturales altoandinos y los pastos naturales y algarrobales de la costa norte. Una parte importante de la ganadería nacional depende de recursos genéticos nativos especialmente de camélidos (alpaca, llama, vicuña) y especies menores (cuy, pato criollo).

El mar peruano produce anualmente cerca de 400 000 toneladas de pescado y mariscos para el consumo de la población nacional.

El lago Titicaca produce al año cerca de 4 000 toneladas de pescado para consumo de las poblaciones circunlacustres.

En la Sierra los camélidos domésticos (llama y alpaca) constituyen una fuente muy importante de abastecimiento de proteínas para las comunidades altoandinas. La carne se consume fresca, pero también se almacena en forma de charqui o carne seca para las épocas de escasez. Se estima que por año se consumen al menos 300 000 cabezas de alpaca y unas 100 000 de llama, lo que equivale a al menos 8 millones de kg de carne por año.

En la Amazonía se consumen al año cerca de 80 000 toneladas de pescado y unas 15 000 toneladas de "carne de monte", o sea, la carne proveniente de la caza de animales silvestres. El pescado y la carne de monte son las fuentes más importantes de proteínas para la población amazónica. Por ejemplo, las ciudades de Iquitos y Pucallpa consumen al año 18 000 y 12 000 toneladas de pescado respectivamente.

En contraposición la ganadería amazónica produce apenas 10 000 toneladas anuales de carne, y, si se considera la cría de animales menores, toda la producción de proteínas en la Amazonía con base en la ganadería (vacunos más animales menores) llega a unas 35 000 toneladas anuales.

Frutas importantes para combatir la desnutrición en la Amazonía peruana por su contenido en caroteno, calcio y grasas (Gavin y Nihus, 2003)

Especie Contenido

Contenido en Vitamina A (1)
Caimito (*Pouteria caimito*) 833

Aguaje (*Mauritia flexuosa*) 706
Tumbo (*Passiflora quadrangularis*) 159
Mamey (*Mammea americana*) 57

Contenido de Calcio (2)

Metohuayo (*Caryodendron orinocense*) 300
Caimito (*Pouteria caimito*) 88
Aguaje (*Mauritia flexuosa*) 74
Huito (*Genipa americana*) 69
Ungurahui (*Oenocarpus bataua*) 65
Mamey (*Mammea americana*) 51
Chambira (*Astrocaryum chambira*) 47

Contenido de grasas (3)

Metohuayo (*Caryodendron orinocense*) 45,2
Aguaje (*Mauritia flexuosa*) 25,1
Ungurahui (*Oenocarpus bataua*) 21,1
Chambira (*Astrocaryum chambira*) 16,6
Palta (*Persea americana*) 12,5
Macambo (*Theobroma bicolor*) 9,2

(1) microgramos/100 g equivalentes a retinol.
(2) mg/100 g
(3) g/100 g

Especies más importantes de caza en la Amazonía peruana (Dourojeanni, 1986)

Especie Pachitea (%) Ucayali (%)

Sachavaca 6,80 10,10
Huangana 3,10 21,10
Sajino 16,60 12,60
Venado 17,40 8,10
Ronsoco 5,40 -
Carachupa (armadillo) 2,10 5,10
Añuje 5,70 5,80
Majaz 16,50 14,80
Motelo 17,20 9,90
Monos 6,60 9,30
Aves 2,50 3,10

Contribución de la fauna a la dieta alimenticia en la Amazonía peruana (Dourojeanni, 1986)

Lugar y fuente g/día

Pachitea

Caza 460,0

Ucayali (Jenaro Herrera)

Pescado 135,6

Caza 52,0
Aves de corral 22,1
Porcinos 12,0

Ucayali

Pescado 158,3
Caza 75,8
Aves de corral 25,7
Porcinos 10,2

Pichis

Pescado 279,6
Caza 64,9
Aves de corral 10,6
Vacunos 0,6

Las **plantas alimenticias nativas** suman alrededor de 787 especies, que se consumen en diversas formas (verduras, almidón, semillas, almendras, savia, látex, fruta, raíces, tubérculos, bulbos, corteza, flores y aceite). De ellas 107 son domesticadas y exclusivamente cultivadas; 160 se usan silvestres, pero también se cultivan; y el resto son exclusivamente silvestres.

La mayor parte de las plantas usadas como alimento son amazónicas (70%).

Las formas de uso son muy diferentes:

- Unas 164 especies se usan como **verduras y hortalizas**, bajo diversas formas: planta entera, hojas, penca, brotes, tallos, legumbres y cogollos. Destacan especialmente el consumo de hojas (96 especies), plantas enteras (26 especies), cogollos (24 especies), y legumbres y vainas.
- Para la obtención y consumo en forma de **almidón, fécula y polen** se han encontrado 3 especies.
- El consumo en forma de **semillas, granos, nueces y almendras** es un rubro importante, con 73 especies.
- El consumo en forma de **savia y látex** sólo alcanza a 7 especies.
- El consumo de especies en forma de **raíces, rizomas, tubérculos, cormos y bulbos** es un rubro destacado con 61 especies.
- De 3 especies se consume la **corteza**, especialmente para condimento y saborizante.
- De 8 especies se consumen las **flores**, tanto en forma cruda como cocida.
- Las especies que producen **aceite** comestible suman un total de 25, especialmente en el grupo de las palmeras y leguminosas.
- El mayor número de las especies consumidas está en el rubro de **frutos** con un total de 525 especies.

En los bosques secos de la Costa norte (Piura, Tumbes, Lambayeque) una de las especies más importantes es el algarrobo (*Prosopis* spp.), que tiene diversos usos y es una especie muy importante en la economía rural. Además del algarrobo se usan otras especies asociadas en los bosques secos para alimento, forraje y medicina, especialmente.

Usos del algarrobo en la Costa norte del Perú

HOJAS

- Hojas secas en el suelo (poña o puño): abono; forraje
- Hojas en los árboles: forraje

FRUTO

La vaina del algarrobo (algarroba). Producción de 46 kg/árbol/año y cerca de 2,3 t/ha/año.

Usos:

- Alimento: preparar el chupicín.
- Algarrobina o miel de algarroba
- Harina de algarroba
- Café de algarroba
- Alcohol etílico

FLORES

Florea en noviembre-febrero y en julio-agosto

Uso:

Apicultura. 5 ha de bosque ralo por colmena y 25 kg de miel por colmena

TRONCOS

Madera muy dura

Usos:

- Construcciones de casas
- Cercos
- Carbón de algarrobo

ARBOL

- Control de dunas.
- Ornamental.
- Sombra.

Fuente: Ruiz et al., 1998

Especies del bosque seco utilizadas como alimento por los pobladores rurales

-
1. Pechiche (*Vitex gigantea*): fruto comestible
 2. Guanábana cimarrona (*Annona montana*): fruto comestible
 3. Guayaba (*Psidium guajava*): Fruto comestible
 4. Pacae (*Inga edulis*): fruto comestible
 6. Algarrobo (*Prosopis pallida*): fruto comestible, e industrial; exudado de la corteza como industrial; la

corteza como medicinal y forraje

7. Cerezo (*Guazuma ulmifolia*): fruto comestible

12. Palillo (*Capparis prisca*): fruto comestible

40. Overo (*Cordia lutea*): fruto comestible.

Fuente: Otivo M., J., 1998.

2.0 CONSECUENCIAS DE LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

Las consecuencias de la pérdida de la biodiversidad son múltiples y complejos, y su continua disminución tiene gran impacto sobre las sociedades humanas y los servicios de los ecosistemas. Es difícil cuantificar estos impactos, pero si se toman en consideración los servicios que presta, las consecuencias son preocupantes en lo económico, social y ambiental.

Las consecuencias para las poblaciones locales son a veces dramáticas, en especial por la reducción de sus fuentes de alimentación tradicional como la caza y la pesca. En la Amazonía varios grupos étnicos han perdido sus áreas tradicionales de caza y pesca, como en San Martín (Alto Mayo, Huascayacu), en la Selva Central (Satipo, Chanchamayo y Oxapampa), y en otras áreas.

Con demasiada frecuencia las comunidades locales se ven obligadas a emigrar hacia zonas más apartadas.

La diversidad biológica del Perú, en forma de ecosistemas, especies y recursos genéticos está en una situación preocupante de deterioro gradual, y con impactos en la alimentación.

Ecosistemas amenazados

La **degradación de ecosistemas** importantes y, con frecuencia altamente productivos, es creciente.

Los **manglares** o bosques de mangle, otrora extensos desde la boca del río Piura hasta la frontera con Ecuador y con una superficie de unas 28 000 hectáreas en 1950 han sido fuertemente intervenidos y están reducidos a unas 5 000 hectáreas en un estado satisfactorio. Este ecosistema es importante para la reproducción de muchas especies de peces, moluscos y crustáceos, y son refugio de muchas especies de aves, reptiles y algunos mamíferos. Han sido talados en parte para la instalación de langostineras y la ampliación de la frontera agrícola. La sobre cosecha de moluscos (conchas negras, pata de burro y otras), crustáceos (cangrejos) y otras especies ha reducido las poblaciones existentes de estas especies. De los manglares han desaparecido varias especies, entre ellas la pava aliblanca, abundante hasta el siglo XIX, y el cocodrilo es ya una rareza. La recolección de mariscos en los manglares está sufriendo reducciones dramáticas en los últimos 30 años.

Los **humedales de la costa**, tan importantes para las aves migratorias y para muchas especies de la fauna, están desapareciendo gradualmente por el drenaje para la implantación de cultivos y por los procesos de urbanización. Los más afectados son los de Chimbote, lagunas de Villa (Lima), Puerto Viejo (Chilca), Aguas Santas (Pisco) y varios otros. Varios de estos humedales son centros de reproducción de peces (como la liza) y de aves acuáticas, como también del camarón peruano.

Los **ecosistemas marino-costeros** están siendo urbanizados, especialmente en la costa sur de Lima, y contaminados por las actividades industriales pesqueras y los desagües de las ciudades, en especial la bahía de Paita (Piura), la bahía del Terrol en Chimbote, la costa frente a Lima, la bahía de Paracas, la bahía de Independencia y Laguna Grande, y las playas de Ilo. El deterioro de estos ecosistemas reduce la producción de algas, mariscos y peces (como el pejesapo), ampliamente usados en la alimentación.

Las **lomas costeras**, dependientes de las neblinas invernales, han sufrido el impacto por el sobrepastoreo, la tala de árboles y la urbanización, especialmente las cercanas a las grandes ciudades. Son de tremenda importancia porque un alto porcentaje de las especies son endémicas. Estas lomas son el sustento de una ganadería trashumante, en especial de caprinos, vacunos y ovinos.

Los **bosques secos del noroeste** están siendo tremendamente afectados por la tala, la extracción de especies valiosas (hualtaco, guayacán, palo santo) y las quemadas periódicas. En el futuro se prevé la tala de unas 200 000 hectáreas adicionales para la instalación de irrigaciones en Olmos y en el Alto Piura.

Los **algarrobales** son afectados por la ampliación de la frontera agrícola y la tala para leña y carbón. Amplias extensiones en la costa norte y en Ica han desaparecido casi por completo. Los algarrobales son la base de la ganadería en la Costa norte y son fuente de alimentos por la cosecha de la algarroba (consumida en forma de algarrobina, harina y chupicín) y la miel de abeja.

Los **bosques húmedos de las vertientes occidentales del norte**, antes muy extensos en todas las cuencas altas desde el río Chira hasta el río Rímac, han sido eliminados en un 95% y sólo quedan algunos restos insignificantes y en proceso de destrucción total. La destrucción de estos bosques, cuyo mayor servicio es la producción de agua, también aptaban recursos alimenticios en forma de frutas, fauna y recursos genéticos, como las especies silvestres de papas.

Muchas **lagunas altoandinas** están siendo afectadas por la deposición de desechos de la industria minera y por los desagües de los poblados cercanos. El lago de Junín sufre de contaminación minera y de desagües. El lago Titicaca recibe los desagües de las ciudades y poblados a su alrededor. Muchas lagunas andinas se han convertido en depósitos de relaves mineros. El caso más catastrófico es el del Lago de Junín, otrora productor de las ranas de Junín, y hoy casi desaparecidas por la contaminación y el mal manejo del recurso.

Los **bosques andinos** de keñoa (*Polylepis* spp.) y kishuar (*Buddleja* spp.), de los que en el pasado existían al menos unas 3 millones de hectáreas, han sido reducidos a menos de 50 000 ha. La reducción de estos bosques ha impactado en las poblaciones de tarucas y venados, que los tenían como refugio.

Los **bosques de la selva alta** han sido reducidos tremendamente en las zonas con acceso de carreteras por la ocupación de migrantes andinos. Cerca de 3 millones de hectáreas han sido talados en Amazonas, Cajamarca, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco, Apurímac, Puno y Madre de Dios. El proceso continúa en la actualidad. El mayor impacto de esta tala es la erosión de los suelos y la reducción de las poblaciones de animales silvestres, como los venados, muy usados como fuente de proteínas.

Los **ríos costeros** han sido muy alterados por la contaminación urbana, minera y agrícola, y por la extracción de agua para riego. Varios de ellos son cloacas como el río Rímac, que pasa por la ciudad de Lima. El deterioro de los ríos ha producido una tremenda reducción de la producción del camarón de río peruano, muy utilizado en la alimentación popular.

Los **bosques tropicales amazónicos** de la selva baja han sido intervenidos sobre una superficie superior a las 7 millones de hectáreas para transformarlos en tierras agropecuarias y para la extracción de maderas finas (cedro, caoba y varias otras). Sin embargo, el 88% de los bosques aún están en pie. La tala de los bosques, en especial en las cercanías de pueblos originarios, ha producido una enorme reducción de las especies de caza, y la reducción en el abastecimiento de proteínas en algunas zonas rurales.

3.0 BIODIVERSIDAD Y FUTURO DE LA ALIMENTACIÓN EN EL PERÚ

La conservación de la biodiversidad y el desarrollo de actividades de cría de especies nativas pueden tener una enorme repercusión en la seguridad alimentaria de las zonas rurales.

La acuicultura amazónica

La acuicultura amazónica en base a especies nativas es una actividad muy promisoriosa por la capacidad de producir gran volumen de carne en los estanques (hasta 8 000 kg/ha/año); la costumbre de consumir pescado en la región; los avances en las tecnologías de cría; y la creciente demanda internacional por la carne de pescado, la carne del futuro.

La pesca es la mayor fuente de proteínas en la región amazónica peruana y se consumen al año unas 80 000 t de pescado, lo que es parte de la seguridad alimentaria en la región y una gran fuente de trabajo para las comunidades locales de pescadores.

Por el crecimiento poblacional urbano y la alta demanda de pescado, algunas especies más utilizadas están entrando en serios problemas por la disminución de las poblaciones naturales. Por ejemplo, el paiche, el pez más apreciado en la región, está en peligro por la sobrepesca.

La piscicultura con especies nativas va adquiriendo cada día más importancia por la mayor demanda de pescado por el incremento poblacional; la baja en los stocks naturales por la sobrepesca, especialmente en las áreas cercanas a los grandes centros poblados; y la posibilidad de producir entre 50 y 150 veces más proteína por hectárea que con la ganadería extensiva.

Al mismo tiempo se debe tener en cuenta que la tendencia en los mercados internacionales se orienta hacia una mayor demanda de carne de pescado por su influencia benéfica sobre la salud, lo que da a esta actividad ventajas adicionales.

Las especies promisorias para la acuicultura se pueden agrupar en aquellas que se no se reproducen en los estanques y necesitan reproducción artificial, y aquellas que se reproducen en forma natural en los estanques. Para las primeras se necesitan instalaciones especiales para la producción de alevines.

Las principales especies de reproducción artificial son las siguientes:

- Gamitana (*Colossoma macropomum*).
- Paco (*Piaractus brachypomum*).
- Boquichico (*Prochilodus nigricans*).
- Sábalo cola roja (*Brycon erythropterum*).

Las principales de reproducción natural en los estanques son las siguientes:

- Tucunaré (*Cichla ocellaris*).
- Acarahuazú (*Astronotus ocellatus*).
- Bujurqui (*Cichlasoma bimaculatum*).
- Paiche (*Arapaima gigas*): Es una de las especies promisorias por su extraordinaria carne y su incremento en peso por año.
- Camarón amazónico (*Macrobrachium amazonicum*). Un camarón nativo.
- Tumbacuchara o almeja amazónica (*Anodontitis trapetialis*). Una concha nativa.
- Caracol churo (*Ampullaria* spp.).

Estas condiciones para esta actividad, porque para criar las especies de reproducción inducida se debe contar con una buena disponibilidad de alevines a través de estaciones especiales. Estas estaciones ya existen en Iquitos, Tarapoto y Pucallpa.

La cría del paiche (*Arapaima gigas*) es una actividad en desarrollo y es posible obtener al menos unos 8 000 kg de carne por hectárea al año. También es una de las medidas necesarias para evitar la disminución creciente de los estoques naturales.

La piscicultura de la gamitana (*Colossoma macropomum*), es por demás interesante y está difundándose en la selva. Es muy resistente al manipuleo y es adecuada para aguas ácidas y alcalinas, y soporta aguas con baja concentración de oxígeno, lo que permite su producción con fertilización orgánica de los

estanques usando estiércol de aves de corral, cerdos y vacunos. La productividad es buena, porque alcanza un peso de más de un kg al año de edad, y permite producir unos 10 000 kg por hectárea, siempre y cuando exista una buena alimentación y cuidado de las instalaciones.

El paco o pacú (*Piaractus brachypomus*) es un pez nativo y que se alimenta de frutos, zooplancton, insectos, camarones y cangrejos. La siembra se hace con una densidad de 1 alevino por m², y con buena alimentación logra alcanzar al año de edad al menos 1 kg de peso.

El boquichico (*Prochilodus nigricans*) es un pez nativo amazónico, que se alimenta de los microorganismos del limo y detritos, en un 80% de fitoplancton y 20% de zooplancton, y larvas de dípteros. Es posible su crianza en estanques con fertilización orgánica, y alcanza un peso de 300 a 800 g en un año. Es una especie muy resistente al manipuleo, y puede prosperar en aguas ácidas (pH 5) y alcalinas (pH 8).

El acarahuazú (*Astronotus ocellatus*) es un pez nativo omnívoro, pero con preferencia por peces pequeños, insectos, gusanos, ranas y camarones. Acepta alimento artificial en forma de pellets y carne triturada. Una enorme ventaja es que se reproduce espontáneamente en los estanques. Es fácil de criar en estanques en forma extensiva e intensiva.

El caracol churo (*Pomacea* spp.) es un caracol acuático amazónico con excelente potencial para la cría intensiva en estanques y de alta productividad. Es una especie herbívora, para cuya cría no se necesitan alimentos especiales, sino simplemente hojas de plantas acuáticas y otras de fácil cultivo. Se estima que se puede llegar a producir unas 3 toneladas por hectárea año.

Existen otras especies amazónicas aptas para la acuicultura, como el camarón amazónico (*Macrobrachium amazonicum*) y la almeja amazónica (*Anodontitis trapetialis*).

La acuicultura puede significar un rubro estratégico para la Amazonía en el futuro, siempre y cuando el país se decida a fomentarla, con beneficios importantes en lo económico, social y ambiental.

Los beneficios económicos pueden ser muy importantes, tanto por la captación de divisas por la exportación de productos selectos a los mercados internacionales como para abastecer a los mercados nacionales. La acuicultura ofrece una rentabilidad superior a la ganadería en producción de carne por hectárea al año. Con la ganadería es posible producir unos 200 kg de carne/ha/año, mientras que con la piscicultura se puede llegar a 8 000 kg/ha/año.

Los beneficios sociales pueden ser importantes en la generación de trabajo permanente en las zonas rurales, y la seguridad alimentaria de la región. La población depende de las proteínas de la pesca, pues se consumen cerca de 80 000 tm de pescado por año, y la acuicultura puede contribuir sustancialmente a la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales y urbanas. Iquitos consume anualmente entre 14 000 y 18 000 toneladas de pescado, y Pucallpa cerca de 12 000.

Los beneficios ambientales pueden ser importantes para la conservación de especies que por sobrepesca han ingresado a la etapa de reducción drástica de las poblaciones naturales, como el paiche. Además la acuicultura se desarrolla en zonas ya colonizadas y no es necesario talar más áreas de bosques; se puede combinar con las actividades agrícolas y pecuarias; y su fomento puede reducir la presión sobre las especies en los ambientes naturales.

Acuicultura andina

En la Sierra se han inventariado más de 12 000 lagos y lagunas, y estos ambientes acuáticos encima de los 3 500 m ofrecen un potencial muy alto para la piscicultura.

La cría de truchas en jaulas flotantes tiene una muy alta productividad y se está llegando, como en Arapa (Puno) a unas 100 toneladas por hectárea al año.

Esta actividad es interesante para incrementar la producción de proteínas en la Sierra, y cuenta con mercados locales, nacionales y regionales muy interesantes.

Acuicultura costera

En la Costa existen experiencias probadas de cría de tilapia (Poechos), langostinos (Tumbes) y del camarón peruano.

La actividad acuícola en la Costa ha sido muy poco incentivada y ofrece oportunidades interesantes para el consumo nacional y para la exportación.

Acuicultura marino-costera

En los ambientes marinos cerca de la costa existen experiencias de cría de conchas de abanico, y se está experimentando con otras especies (erizos, moluscos, algas, etc.).

Cultivos promisorios amazónicos

En la Amazonía es factible desarrollar diversos cultivos y lograr su transformación a través de la agroindustria. Se debe pensar en los mercados locales, nacionales e internacionales. En este último caso los productos deben ser orgánicos.

La aguajina es un producto derivado del fruto de la palmera aguaje, que existe en rodales naturales en la Amazonía sobre una superficie mayor de 3 millones de hectáreas. La pulpa del fruto, conocida como aguajina, tiene la posibilidad de ser introducida a los mercados por su sabor exótico y su aptitud para helados, repostería y bebidas. Es ampliamente usada en la región amazónica para bebidas, helados y como saborizante.

En la región amazónica existen diversos frutales de gran interés por sus características especiales. Entre ellas destacan la naranjilla o lulo, la cocona, el sapote, y muchas otras. Son especies promisorias para la preparación de jugos (alto contenido de vitamina C) y de mermeladas. Deben destacarse, también, las granadillas y similares (maracuyá y otras 5 especies), las anonas y guanábanas (Anonáceas) y varias otras. Las posibilidades de comercialización internacional de estas especies deben ser estudiadas.

El pijuayo (*Bactris gasipaes*) es una palmera domesticada amazónica y que se usa para palmito, para frutos con alto contenido de aceite y carbohidratos y como madera para productos artesanales. Su cultivo tiene enormes ventajas para la alimentación en la selva, por sus frutos y el palmito, de amplio consumo.

El camu-camu (*Myrciaria dubia*), especie nativa de frutal amazónico. Su cultivo es promisorio para la alimentación humana por su alto contenido de vitamina C.

El metohuayo o inchi (*Caryodendron orinocense*, Euforbiáceas) es un árbol amazónico que produce almendras con alto contenido de aceite, que las poblaciones aborígenes y mestizas extraen, y emplean en la preparación de alimentos y como medicina. Las almendras contienen hasta 41,1% de aceite y hasta 19,9 % de proteínas. El aceite contiene ácidos saturados (17,7-17,8%), ácido oleico (34,3-36,4%), ácido linoléico (36,8-31,9%) y ácido linolénico (11,3-13,8%). Igualmente contiene aminoácidos esenciales en alta proporción (arginina, histidina, isoleucina, fenilalanina, leucina, lisina, valina, treomina y metionina). El metohuayo es una de las plantas más prometedoras de la Amazonía para la producción de aceite y torta.

Las palmeras amazónicas son una fuente importante de alimentos, en especial el ungurahui, por su alto contenido de aceites y proteínas. Su cultivo es interesante para abastecer a las poblaciones nativas.

En Madre de Dios la castaña o nuez amazónica juega un rol importante en la economía y en la alimentación. Existen cerca de 2 millones de hectáreas de castañales, y se están regularizando unas mil concesiones castañeras. La nuez y el aceite son productos ampliamente usados en la alimentación, y también se exportan.

Zoocría

La fauna silvestre aporta con cerca de 15 000 toneladas de carne para las poblaciones amazónicas del Perú. La caza excesiva está reduciendo alarmantemente las poblaciones naturales de las especies más cotizadas (majaz, añuje, sajino, huangana, venados).

El potencial de criar el majaz (*Agouti paca*) es promisor por la demanda de su carne a nivel local y regional. Las ciudades amazónicas consumen importantes cantidades de esta carne. Existen experiencias de cría de majaz en la UNAP-Iquitos y se dispone de la información tecnológica. La UNAP-Iquitos tiene un centro de producción de reproductores de majaz. Las áreas prioritarias son Loreto, Ucayali, San Martín, Selva Central (Chanchamayo, Satipo).

El sajino (*Tayassu tajacu*) es una especie de cerdo silvestre de la Amazonía, cuya caza es muy intensiva por la calidad de su carne y del cuero, que es cotizado a nivel mundial por sus especiales cualidades de suavidad y resistencia para la producción de guantes y artículos similares. Existen experiencias de cría de sajino en la UNAP-Iquitos y se dispone de la información tecnológica. La UNAP-Iquitos tiene un centro de reproductores y de capacitación.

4.0 CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS PLANTAS ALIMENTICIAS NATIVAS

El Perú posee una **alta diversidad genética** por ser uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y la ganadería, y, en consecuencia, es uno de los centros más importantes de recursos genéticos de plantas y animales. En el Perú se han producido procesos de domesticación durante cerca de 10 000 años.

Posee 182 especies de plantas nativas domésticas con centenares y hasta miles de variedades, y además las formas silvestres de esas plantas. Por ejemplo en el territorio peruano existen cerca de 85 especies de papas silvestres y 15 de tomates.

Es el primer país en variedades de papa (9 especies domesticadas y unas 3 000 variedades), de ajíes (5 especies domesticadas y decenas de variedades), de maíz (36 ecotipos), de granos, tubérculos y raíces andinos.

Tiene un muy alto potencial en frutas (623 especies), cucurbitáceas, plantas medicinales (1408 especies), ornamentales (1600 especies), y plantas alimenticias (unas 1200 especies).

De los cuatro cultivos más importantes para la alimentación humana a nivel mundial (trigo, arroz, papa y maíz), el Perú es poseedor de alta diversidad genética de dos de ellos, o sea, de la papa y del maíz.

Posee 5 formas de animales domésticos: la alpaca, forma doméstica de la vicuña (*Lama vicugna*) y cruzada con llama; la llama, forma doméstica del guanaco (*Lama guanicoe*); el cuy, forma doméstica del poroncco (*Cavia tschudii*); el pato criollo, forma doméstica del pato amazónico (*Cairina moschata*); y la cochinilla (*Dactilopius coccus*).

Los pobladores amazónicos son maestros en el manejo y uso de las plantas. Por ejemplo, los **aguarunas**, que habitan la zona del Marañón en el norte del Perú, conocen con nombre propio 31 variedades de yuca y distinguen más de 100 variedades. Además, manejan más de 400 especies de plantas nativas para fines utilitarios de alimentación, fibras, tintes, colorantes, aceites y medicinas, entre otros.

Los **amuesha o yanesha** son un grupo étnico del Perú Central que viven en las estribaciones orientales de los Andes y en el piedemonte andino, donde los suelos son muy variables a nivel local, altamente erosionables por las pendientes, y se hace necesario una rotación muy estricta de cultivos con barbechos forestales. En sus parcelas los yanesha cultivan hasta 57 especies nativas y unas 12 especies introducidas.

Los **bora** son indígenas de la familia lingüística huitoto, ubicados en la cuenca de los ríos Ampiyacu y Yanasyacu, afluentes del Amazonas, a 120 km de Iquitos (Perú) y a lo largo de los ríos Putumayo y

Caquetá en Colombia. Ellos practican la agricultura en forma de jardín o huerto asociado con árboles de diferente uso. Inician la actividad agrícola con el tradicional rozado con quema. Pero una familia tala cada año sólo una parcela que no excede la media hectárea, dejando siempre una franja de monte entre el rozado nuevo y la chacra anterior. Las parcelas son manejadas en secuencia, con la meta final de convertirlas nuevamente en bosque. Las parcelas agrícolas son en base a la yuca (alimento importante) y todo el quehacer agroforestal gira alrededor de este cultivo. Así encontramos yuca, no sólo en las parcelas recientemente quemadas, sino también en los claros, donde ya hay árboles en regeneración.

Los **huertos familiares o huertos amazónicos** cerca o alrededor de la vivienda, son de amplio uso en la Amazonía. Los indígenas y ribereños, en parte de origen indígena y en parte descendientes de antiguos colonos y caucheros, son los que más practican este sistema de huertos. Estos huertos contienen una alta diversidad de especies de plantas útiles, que oscila entre 18 y 72 especies, y son centros de domesticación de plantas.

Estas chacras de frutales diversos son ejemplos agroforestales muy productivos, que además cumplen con una excelente cobertura del suelo y una reciclaje bastante efectivo de materia orgánica. Las densidades de los frutales son muy diversas, dependiendo de la forma de crecimiento de cada especie. Generalmente se asocian árboles frutales de crecimiento alto y recto, con especies de copa ancha y crecimiento bajo. Con ello se logra una estratificación ideal para el aprovechamiento del espacio y permitir mayor densidad.

Un ejemplo muy común se encuentra en Tarapoto, y las especies más comunes cultivadas en los huertos mixtos de frutales son 15 con una densidad de hasta 428 plantas por hectárea.

En el Perú se usan unas 5 000 plantas, de las que unas 4 400 son nativas, para unos 49 fines distintos. Estos usos son muy importantes para el abastecimiento de las poblaciones locales, tanto en las ciudades como en las zonas rurales.

Especies cultivadas en los huertos familiares de Tarapoto

Especie Densidad por hectárea

Caimito (<i>Pouteria caimito</i>)	13
Cocona (<i>Solanum topiro</i>)	121
Guanábana (<i>Annona muricata</i>)	9
Marañón (<i>Anacardium occidentale</i>)	22
Pomarrosa (<i>Sysigium jambos</i>)	10
Pijuayo (<i>Bactris gasipaes</i>)	38
Taperibá (<i>Spondias dulcis</i>)	6
Uvilla (<i>Pouruma cecropiifolia</i>)	17
Umari (<i>Poraqueiba sericea</i>)	9
Sapote (<i>Quraribea cordata</i>)	6
Anona (<i>Annona squamosa</i>)	11
Pan de árbol (<i>Artocarpus altilis</i>)	3
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	134
Limón (<i>Citrus limon</i>)	12
Guava (<i>Inga edulis</i>)	17
TOTAL	428

Fuente: INIA, 1980

Plantas y animales domesticados

En el Perú se ha producido un largo proceso de domesticación de plantas y animales, y nuestro país es uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y de la ganadería. Esto hace que tenga una gran variedad de especies domesticadas.

El proceso de domesticación ha durado al menos diez mil años y en el país existe una experiencia milenaria al respecto.

Cerca de 4 400 plantas nativas utilizadas para 49 fines distintos; 182 domesticadas, y 1 700 que se cultivan, pero también existen en forma silvestre. Pero detrás de estas cifras se esconde un largo proceso de descubrimientos y acumulación de experiencias, muy difícil de imaginar y más difícil de reconstruir.

Plantas nativas domesticadas

En el Perú existen unas 182 especies de plantas domesticadas nativas, de las que 174 son de origen andino, amazónico y costeño y 7 de origen americano, y que fueron introducidas hace siglos.

Las de origen amazónico son 85 especies, que representan el 46,96% del total. Las de origen andino son 81 especies, y representan el 44,75% del total. Las de origen costeño son 8 especies, el 4,43% del total.

Existen 7 especies de origen americano (3,86 %). Algunas de ellas fueron introducidas en épocas muy antiguas (maíz, maní, loche, frijol de los gentiles) y de las que se encuentran muestras en los sitios arqueológicos. Otras han sido introducidas en épocas posteriores y con ciertas dudas si verdaderamente ya se cultivaban en el país antes de la llegada de los europeos, y se discute si fueron traídas en las épocas tempranas de la conquista desde América Central (lacayote, ají ceviche, chayote).

Plantas alimenticias nativas domesticadas del Perú

Familia y especie Origen

Fam. Amarantáceas

Kiwicha (*Amaranthus caudatus*)

Fam. Anacardiáceas

Marañón (*Anacardium occidentale*)

Ciruela agria (*Spondias purpurea*)

Ubos (*Spondias mombin*)

Molle (*Schinus molle*)

Fam. Anonáceas

Chirimoya (*Annona cherimolia*)

Guanábana (*Annona muricata*)

Mamón (*Annona reticulata*)

Anona ata (*Annona squamosa*)

Anona (*Rollinia mucosa*)

Guanábana cimarrona (*Annona montana*)

Fam. Apiáceas

Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

Sacha culantro (*Eryngium foetidum*)

Fam. Asteráceas

Yacón (*Smallanthus sochifolius*)

Chincho (*Tagetes elliptica*)

Huacatay (*Tagetes minuta*)

Fam. Baseláceas

Olluco (*Ullucus tuberosus*)

Fam. Bixáceas

Achiote (*Bixa orellana*)

Fam. Bombacáceas

Sapote (*Quararibea cordata*)

Fam. Brasicáceas

Maca (*Lepidium meyenii*)

Fam. Cactáceas

Tuna (*Opuntia ficus-indica*)

Fam. Caprifoliáceas

Sáuco peruano (*Sambucus peruviana*)

Fam. Caricáceas

Papaya (*Carica papaya*)

Papaya de olor (*Carica pubescens*)

Papayita (*Carica monoica*)

Fam. Convolvuláceas

Camote (*Ipomoea batatas*)

Fam. Crisobalanáceas

Parinari (*Couepia dolycopoda*)

Parinari (*Couepia subcordata*)

Fam. Cucurbitáceas

Zapallo (*Cucurbita maxima*)

Calabaza (*Cucurbita ficifolia*)

Loche (*Cucurbita moschata*)

Caigua (*Cyclanthera pedata*)

Mate (*Lagenaria vulgaris*)

Chayote (*Sechium edule*)

Sicana (*Sicana odorifera*)

Fam. Esterculiáceas

Cacao (*Theobroma cacao*)

Macambo (*Theobroma bicolor*)

Cacao sacha (*Theobroma speciosum*)

Cacahuillo (*Theobroma subincanum*)

Fam. Euforbiáceas

Metohuayo (*Caryodendron orinocense*)

Yuca (*Manihot esculenta*)

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*)

Fam. Fabáceas

Maní (*Arachis hipogea*)

Frijol canavalia (*Canavalia spp.*)

Pajuro (*Erythrina edulis*)

Tarhui o chocho (*Lupinus mutabilis*)

Ahipa (*Pachyrrhizus ahipa*)

Jíquima (*Pachyrrhizus tuberosus*)

Pallar (*Phaseolus lunatus*)

Frijol o ñuña (*Phaseolus vulgaris*)

Fam. Gutíferas

Charichuelo (*Rheedia benthamiana*)

Fam. Icacináceas

Umarí (*Poraqueiba sericea*)

Fam. Lauráceas

Palta (*Persea americana*)

Fam. Lecitidáceas

Sacha mango (*Grias neubertii*)

Sacha mango (*Grias peruviana*)

Fam. Malpighiáceas

Ciruela del fraile (*Bunchosia armeniaca*)

Cereza colorada (*Malpighia puniceifolia*)

Fam. Mimosáceas

Guaba o pacae sogá (*Inga edulis*)

Guaba o pacae (*Inga feuillei*)

Guaba o pacae machete (*Inga spectabilis*)

Fam. Mirtáceas

Palillo (*Campomanesia lineatifolia*)

Arazá (*Eugenia stipitata*)

Cerezo de Surinam (*Eugenia uniflora*)

Camu-camu (*Myrciaria dubia*)

Guayaba (*Psidium guajava*)

Fam. Moráceas

Uvilla (*Pourouma cecropiifolia*)

Fam. Nictagináceas

Mauca (*Mirabilis expansa*)

Fam. Oxalidáceas

Oca (*Oxalis tuberosa*)

Fam. Pasifloráceas

Maracuyá (*Passiflora edulis*)

Granadilla (*Passiflora ligularis*)

Tumbo (*Passiflora mollissima*)

Tumbo (*Passiflora quadrangularis*)

Granadilla roja (*Passiflora coccinea*)

Granadilla de olor (*Passiflora nitida*)

Galupa (*Passiflora pinnatistipula*)

Granadilla amazónica (*Passiflora laurifolia*)

Fam. Quenopodiáceas

Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*)

Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Paico (*Chenopodium ambrosioides*)

Fam. Rosáceas

Guinda o capulí (*Prunus serotina*)

Fam. Rubiáceas

Huito (*Genipa americana*)

Fam. Sapotáceas

Caimito (*Pouteria caimito*)

Lúcuma (*Pouteria lucuma*)

Lucma (*Pouteria macrophylla*)

Cutite (*Pouteria macrocarpa*)

Fam. Solanáceas

Ají pimentón (*Capsicum annuum*)

Ají amarillo/panca (*Capsicum baccatum*)

Ají charapilla (*Capsicum frutescens*)

Rocoto (*Capsicum pubescens*)

Ají ceviche (*Capsicum sinense*)

Mukuru (*Capsicum tovarii*)

Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)

Tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Tomatillo (*Lycopersicon pimpinellifolium*)

Tabaco (*Nicotiana tabacum*)

Aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Bolsa mullaca (*Physalis pubescens*)

Pepino dulce (*Solanum muricatum*)

Lulo o naranjilla (*Solanum quitoense*)

Cocona (*Solanum sessiliflorum*)

Papa común (*Solanum tuberosum*)

Papa ayanhuiri (*Solanum ajanhuiri*)

Papa rucki (*Solanum curtilobum*)

Papa amarilla (*Solanum goniocalyx*)

Papa tropical (*Solanum hygrothermicum*)

Papa amarga (*Solanum juzepczukii*)

Papa fureja (*Solanum phureja*)

Papa patiquiña (*Solanum stenotomum*)

Fam. Tropeoláceas

Mastuerzo (*Tropaeolum majus*)

Ticsau (*Tropaeolum peregrinum*)

Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

Fam. Verbenáceas

Cedrón (*Aloysia triphylla*)

Lantana (*Lantana* spp.)

Pampa orégano (*Lippia alba*)

Fam. Aráceas

Uncucha (*Xanthosoma helleborifolium*)

Patquina (*Xanthosoma poeppigii*)

Fam. Arecáceas

Pijuayo (*Bactris gasipaes*)

Fam. Bromeliáceas
Piña (*Ananas comosus*)

Fam. Cannáceas
Achira (*Canna indica*)

Fam. Dioscoreáceas
Sachapapa (*Dioscorea trifida*)

Fam. Marantáceas
Daledale (*Calathea allouia*)
Sachaoca (*Maranta arundinacea*)

Fam. Poáceas
Maíz (*Zea mays*)

Animales nativos domesticados

Los grupos que colonizaron el Continente Americano trajeron consigo al perro, que se extendió por todo el continente y que en el Perú dio origen al menos a dos razas: el perro chino o calato, que subsiste hasta hoy, y el perro andino, hoy cruzado con otras razas y apenas reconocible como tal.

En América del Sur la domesticación de animales fue más rica y se domesticaron al menos 5 especies de fauna. Las culturas andinas domesticaron tres especies de mamíferos (guanaco, vicuña, cuy), una de aves (pato criollo) y un insecto (cochinilla).

Posiblemente el primer animal domesticado fue el poronccooy (*Cavia tschudii*), que existe en forma silvestre en los Andes, y que dio origen al cuy, llamado también cobayo o conejillo de Indias, y que hasta hoy es un animal doméstico muy común.

La domesticación del guanaco, que dio origen a la llama, y de la vicuña, que dio origen a la alpaca, permitió el desarrollo de una intensa ganadería andina, base para la producción de carne, cueros, pieles y fibra. El centro de la ganadería andina fue la Meseta del Collao o Altiplano del Sur de Perú, Bolivia y partes de Chile y Argentina. La llama fue un importante animal de carga durante la época prehispánica y se la usa hasta hoy en algunas zonas para tal fin. La ganadería andina de camélidos era una actividad muy intensa y muy bien organizada, con sistemas y prácticas originales. La nomenclatura quechua y aymara de nombres para razas, colores y otros aspectos es muy rica en detalles. Se desarrollaron tecnologías propias de mejora de los pastos, como los bofedales o zonas irrigadas para aumentar la producción de forraje.

La llama y la alpaca se criaban en hatos separados y con la conquista este sistema fue alterado, se mezclaron los hatos y se produjeron hibridaciones, lo que condujo a una pérdida gradual de la finura de la fibra en la alpaca, que de 17 micrones de diámetro pasó a mayor grosor, siendo hoy mayoritaria la fibra de 34 a 35 micrones. Hoy apenas un 20% de las alpacas son de fibra muy fina.

El pato criollo, que existe silvestre hasta hoy en la Amazonía y en la costa de Ecuador y Colombia, tuvo, al parecer, dos centros de domesticación: uno en la costa norte peruana, entre los moches, y uno en el Paraguay, entre los guaraníes. En la cerámica moche el pato criollo está muy bien representado, y hasta hoy conserva el nombre mochica de joche. Esta especie se cría hoy en muchas regiones del mundo.

Existe información poco clara que en la Costa norte se tenían otras especies domesticadas como las pavas. Sin embargo, o se trataba de animales en cautiverio o no se mantuvo la cría hasta hoy.

El Perú es uno de los centros mundiales de origen y desarrollo de la ganadería. La cría de camélidos sudamericanos domésticos se ha extendido en el siglo XX a varios países como Estados Unidos de Norteamérica, Europa, Australia y Nueva Zelanda.

CONCLUSIÓN

La biodiversidad es una de las fuentes primordiales de la seguridad alimenticia para el Perú. La pesca y la caza son los principales recursos de proteínas en la Amazonía, y constituyen la base principal de la alimentación de las poblaciones aborígenes.

El desarrollo de actividades productivas con base en la biodiversidad puede contribuir no sólo a mejorar la alimentación de los peruanos, sino también mejorar las agroexportaciones y la captación de divisas.

En este sentido son de enorme futuro la acuicultura, la pesca responsable, la producción orgánica, la ganadería de camélidos en los Andes y la cría de especies con alta presión de caza.

INFORMACIÓN CONSULTADA

ANTUNEZ DE MAYOLO R., S.E. 1981 Amuio-o: sumo entre semillas oleoproteicas. Bol. de Lima, No. 11:11-15.

BALICK, M. J. 1985 Usefull plants of Amazonia: A resource of global importance. En: Prance, G.T. y T.E. Lovejoy 1985 Key Environments: Amazonia. Pergamon Press. Págs.339-368.

BRACK EGG, A. 1998 Diccionario enciclopédico de las plantas útiles del Perú. CBC. Cusco. 550 págs.

BRACK EGG, A. 2003 Perú diez mil años de domesticación. Edit. Bruño. Lima.

BRACK EGG, A. 2003 Frutas del Perú. Univ. San Martín de Porres. Lima.

BRACK EGG, A. 2004 Biodiversidad, Pobreza y Bionegocios. PNUD. Lima.

CABIESES, F. 1988 Agricultura y nutrición en el Perú. Edic. Banco Agrario, Lima. 60 págs.

CABIESES, F. 1997 La maca y la puna. Ubiv. San Martín de Porres. Lima.

CAMPOS, J. y A. GALAN 1989 Plantas empleadas por los habitantes del departamento de Amazonas. Bol. de Lima No. 66: 57-60.

CHASQUIBOL S., N.A. 1995 Contribución al estudio químico de la fruta silvestre Poraqueiba sericea Tulasne - umarí: aceites e insaponificables en la pulpa y cáscara del fruto. Tesis de Grado. UNMSM, Fac de Química. Lima.

DENEVAN, W.M. et AL. 1984 Indigenous Agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora Indian Management of Swidden Fallows. Interciencia, 9(6): 346-357.

GAVIN, M. y C. NYHUS 2003 Nutrición y conservación: los bosques tropicales como fuente de nutrientes para la dieta amazónica. Bol. Soc. Geogr.. Lima, año 111, Vol. 115, 65-72.

HIRAOKA, M. 1985 Mestizo subsistence in riparian Amazonia. Nation. Geogr. Research, 1(2):236-246.

HORKHEIMER, H. 1990 Alimentación y obtención de alimentos en los Andes prehispánicos. HISBOL. La Paz.

HURTADO F., C. 1966 Llutuyuyu o verdolaga: alimento de las futuras generaciones. INCAA - Univ. San Martín de Porres. Lima, Perú.

JIMENEZ, L.C. y H.Y.BERNAL 1992 El Inchi -Caryodendron orinocense KARSTEN (Euphorbiaceae). SECAB. II Edición. Bogotá. 429 págs.

JOHNSON, A. 1983 Machiguenga gardens. Pages 29-63 in R.B. Hames and W.T. Vickers, eds., Adaptive responses of native Amazonians. Academic Press, N.Y.

MEJIA, K. 1988 Utilization of palms in eleven mestizo villages of the peruvian Amazon (Ucayali river, Department of Loreto). Advances in Economic Botany 6: 130-136.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL** 1989 Lost Crops of the Incas: Little Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. National Academy Press, Washington, D.C.
- OTIVO M., J.** 1998 Un sistema sostenible de aprovechamiento del bosque seco: productos no maderables. En: INRENA-Proyecto Algarrobo (1998) Bosques secos y desertificación, Memorias del Seminario Internacional, pp. 107-112.
- PADOCH, C. y W. DE JONG** 1991 The house gardens of Santa Rosa: diversity and variability in an Amazonian Agricultural System. *Economic Botany* 45(2):166-175.
- PADOCH, C.** 1992 Marketing of non-timber forest products in Western Amazonia: general observations and research priorities. *Advances in Economic Botany* 9: 43-50.
- PETERS, C.M., A.H. GENTRY y R.O. MENDELSON** 1989 Valuation of an Amazon rainforest. *Nature*, 339:655-656.
- PETERS, C.M.** 1990 Ecología de poblaciones y manejo de frutas forestales en la Amazonia peruana. En: Anderson, A.B. 1990 Alternativas a la deforestación. Abya Yala. Quito. Págs. 131-152.
- RUIZ, W. et Al.** 1998 Aprovechamiento integral de la algarroba (*Prosopis* sp.) como medio para impulsar y promover el desarrollo sostenible de los bosques secos de la Región Grau. En: INRENA-Proyecto Algarrobo (1998) Bosques secos y desertificación, Memorias del Seminario Internacional, 91-106. Lima.
- SALICK, J.** 1989 Ecological basis of Amuesha agriculture, Peruvian Upper Amazon. *Adv. Econ. Botany* 7:189-212.
- SALIS, A.** 1985 Cultivos andinos: alternativa alimentaria popular? CERA-Bartolomé de las Casas y Cedep Ayllu. Cusco. 90 pp.
- SORIA, J.** 1991 El "chontaduro" (*Bactris gasipaes* H.B.K., Arecaceae), especie promisorio de usos múltiples. Págs. 313-321. En: RIOS, M. y H. BORGTOFT P. 1991 Las plantas y el hombre. Abya-yala. Quito.
- TEKELENBURG, T.** 1988 The multi-purpose use of the tuna plant. *Ileia*, vol. 4, No. 4:22-23.
- VALLADOLID R., J.** 1986 Cultivos andinos: importancia y posibilidades de su recuperación y desarrollo. *Bol. de Lima* No. 48:73-78.
- VASQUEZ M., R.** 1987 Semillas comestibles de la Amazonia peruana. *Biota*, vol. XIII, No. 94:46-51.
- VILLACHICA, H.** 1996 Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. TCA/SPT No. 44. Lima, Perú.
- WICKENS, G. E.** 1995 Edible nuts. Non-Wood forest products. FAO. Roma.