Biodiversidad de la Cuenca Río Alto Mayo

Biodiversity of the Cuenca Rio Alto Mayo

Michael O. Dillon **Anneke M. DeLuycker**
Victor Quipuscoa Silvestre

.

.

Instituto Científico Michael Owen Dillon
Investigación, Conservación, Educación y Transformación de Recursos

Biodiversidad de la Cuenca Río Alto Mayo
Biodiversity of the Cuenca Rio Alto Mayo

Autores / Authors	Michael O. Dillon, Victor Quipuscoa Silvestre, Anneke M. DeLuycker
Edición general / General Editor	Michael O. Dillon, Victor Quipuscoa Silvestre
Textos / Texts	Michael O. Dillon, Anneke M. DeLuycker
Fotografías / Photographs	Isidoro Sánchez Vega, Michael O. Dillon, Victor Quipuscoa Silvestre, Segundo Leiva González, Edgardo Ortiz, James Graham, Erick Aquino Montoro
Diseño y diagramación / Design & Layout	Michael O. Dillon
Asistencia de edición / Publishing Assistance	Cristian A. Tejada Pérez, Ximena Gallegos Gutiérrez
Traducción / Translation	Martin Alonso Flores Mamani
Arte de portada / Cover Art	Nancy Klaud, painting of *Magnolia bankardiorum* Dillon & Sánchez
Impresión / Printing	Librera "Jendan", Av. Independencia, Arequipa, Peru

ISBN: 978-0-578-97524-5

@Todos los derechos reservados. Queda terminantemente prohibida la reproducción total or parcial de esta obra por alquier medio o procedimiento sin la autorización expresa de los titulares de los derechos de authors.

@All rights reserved. The total or partial reproduction of this work by any means or procedure is strictly prohibited without the express authorization of the copyright holders.

1st Edition - 2 September 2021
2nd Edition - 17 November 2021

.

LOS AUTHORES

Michael Owen Dillon

Herbario Sur Peruano
Av. Jorge Chávez 610 – Cercado
Arequipa, Perú
dillon@sacha.org

Anneke M. DeLuycker
Smithsonian-Mason School of Conservation
Smithsonian Conservation Biology Institute
Front Royal, VA, USA 22630
adeluyck@gmu.edu

Victor Quipuscoa Silvestre
Departamento de Biología
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, PERÚ
vquipuscoa@unsa.edu.pe

.

Este volumen está dedicado a la memoria
del Dr. Isidoro Sánchez Vega, uno de los fundadores
miembros de la Universidad de Cajamarca, un talentoso
botánico, un esposo y padre amoroso, y una inspiración
a generaciones de amigos y colegas.
(1938-2015)

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

This volume is dedicated to the memory
of Dr. Isidoro Sánchez Vega, one of the founding
members of the Universidad de Cajamarca, a talented
botanist, a loving husband and father, and an inspiration
to generations of friends and colleagues.
(1938 - 2015)

.
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

Dr. Isidoro Sánchez Vega recolectando *Sanchezia oblonga* (Acanthaceae)
en los bosques del Río Alto Mayo - 20 de septiembre de 2001

CONTENIDO

9 Prólogo
10 Introducción
11 Historia de Las Colecciones
19 Escenario Geografía
26 Bosque de Protección “Alto Mayo”
26 Principales Ambientes
30 Diversidad Florística
36 Imperativos de Conservación
36 Primates
40 Plantas
45 Plantas Económicamente Importantes
64 Familias de Plantas Tratadas
341 Agradecimientos
342 Literatura Citada
346 Anexo A
416 Reseña biográfica
419 Índice de términos y nombres científicos

.

PRÓLOGO

En pocas palabras, ¡este libro es "demasiado poco, demasiado tarde"! En 1995, el Dr. Isidoro Sánchez Vega y yo comenzamos nuestro trabajo de inventario en el área que había sido designada como "Bosque de Protección del Rio Alto Mayo". Incluso en esta fecha temprana, era obvio que las autoridades responsables de proteger los bosques bajo su control, ¡no estaban haciendo nada! En ese momento, la institución en cuestión se llamaba INRENA (El Instituto Nacional de Recursos Naturales). Tenían una oficina con aire acondicionado en Moyobamba. En conversaciones directas, no mostraron interés en nuestros resultados, ni preocupaciones sobre la deforestación en constante crecimiento en el área dentro de los bosques protegidos designados. Durante los cinco cortos años de nuestra exploración, encontramos que las incursiones en los bosques estaban creciendo.

Cuando regresamos en 2008, la situación obviamente estaba fuera de control y se estaba construyendo un gran puente hacia el bosque bajo la mirada del INRENA. Esta institución tenía una oficina extensa en las afueras de Rioja, y luego de haber entrado en el bosque cerca de Aguas Verdes y haber tomado fotos del puente en construcción, uno de sus funcionarios vino a nuestro hotel y exigió que obtuviéramos permisos antes de ingresar a los bosques para tomar fotografías. ¡Eso es tan divertido en retrospectiva, ya que habían "robado" nuestros resultados directamente de mi sitio web y los habían impreso en su "Plan Maestro" palabra por palabra! No se ha realizado ningún trabajo adicional en el bosque desde que nos quedamos sin fondos, pero la tala constante no se ha detenido, de hecho, parece que la aplicación local está completamente ausente.

Una sopa de letras de organizaciones que se han encargado de "monitorear" la destrucción de los bosques asociados al Río Alto Mayo. La ausencia de medidas de conservación efectivas ha condenado a los bosques, desde sus delicadas micro-cuencas hasta los ríos caudalosos y sus afluentes, los bosques se han ido desaparecido. Su "propaganda" más reciente no ha hecho nada para detener la destrucción en curso. Si bien nuestra publicación no es más que una "instantánea" de la diversidad real que una vez prevaleció en la cuenca general del Río Alto Mayo, es todo lo que tenemos. Es una pérdida para todos.

Chicago, Illinois - 7 de mayo de 2019

.

INTRODUCCIÓN

El Field Museum de Chicago ha tenido una relación duradera y científicamente significativa con Perú que data desde la década de 1920. J. Francis Macbride y poco después, Llewelyn Williams hizo su primera expedición a Perú para recolectar plantas neotropicales en nombre de The Field Museum. Sus esfuerzos produjeron más de 8000 colecciones botánicas de plantas peruanas y muchos árboles amazónicos. Estas primeras colecciones aún se encuentran depositadas en el Field Museum de Chicago y forman el núcleo de la mayor colección de plantas peruanas en todo el mundo.

Hoy, los lazos entre The Field Museum y Perú continúan fortaleciéndose a través de proyectos de colaboración. Durante los últimos 40 años, junto con colegas peruanos, MOD ha realizado estudios en una amplia gama de entornos, desde la formación de lomas costeras[1], bosques montanos[2] y formaciones de jalca[3] (páramo) en la parte superior de los Andes del norte de Perú. Uno de nuestros esfuerzos se centró en los bosques de selva alta asociados con el Río Alto Mayo en el noreste de Perú (Fig. 1). Esta región es una de las áreas con mayor biodiversidad en todo el Perú; donde las laderas orientales de los Andes se encuentran con los bordes occidentales de la selva amazónica. Los árboles de hasta 100 pies de altura forman un dosel que alberga uno de los entornos más extraordinarios del mundo. Aquí también se encuentra la fuente de agua que finalmente alimenta el río Amazonas que drena hacia el este.

En las últimas décadas, la construcción de carreteras ha expuesto el interior del país a la inmigración del oeste. Como resultado, esta región ha comenzado a albergar a una enorme cantidad de colonos que han encontrado tierra para apropiarse y talar. El aumento de la tala ha incrementado la destrucción rápida y generalizada de los bosques y amenaza con secar las fuentes de agua que alimentan una intrincada red de ríos.

Los líderes preocupados en Rioja, San Martín, solicitaron con éxito al gobierno central en 1985 para permitir un medio millón de acres de bosques de cuencas hidrográficas las cuales se separarían bajo la designación "Bosque de Protección" (Anexo A). En 1994, la Universidad Nacional de Cajamarca asumió oficialmente la responsabilidad de la gestión de una parte de este bosque protegido. En 1995, el autor principal (MOD) y el fallecido Dr. Isidoro Sánchez Vega, profesor y director del herbario en Cajamarca, visitó la región de Alto Mayo y comenzó el proceso para documentar la flora. Al año siguiente, con un grupo de científicos de diversas disciplinas (Fig. 2), se realizó otra visita para continuar con la recolección.

Con el apoyo de National Geographic Society y la fundación MacArthur, se llevaron a cabo una serie de expediciones de recolección para comenzar a comprender la diversidad y distribución de las plantas, y cómo se comparan con los patrones en todo el resto de Perú. El Departamento de Botánica del The Field Museum fue el centro de este análisis, proporcionando material comparativo a través de extensas colecciones de herbario, bases de datos computarizados, literatura y una red que conecta e intercambia información botánica en todo el mundo.

---

[1] Formaciones de Loma, [https://collections-botany.fieldmuseum.org/project/6657
[2] Bosques Montanos, [https://collections-botany.fieldmuseum.org/project/6447]
[3] Sánchez-Vega, I. & M.O. Dillon. 2006. Jalcas. pp. 81-94.

.

Fig. 1. Vista de la Cuenca del Río Alto Mayo, mirando al sureste desde el mirador Venceremos, cerca de la frontera entre los departamentos de Amazonas y San Martín.

Este volumen representa los resultados de esos esfuerzos de colaboración en la Cuenca del Río Alto Mayo. Proporcionamos una discusión de la historia de la recolección, el entorno geográfico, las zonas de vegetación primaria, plantas económicamente importantes y se ilustran con fotografías a los representantes de 75 familias de plantas con flores y más de 200 especies. Un capítulo sobre la conservación de los primates en la región fue preparada por Dra. Anneke M. DeLuycker.

HISTORIA DE LAS COLECCIONES (Recopilación de Fuentes históricas)

Todas las primeras exploraciones botánicas en el Perú fueron conducidas por europeos, iniciándose con los españoles, *Botanical Expedition to the Viceroyalty of Peru* (Expedición Botánica al Virreinato del Perú) a los territorios coloniales del Virreinato de Perú y Chile (1777-1788). Fue encargado por el rey Carlos III de España y encabezado por los botánicos españoles Hipólito Ruiz López, José Antonio Pavón Jiménez y un botánico francés Joseph Dombey. A continuación, una serie de botánicos extranjeros recopilaron información alrededor del área de estudio, incluido Andrew Mathews (1801-1841), Richard Spruce (1817-1893), Eduard Friedrich Poeppig (1798-1868), Ernst Heinrich Georg Ule (1854-1915), Günther Tessmann (1884-1969), Augusto Weberbauer (1871-1848) y la Sra. Ynés Enriquetta Julietta Mexía (1870-1938).

.

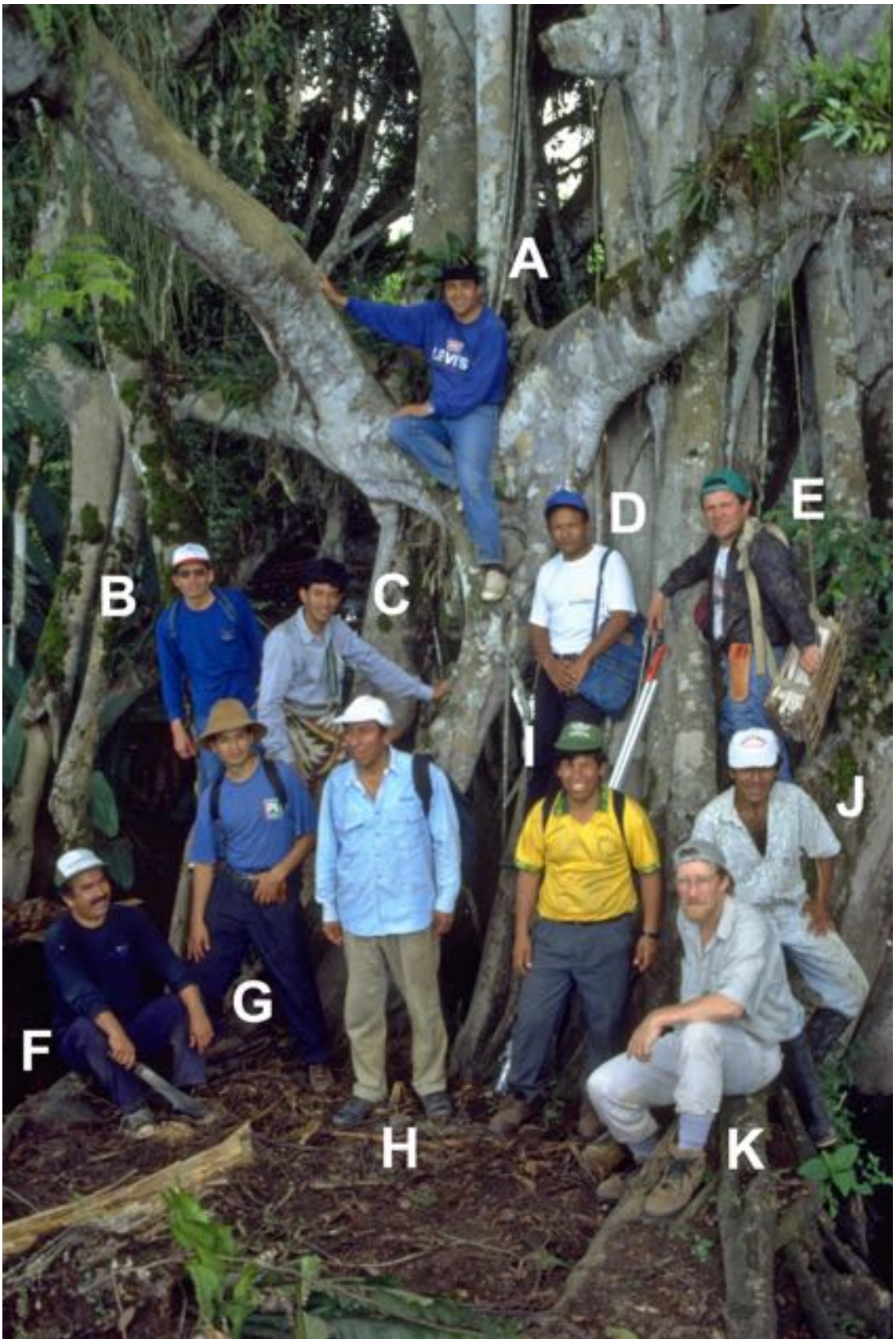


Fig. 2. Miembros de la expedición botánica rumbo a la cuenca del río Alto Mayo. A. Pedro Bernardo Lezama Asencio, B. Pablo Chuna Mogollón, C. Mario Zapata Cruz, D. Roberto Diéguez Bazán, E. José Manuel Cabanillas Soriano, F. Gustavo Iberico Vela, G. Victor Quipuscoa Silvestre, H. Isidoro Sánchez Vega, I. Segundo Leiva González, J. Julio Hidalgo (*El Diablo*) and K. Michael O. Dillon. 1997. Foto by Erick Aquino Montoro.

J. Francis Macbride[4] realizó dos expediciones al Perú para The Field Museum, la primera en 1922 y nuevamente en 1923. En 1929, The Field Museum envió a Llewelyn Williams[5] al

noreste de Perú con el propósito de hacer colecciones generales, y sus esfuerzos produjeron 8252 números de campo y 22 500 especímenes, incluidas 2500 colecciones de bosques. En la década de 1930, Dahlgren (1936) estimó que las colecciones del Field Museum incluían más de 33 000 colecciones de plantas peruanas que fueron "indudablemente la representación más completa de la flora de ese país en existencia. "Los coleccionistas peruanos se agregaron a las colecciones de bosques orientales, especialmente Ramón Alejandro Ferreyra Huerta (1910-2005) quien estudió las cuencas del Río Marañón, Huallaga y Ucayali comenzando en 1948 (Ferreyra, 1996).

Muchos coleccionistas modernos han visitado las regiones de la selva alta del Perú, desde San Martín al sur, hasta Madre de Dios. La región de Alto Mayo ha sido visitada por coleccionistas del Jardín Botánico de Missouri (por ejemplo, Thomas Croat, Alwyn Gentry), pero ninguno había intentado recopilar sistemáticamente en la región. Nuestra colección y la documentación comenzó en 1994 y nuestros datos, como el de Williams antes que nosotros, proporcionarían otro punto de referencia para esta región. Visitamos una variedad diferente de áreas dentro del bosque. La destrucción del bosque continúa, a pesar de que los límites del bosque protegido son ampliamente conocidos.

Con el apoyo de donantes privados, la National Geographic Society y la fundación MacArthur, se llevaron a cabo seis expediciones de recolección, en 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000. El equipo de recolección estaban generalmente formados por el Dr. Isidoro Sánchez-Vega (Director del Herbario, CPUN), Gustavo Ibérico Vela (Profesor de Botánica, UNC), Mario Zapata (Asistente del Museo, UPAO), Roberto Diéguez Bazán (Rioja) y Michael O. Dillon (The Field Museum, Chicago), comenzando el trabajo en el área de Rioja. El Sr. Julio Hidalgo actuó como guía y asistente durante todos los estudios de campo. Los bosques del Bosque de Protección Alto Mayo, representan 182,000 hectáreas y es el tramo restante más grande de Selva Alta en el noreste de Perú (Fig. 3).

El muestreo durante cada temporada de campo se concentró en áreas de bosque inexploradas. Las colecciones representan el primer coleccionismo intensivo en la región desde Llewelyn Williams en la década de 1920. El equipo ha visitado los bosques de cuencas hidrográficas en muchos de los afluentes del Río Alto Mayo, incluyendo recolecciones a lo largo de los Ríos Naranjo, Soritor, Yuracyacu, Negro y Tonchima. Varias localidades fueron visitadas más de una vez, para proporcionar un censo más completo de su vegetación.

Además de las casi 6000 etiquetas de colecciones generadas por este proyecto, alrededor de 7800 etiquetas fueron generadas para esta región por el botánico Llewelyn Williams del Field Museum en 1929/30 (Williams 1936) las que estaban disponibles.

---

[4] J.F. Macbride, leader of the Flora of Peru Project at The Field Museum (1892-1976)
[5] L. Williams, Curator of Tropical Woods (1902-1974)

.

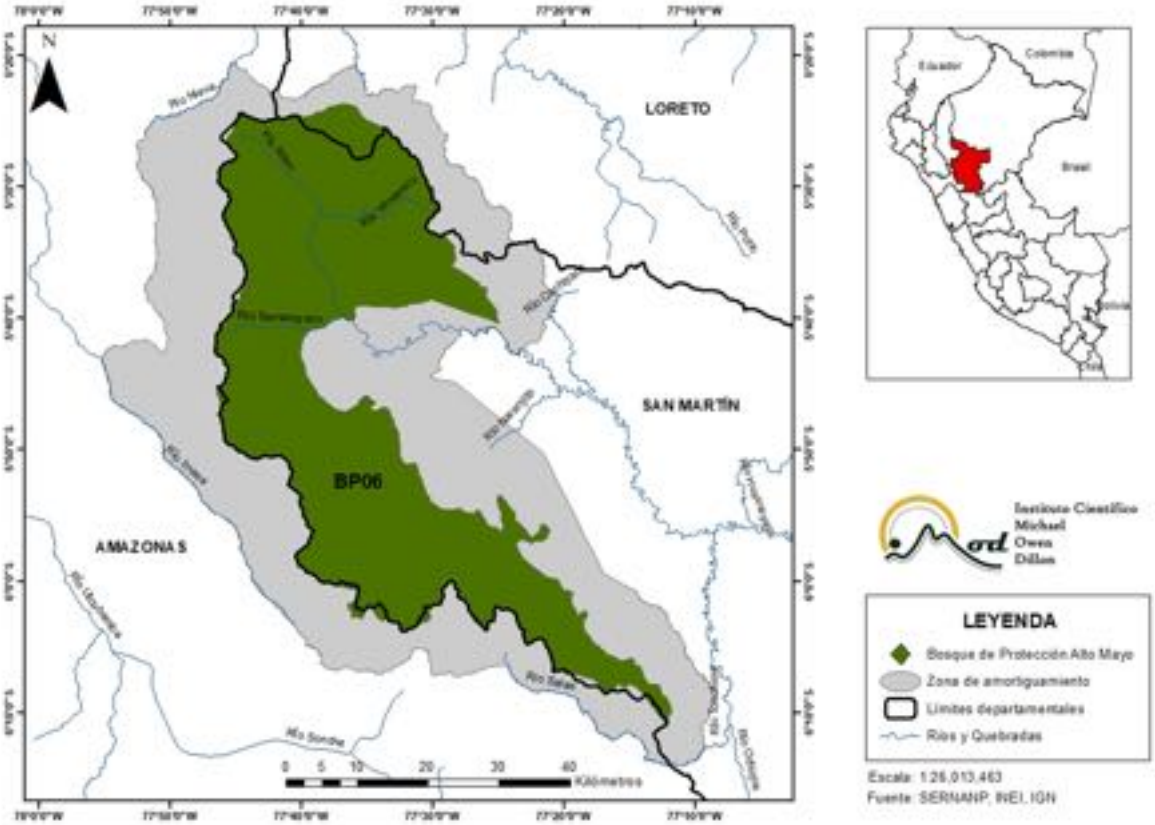


Fig. 3. Mapa del norte de San Martín, que indica los límites del Bosque de Protección Alto Mayo y zona de amortiguamiento.

La investigación de Williams se centró en especies maderables económicamente importantes y sus muestras de colección se encuentran en el Field Museum. Algunas especies importantes, como *Swietenia macrophylla* (caoba o caoba peruana), se afirmó que fueron considerablemente más frecuentes hace más de 80 años; no encontramos un solo individuo en nuestra colección. Algunas de las observaciones de Williams son interesantes a la luz del peligro actual que los bosques están sometidos.

Williams (página 41, 1936) señala: "La explotación de ciertas maderas, aunque no en gran magnitud en relación con la extensión de los bosques, avanza lentamente, aunque se ve obstaculizado por el aislamiento del territorio, las altas tarifas de flete y, a diferencia de las condiciones prevalecientes en algunos otros países tropicales, las grandes distancias que deben atravesarse dentro de la montaña antes de encontrar maderas adecuadas para el mercado. En aciertas instancias, los troncos deben flotar durante varios cientos de millas hasta el punto de embarque".

Es innegable que los caminos transitables y las motosierras asequibles han aumentado la facilidad de la extracción madera en la Cuenca del Río Alto Mayo. Cuando la mayoría de los campesinos no podían comprar su propia motosierra, la gente con más recursos compra la motosierra y luego la alquila por un día o por hora. Durante nuestra estadía en la región, pudimos a menudo escuchar el ruido de las motosierras a cualquier hora del día o de la noche (Fig. 4). En algunos casos, los árboles grandes seleccionados son eliminados con un daño global mínimo en el bosque (Fig. 5). El duramen se convierte en tablones (Fig. 6) y es arrastrado por caballos o bueyes (Fig. 7) y luego transportado en forma de balsas al mercado (Fig. 8). Otras áreas son simplemente destruidas por tala, sin tener en cuenta las consecuencias futuras (Fig. 9). Cada vez más áreas son taladas con respecto al año anterior, se encontraron áreas arrasadas por la tala indiscriminada eliminando la diversidad.

Fig. 4. Motosierra en venta, solo S / 3380 soles (en 1996 aproximadamente US $ 1500.00).

Nuestro inventario florístico examinó áreas dentro del Bosque de Protección del Alto Mayo y áreas adyacentes. Entre 1995-2000, se realizó una expedición cada año, lo que arrojó un total de casi 1350 colecciones para herbarios, con los duplicados representan casi 6000 colecciones individuales (Figs. 10, 11). Todas las colecciones se encuentra en el herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca (CPUN), Cajamarca, Perú, y en el Field Museum (F), Chicago, Illinois, EE. UU. Un conjunto duplicados se encuentran en Herbario Antenor Orrego (HAO) en Trujillo, pero lamentablemente toda la colección del herbario se perdió en un incendio el 6 de junio de 2010. Los datos de la colección han sido ingresados en una base de datos computarizada existente y los resultados de estas expediciones están disponibles a través de Internet[6]. Se han enviado duplicados a más de 66 expertos taxónomos nacionales e internacionales como "donación para la determinación". Hasta ahora, se han reconocido más de 30 especies nuevas para la ciencia y este número seguramente crecerá con incesantes exploraciones (Sánchez et al., 2001).

---

[6]Cuenca Río Alto Mayo, http://www.sacha.org/envir/eastlow/intro.html

.

Fig. 5. Prensando plantas entre los restos de un árbol grande, cortado y convertido en tablones.

.

Fig. 6. Tablas apiladas para secar cerca de los restos de un gran árbol talado dentro del bosque protegido.

.

Fig. 7. Tablas llevadas en mula después de que un árbol grande fuese talado en el bosque.

.

Fig. 8. Cortes de madera siendo preparadas para flotar aguas abajo hacia el mercado.

ESCENARIO GEOGRÁFICO

Perú es el cuarto país más grande de América Latina con más de 1 285 000 km2 y el quinto más poblado con más de 32 000 000 habitantes. Debido a su posición geográfica, contiene una rica biodiversidad, tanto de plantas como de animales. El reconocimiento de la rica flora del Perú ha sido discutido por varios autores (Pulgar, 1941; Weberbauer, 1936, 1945; Rauh, 1979; Ferreyra, 1960) y el proceso de documentar los diversos ambientes del Perú continúa. Recientemente las compilaciones estiman que Perú contiene no menos de 19 000 especies[7] de plantas con flores, gimnospermas y helechos; esa cifra es aproximadamente el 20% de toda la flora de América del Sur. Las selvas tropicales amazónicas orientales comprenden más del 60% del área total de Perú y representan un importante recurso natural.

En el departamento de San Martín en el noreste de Perú, los bosques montanos de elevación superior y de ceja selva (la ceja del bosque) dan paso a las selvas tropicales bajas de la cuenca del Amazonas. Los bosques son denominados Selva Alta o bosques premontanos que oscilan aproximadamente entre altitudes de 500-1500 m. En las últimos dos décadas, la población del noreste de Perú ha crecido rápidamente y este crecimiento ha generado la explotación del bosque desprotegido. En las regiones que han sufrido la tala de bosques, se han producido erosiones del suelo, deslizamientos de tierra, inundaciones y disminución de los suministros estacionales de agua (Gentry y López-Parodi, 1980). Se han dado a conocer de manera resumida las evaluaciones de conservación para las laderas

[7]Huamantupa et al. 2014 estimate 19,534 flowering plant species for Peru.

orientales de los Andes peruanos (Young y León, 1997), pero algunos lugares se han estudiado en detalle. Tres parques nacionales a lo largo de las laderas orientales han sufrido tala indiscriminada.

Fig. 9. Bosque talado y preparado para el cultivo de café.

.

Fig. 10. Recolección y prensado de plantas. Roberto Diéguez Bazán (a la izquierda, de pie), Mario Zapata Cruz (a la izquierda, sentado), José Manuel Cabanillas (arrodillado, a la derecha), Isidoro Sánchez Vega (de pie, a la derecha)

Fig. 11. Cargando las plantas prensadas y los suministros en una mula para ayudar con el transporte de alimentos y provisiones.

Viajando desde la costa árida del norte de Perú, al este a través de la Cordillera de los Andes, y descendiendo hacia la extensión de tierras bajas conocida como Amazonia, se encuentran muchos ambientes diferentes. Entre la infinidad de ambientes, uno de los cambios más distintivos es la transición entre los bosques montanos de los Andes y los extensos bosques orientales de tierras bajas de los departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios. A lo largo de la Cordillera de los Andes del este de Perú, la interfaz de tierras altas y bajas mantiene los bosques montanos debajo de la ceja de la montaña (la ceja de selva). Los bosques de transición se denominan Selva Alta o bosques premontanos que varían aproximadamente entre altitudes de 500-1500 m. Dentro de esta región de transición, existe una amplia gama de hábitats con alta diversidad de especies y niveles de endemismo. Por debajo de los 500 metros los bosques se denominan Selva Baja, una formación que se extiende ininterrumpidamente hacia el este hasta Brasil.

En el extremo norte de San Martín hacia el sur fluye el río Mayo, que es un importante afluente del río Huallaga y junto con el río Marañón al norte y el río Ucuyali al sur, forman las cabeceras del río Amazonas (Fig. 3). El complejo sistema de afluentes al río Mayo son: río Naranjillo, río Soritor, río Naranjos, río Aguas Claras, río Amangay, río Aguas Verdes, río Yuracyacu, río Serrano, río Huasta, río Yanayacu, río Tonchima y río Negro. El lado occidental de la cuenca del Alto Mayo consiste en formaciones de piedra caliza y el lado oriental está delimitado por la Cordillera Cahuapanas, que es principalmente de arenisca, mientras que el fondo del valle está formado por depósitos sedimentarios relativamente jóvenes (Böener, 2000).

Esta área, lejos de estar aislada, ha sido habitada en cantidades cada vez mayores desde los primeros pobladores que llegaron a los bosques del este de Perú. Los bosques eran continuos desde el norte de Bolivia hasta el sur de Ecuador y han sido poblados por nativos. La moderna ciudad de Moyobamba fue establecida por Juan Pérez de Guevara el 25 de julio de 1540 y lo llamó Santiago de los Ocho Valles de Moyobamba (Santiago of the eight Moyobamba Valleys). Fue fundada en el sitio de un asentamiento Inca y fue la primera ciudad fundada por los españoles en la Amazonía peruana. Fue en las orillas del río Mayo a unos 50 kilómetros al norte de Tarapoto, la ubicación se establece cerca de la unión de río Mayo y río Huallaga.

A fines del siglo XVI, llegó uno de los primeros misioneros católicos y se fundó Rioja en 1782, originalmente llamado Santo Toribio de la Nueva Rioja. Desde ese momento en adelante, la perturbación ha erosionado la integridad de los bosques. La extracción de madera se ha intensificado a finales de 1800 y en la década de 1930, cuando grandes áreas fueron devastadas. La apertura de la carretera Marginal a principios de la década de 1970 estimuló la migración a las tierras bajas orientales y la migración desde el oeste no han disminuido. La eliminación de la vegetación primaria cambio el carácter del bosque con especies secundarias que la invaden rápidamente (Fig. 21).

La ocupación no regulada de áreas cada vez más alejadas de la carretera Marginal es una amenaza constante para el futuro de los bosques (Shanee & Shanee, 2016) . Por lo general, uno o dos miembros más jóvenes de una familia comienzan el proceso de migración hacia el este y empieza el proceso de extracción de los bosques. Es posible que originalmente hayan llegado de cualquier lugar, pero más típicamente de los departamentos de Lambayeque, Piura, Cajamarca y Amazonas. Después de abrirse camino hacia un área desocupada, comienzan el proceso de "limpiar" suficiente área para su hogar e inmediatamente cultivar una huerta[8] o jardín personal con plantas alimenticias y condimentos. La yuca es popular, ya que crece muy rápido. Una vez que se ha construido una "casa" adecuada, comienzan a despejar más tierra y sembrar plántulas de café. Después que las plantas se han establecido, comienzan a mejorar el camino para sacar sus productos del bosque, de lo contrario llevar sacos de café sería una tarea difícil.

Después de al menos 18 meses, llegar el momento de la “primera cosecha”. Eso es cuando más miembros de la familia llegan y la casa es mejorada y ampliada (Fig. 12). De esta manera, la población crece, pero no necesariamente a través de una alta tasa de natalidad, sino a través de la migración. A medida que crecen los centros de población, sus escuelas requieren más maestros y eventualmente requerirán un "puesto de salud" con los médicos visitantes. La electricidad y caminos requieren puentes confiables para sacar los productos, ya sean cultivos como café o madera.

Los cazadores locales (Fig. 13) también hacen caza menor, principalmente majás (*Cuniculus paca*) o picuro, un roedor nocturno y en gran parte solitario (Fig. 14). En Perú, se distribuye por toda la selva baja y selva alta a aproximadamente 1500 m de elevación. La especie es conocida en un amplio rango y se ha registrado desde el sureste México al norte de Argentina. Dado que el majás suele estar activo durante la noche, los lugareños usan escopetas improvisadas (Fig. 15) accionadas por un "cable de disparo" para matar o herir lo que pueda vagar en el camino, incluyendo a botánicos que no se dan cuenta. Los viajeros deben conocer estos dispositivos y tener precaución al explorar áreas fuera de la carretera.

Fig. 12. Inmigrante pionero, Darío de Cajamarca en su "casa" en las profundidades de los bosques cerca de Aguas Verdes.

[8]Huerta es un pequeño jardín donde se cultivan frutas, verduras y condimentos para un hogar.

.

Fig. 13. Cazador local con su gallo de pelea y un achuni atrapado (*Nasua nasua*) o coatimundi en la jaula.

.

Fig. 14. Majás (*Cuniculus paca*)

Fig. 15. Escopeta improvisada montada en un bloque de madera y colocada en un camino frecuentado por animales; usado cuerdas para el disparo.

Una publicación reciente del ornitólogo, Jon Hornbuckle (1999), presenta un inventario de las aves de Abra Patricia (05°41'93"S, 77°48'73"O), una localidad en el sector norte del Bosque

de Protección entre el Mirador y Aguas Verdes. No menos de 317 especies de aves fueron registradas a partir de estudios en agosto y noviembre de 1998, y estas observaciones marcaron un adicional de 56 registros nuevos en el área, trayendo un número total registrado desde la parte superior del río Alto Mayo a 420 especies de aves. De estas, 23 se consideran globalmente amenazadas. Esto demuestra claramente la importancia de estos bosques para el futuro de la diversidad de aves en la cuenca del río Mayo.

BOSQUE DE PROTECCION ALTO MAYO

En las últimas cuatro décadas, la población del noreste de Perú ha crecido rápidamente y este crecimiento tiene como resultado la explotación de bosques no protegidos. En las regiones que han sufrido la tala de bosques, se han producido erosiones del suelo, deslizamientos de tierra, inundaciones y disminución de los suministros estacionales de agua. En medio de temores de que la continua tala amenazaría directamente su cuenca, los líderes locales de Rioja y San Martín, solicitaron que las cabeceras de los bosques de la cuenca del río Mayo y sus afluentes sean protegidos.

A partir de 1985, el gobierno peruano comenzó el proceso para delimitar legalmente una gran parte de estos bosques bajo la denominación de protección: Bosque de Protección Alto Mayo (Fig. 3), un área que representa aproximadamente la cuenca del río Mayo. Esta cuenca hidrográfica era una de las exportadoras debido a la producción de ganado y arroz, donde una pérdida significativa de agua amenazaría la base agrícola de la zona. Desde el establecimiento del área protegida, los límites han sido modificados para permitir la ocupación continua por parte de los colonos, especialmente aquellos que ya se encontraban en el area cuando se adoptó la resolución (Anexo A). El sentido de la resolución fue para las comunidades establecidas anteriormente y para los grupos nativos que ocupan varias áreas dentro de la cuenca de Alto Mayo.

Los aguaruanas (*Awajún*) son comunidades nativas con sus orígenes en el grupo etnolingüístico jíbaro. En la Provincia de Rioja, hay cuatro comunidades nativas en el lado este del río Alto Mayo, incluyendo Bajo Naranjillo, Alto Naranjillo, Alto Mayo y Shampuyacu. En la provincia de Moyobamba, hay diez comunidades en el lado oeste del río Alto Mayo, incluyendo Cachiyacu, Dorado, Tiwiyacu, Huascayacu, Shimpiyacu, Kusu, San Rafael, Moroyacu, Yarau y Nueva Jerusalén.

PRINCIPALES AMBIENTES

Un examen de los mapas de vegetación actuales (ONERN, 1976) muestra que las áreas ocupadas por la cuenca del río Alto Mayo contiene no menos de cinco zonas de vida y dos zonas de transición definidas por el sistema Holdridge. Estos incluyen: Bosque Húmedo-Premontano Tropical (bh-PT), Bosque Muy Húmedo-Premontano Tropical (bmh-PT), Bosque Muy Húmedo-Montaño Bajo Tropical (bmh- MBT), Bosque Puvial-Montano Bajo Tropical (bpt-MBT) y Bosque Puvial-Montano Tropical (pb-MT). Con la depredación continua y la tala de áreas forestales, no es fácil reconocer zonas de vida específicas ni zonas de transición dentro del resto de bosques.

Encarnación (1985) presentó una descripción de las formaciones de vegetación para el Perú amazónico (Departamento de Loreto), y comenzó por definir dos tipos de comunidades principales, en gran parte definidas por la cantidad de inundaciones anuales; es decir, bosques de altura y bosques de bajial. Estas formaciones se subdividen en comunidades basadas en la textura del suelo, las características del agua y la geomorfología. La formación bosque de altura registra unas siete comunidades (*bosque de terraza, bosque de colina, supaichacra, chamizal, varillal, palmal alto, palmal bajo*) y en los bosques de bajial se identifican nueve comunidades adicionales (*bosque de tahuampa, bosque de restinga, bosque de planicie de*

bajial, vegetación de barrial, vegetación de playa, yarinal, tahuampa de agua negra, aguajal y pungal).

Börner (2000) realizó un análisis estadístico de la estructura de la vegetación que resultó en cuatro tipos de bosques reconocidos dentro de la cuenca río Alto Mayo. Dos tipos se incluyen exclusivamente en los bosques de inundación estacional y pueden identificarse por sus especies arbóreas dominantes. El tipo de bosque "*aguajales*" representa hábitats dominado por la palmera *Mauritia flexuosa*. Las especies de *Ficus* con múltiples troncos muy ramificados se asocian con "Renacales". Otros dos tipos de bosques se encuentran en las tierras altas donde el "bosque lluvioso premontano" (bh-PT, bmh-PT) tiene árboles emergentes.

Laguna *ONERNCOCHA* (bh-PT) – Se estima que este pequeño lago cerca de Aguas Verdes cubre un área de más de 10 hectáreas, con una profundidad de 50 metros en informes no documentados (Fig. 16). A una altura de 1100 metros, la vegetación en los márgenes es bastante diferente a la de "selva alta" circundante y algunos elementos de hábitats ribereños más bajos, como *Hillia ulei* (Rubiaceae). La región que rodea el lago ha sido protegida en gran medida contra la tala y se espera que el polen del fondo de esta localidad nos diga mucho sobre los cambios climáticos pasados en la región.

Fig. 16. Laguna ONERCOCHA

Vista Alegre (bp-MT) - Exploramos el departamento de Amazonas en un sendero desde la naciente del río Negro (un pueblo de menos de 10 años de establecido) a Vista Alegre, trayecto que conduce a Molinopampa y finalmente Chachapoyas. Llewelyn Williams utilizó este mismo camino en su viaje a Chachapoyas en 1930. La región ha sido talada indiscriminadamente y el bosque está confinado a las partes superiores de las laderas más altas. Desde Vista Alegre a Río Salas, el bosque está muy perturbado y los restos de la producción de coca (*Erythroxylum* sp.) son evidentes. A principios de la década de 1980, la región era un sitio considerado ilegal para el cultivo de la coca, pero en la actualidad el área no parece estar produciendo coca para el comercio.

Morro aislado - La Reserva Morro de Calzada es una localidad interesante dentro de la zona central muy perturbada dentro de la cuenca del Río Alto Mayo. El Morro ha sido administrado como reserva natural durante varios años y es un área recreativa frecuentemente visitada a solo 2 km del pueblo de Calzada. Esta pequeña formación es un vestigio de la diversidad e interesante flora (Fig. 17, 18).

Fig. 17. A. Morro de Calzada visto desde Rioja ca. 15 km de distancia. B. Morro de Calzada como se ve desde la Calzada. C. Letrero dando información sobre el Morro de Calzada, es decir, una superficie de 762 hectáreas y una altura de 1400 m.

Los recursos hídricos en la cuenca Alto Mayo no solo proporcionan hábitats para la diversidad de plantas y animales, sino que también ofrece oportunidades recreativas para habitantes locales y turistas por igual. Hay caídas de agua (Fig. 22) y pequeñas lagunas (Fig. 23) que se utilizan con fines recreativos. Si la cuenca continúa siendo destruida por la tala indiscriminada, está podría llegar a secarse.

.

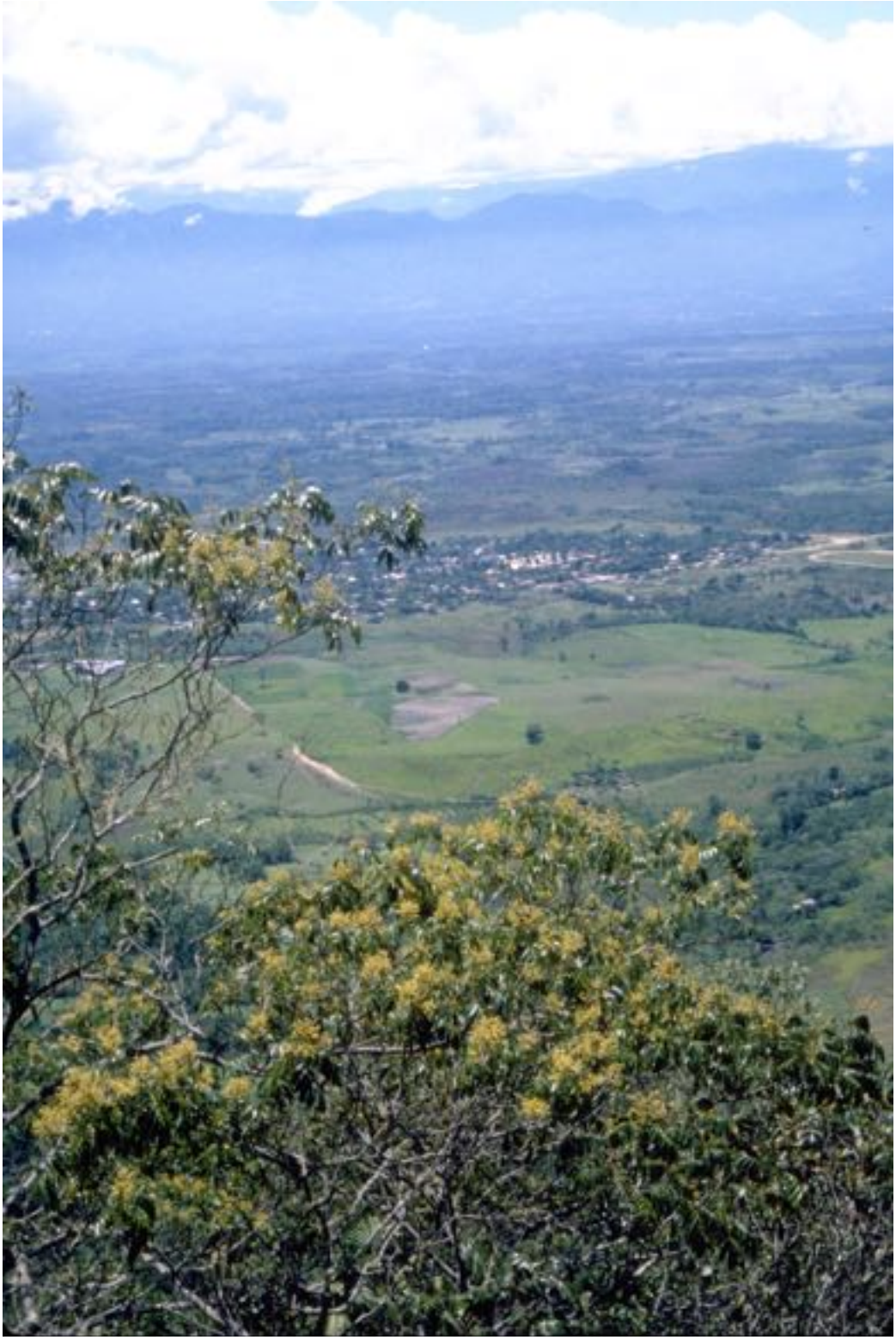


Fig. 18. Vista de la ciudad de Calzada tomada desde Morro de Calzada hacia el sur. El pequeño árbol es un espécimen de *Simarouba* (Simarubeaceae).

Aguajal - Estas son áreas pantanosas cerca de los ríos y comúnmente dominadas por palmeras, *Mauritia flexuosa* y *Euterpe oleracea*. Se pueden cubrir grandes áreas con este tipo de vegetación (Fig. 19, 20) (Rivas-Martinez, 1985).

.

Fig. 19. Bosque de palmeras.

DIVERSIDAD FLORISTICA

La flora del mundo se estima actualmente en alrededor de 374,000 especies, de las cuales, ca. 308 312 son plantas vasculares, con 295 383 plantas con flores (angiospermas, monocotiledóneas: 74 273, eudicots: 210 008); el número de plantas más pequeñas son los grupos: algas ca. 44 000, hepáticas Aprox. 9 000, antocerotas ca. 225, musgos 12 700, licopodios 1 290, helechos 10 560 y gimnospermas 1 079 (Christenhusz y Byng, 2016). Se ha estimado que el tamaño de la flora peruana es aproximándose a 20 000 especies de plantas con flores, describiéndose nuevas especies cada año. De hecho, Perú es uno de los países con aproximadamente el 30% de su flora aún por descubrir y describir (Joppa et al., 2011). Es más se estimó que aproximadamente el 60% de Perú es selva o bosques, y la mayor parte se encuentra en la cuenca del Amazonas. En nuestro estudio inicial de la flora de la cuenca de Alto Mayo, la cantidad de géneros y especies es un buen indicador de diversidad. Hemos registrado los siguientes totales de nuestro estudio: Rubiaceae (32 géneros, ca. 70 especies), Solanaceae (13 géneros, ca. 30 especies), Orchidaceae (23 géneros, ca. 30 especies), Asteraceae (19 géneros, ca. 22 especies), Lauraceae (10 géneros, ca. 22 especies), Fabaceae (13 géneros, ca. 18 especies), Gesneriaceae (9 géneros, ca. 18 especies), Araceae (5 géneros, 17 especies), Euphorbiaceae (9 géneros, ca. 15 especies), Malpigiaceae (6 géneros, 15 especie), Piperaceae (2 géneros, 13 especies), Melastomataceae (11 géneros, 12 especies), Moraceae (5 géneros, ca. 12 especies), Poaceae (10 géneros, 12 especies), Ericaceae (7 géneros, ca. 11 especies) y Clusiaceae (6 géneros, ca.10 especies). Estas 16 familias con al menos 10 especies registradas en nuestro inventario representan casi la mitad de las especies registradas.

Fig. 20. Área inundada con *Ficus* y otras vegetaciones con raíces tolerantes al agua.

.

Fig. 21. Crecimiento rápido de una *Cecropia* a lo largo de las riberas de los ríos.

.

Los números de nuestros estudios (Tabla 1) se comparan favorablemente con los registrados en Perú (Gentry, 1980) y con la totalidad de la cuenca del Amazonas (Cardoso et al., 2017). En total, nuestros esfuerzos de recolección en los bosques de Alto Mayo, han producido nada menos que 125 familias, 405 géneros y más de 750 especies. Como resultado

de nuestro inventario, se agregaron 112 especies de 41 familias a la compilación para el Departamento de San Martín, y de estos, 37 fueron omitidos del catálogo más reciente Flora Peruana (Brako y Zarucchi, 1993), incluyendo 14 especies agregadas como nuevos registros para Perú, y no menos de 13 especies "nuevas para la ciencia" han sido reconocidas por especialistas (Sánchez et al., 2001). Estos incluyen: Araceae -*Philodendron* (*subgénero Pteromis*) *sp. nov.* [*Sánchez et al. 9012*]; Asteraceae - *Dillandia subumbellata* V.A. Funk & H. Rob. [*Sánchez et al. 8035*]; *Verbesina ampliatifolia* Sagást. & Quip.

Fig. 22. Catarata de Urcochaqui

.

[Quipuscoa et al. 1102; Sánchez et al. 9092]; Ericaceae - *Cavendishia sp. nov*. [Sánchez et al. 8688], Ericaceae - *Bejaria sp. nov.* [Sánchez et al. 8036,10047]; Lauraceae - *Endlicheria sp. nov.* [Sánchez et al. 9345]; Magnoliaceae - *Magnolia bankardiorum* M.O. Dillon & Sánchez Vega [Sánchez et al. 9338]; Moraceae - *Heliocostylis salcifolia* C.C. Berg [Sánchez et al. 9456]; Orchidaceae - *Lycomormium sp. nov.* [Sánchez et al. 9496]; Rubiaceae - *Cinchona sp. nov.* [Sánchez et al. 1002]; Solanaceae - *Deprea altomayoensis* (S. Leiva & Quip.) Barboza & Deanna [Leiva et al. 4488, Sánchez et al. 8468], *Deprea dilloniana* (S. Leiva, Quip. & N.W. Sawyer) Barboza [Leiva et al. 1919]; *Juanulloa sp. nov.* [Sánchez et al. 8398, 9137].

Fig. 23. Lago Yacumama

.

TABLA 1. Familias más grandes en la *Flora del Perú* (Gentry, 1980). Consideraciones de los tratados florísticos y de los archivos de literatura. Estimaciones del *Lowland Amazon Basin* sobre el número de especies y las familias de plantas más grandes (Cardoso et al., 2017).

Familia	Especies más grandes del Perú. (Gentry, 1980)	Representación de la cuenca de Alto Mayo (géneros/10 spp. o más)	*Lowland Amazon Basin*, estimación de especies
Asteraceae	1432	19 / 22	
Orchidaceae	1290 (+38 var.)	23 / 30	769
Fabaceae	751 (+7 var.)	13 / 18	1379
Piperaceae	726 (+64 var.)	2 / 13	
Melastomataceae	509	6 / 15	687
Rubiaceae	480	32 / 70	1102
Poaceae	408	10/12	384
Solanaceae	401 (+ 29 var.)	13 / 30	
Euphorbiaceae	269	9 / 15	311
Scrophulariaceae	229 (+12 var.)		
Malvaceae	218		
Campanulaceae	192 (+42 var.)		
Myrtaceae	178 (+6 var.)		422
Bromeliaceae	175		
Verbenaceae	174 (+ 2 var.)		
Labiatae	173		
Araceae	165	5 / 17	456
Cyperaceae	156 (+3 var.)		
Gesneriaceae	155*	9 / 18	
Gentianaceae	150		
Clusiaceae	150*	6 / 10	
Cactaceae	150*		
Lauraceae		10 / 22	415
Annonaceae			402
Euphorbiaceae		9 / 15	
Malpigiaceae		6 / 15	
Moraceae		5 / 12	
Ericaceae		7 / 11	

.

IMPERATIVOS DE CONSERVACION

Primates bajo amenaza en la región de Alto Mayo[9]

Estado de conservación y evaluación: Perú alberga aproximadamente 50 especies y subespecies de primates (Orden Primates, Clase Mammalia). En la cuenca de Alto Mayo (Provincias de Rioja y Moyobamba), incluyendo el *Bosque de Protección*, hay no menos de diez especies de primates: *Callicebus oenanthe* (San Martín o mono tití andino - "*tocón andino*") (Fig. 24*), Lagothrix flavicauda* (el mono lanoso de cola amarilla - "*mono choro cola amarilla*") (Fig. 25), *Lagothrix poeppigii* (mono choro de Poeppig - "*macaco barrigudo* "), *Aotus miconax* (mono nocturno andino -"*mono nocturn* "), *Cebus yuracus* (Marañón de frente blanca mono capuchino - "*machín blanco*"), *Sapajus macrocephalus* (mono capuchino de cabeza grande marrón - "*machín negro*"), *Saguinus leucogenys* (monos tamarinos monteses andinos -" *pichico andino* "), *Ateles belzebuth* (*white-bellied spider monkey*) mono araña - "*maquisapa*"), *Saimiri macrodon* (mono ardilla - "*fraile*") y *Cacajao calvus ucayakii* (mono uacari rojo - "*huapo rojo*").

Entre estos, *Callicebus oenanthe*, *Lagothrix flavicauda*, *Aotus miconax, Saguinus leucogenys* y *Cacajao calvus ucayakii* son endémicos de Perú. Tanto *L. flavicauda* como *C. oenanthe* figuran en la lista de la UICN como en peligro crítico (Cornejo et al., 2008a, Veiga et al., 2013). *C. oenanthe* se considera estrechamente endémico, ya que la extensión original de su rango geográfico es pequeño y existe en bosques submontanos hasta aproximadamente 1000 m (Aquino y Encarnación, 1994; DeLuycker, 2006; Bóveda-Penalba et al., 2009). Reciente los estudios han estimado que fuera de su extensión de hábitat original (<15 000 km^2), más de un cuarto a casi la mitad del hábitat de *C. oenanthe* ha sido deforestado (Ernest, 2015; Shanee et al., 2013). Además, la mayoría del hábitat restante son parches pequeños, probablemente demasiado pequeños para soportar poblaciones viables (Ernest, 2015).

Los autores de estos estudios recomiendan el manejo futuro de la conservación para incluir los programas de reforestación, implementación de corredores, establecimiento de más áreas protegidas y mejor aplicación de las áreas existentes. *Lagothrix flavicauda* también tiene una distribución geográfica estrecha, con poblaciones existentes en el bosque nuboso montano entre 1400-2700 m (Leo Luna, 1982; DeLuycker, 2007a,b; Shanee, 2011). Del rango original total estimado de aproximadamente 12000 km^2 (Leo Luna, 1982), se ha estimado que el área de hábitat actual de *L. flavicauda* es entre 6854 y 2201 km^2 (Shanee & Shanee, 2014). Las medidas de conservación para ambas especies en peligro, también incluyen campañas de educación ambiental para mejorar la protección del hábitat y reducir la caza (Shanee & Shanee, 2014).

---

[9]Dra. Anneke M. DeLuycke

.

A
B

Fig. 24. *Callicebus oenanthe* (San Martín o mono titi andino - "*tocón andino*").
A. Hembra adulta. B. El juvenil se alimenta de bayas de café.
***Amenazas**:* La mayor amenaza para estos primates en la cuenca de Alto Mayo es la deforestación y el resultado de la fragmentación del hábitat (DeLuycker, 2006; Bóveda-Penalba et al., 2009). El principal impulsor de la deforestación en esta región es la conversión de bosques a través de plantaciones de café (Conservation International, 2014). La deforestación adicional o la alteración del hábitat, es el resultado de la conversión del bosque para la ganadería, el uso agrario, la construcción de carreteras, la minería causada por la extracción del oro, extracción de petróleo / gas y extracción de madera. Otras amenazas a los primates en esta región incluyen el tráfico de vida silvestre, caza de animales silvestres y su caza para el comercio de mascotas.

La región de San Martín ha experimentado altas tasas de inmigración en las últimas décadas (INEI, 2008). Esta gran afluencia de personas junto con el conflicto por la tenencia de la tierra, las prácticas no reguladas de distribución de la tierra y un aumento en los proyectos de desarrollo, han resultado en prácticas insostenibles ambientalmente y actividades ilícitas. De hecho, la región de San Martín tiene una de las tasas más altas de deforestación en Perú, con 21.8% de pérdida forestal desde 2001-2014 (MINAM, 2016).

Iniciativas de conservación de primates: Hay varios proyectos alentadores de conservación y educación sobre primates que se lleva a cabo en la cuenca de Alto Mayo (que se extiende a los departamentos de San Martín y Amazonas). Los grupos locales de conservación que trabajan en la protección de primates en la región incluyen Neotropical Primate Conservación, Proyecto Mono Tocón, Yunkawasi y Amazónicos para la Amazonía. Estas ONGs han sido un instrumento fundamental para proporcionar asistencia para el establecimiento de varias Áreas de Conservación Privada (o Private Conservation Areas), Concesiones de Conservación (o Conservation Concessions) y Concesiones para el ecoturismo (Ecoturism Concessions) - por ejemplo, Morro Calzada, El Hombre de Piedra y Hierba Buena-Allpayacu (Conservación Internacional, 2014). También han sido eficaces en la conducción de proyectos y actividades de conservación, educación y divulgación. Hay un esfuerzo dedicado de los lugareños que trabajan con las autoridades de vida silvestre para reducir la incidencia del tráfico ilegal o la caza de primates en la región (Shanee, 2012).

Finalmente, *Conservation International* (Conservación Internacional) y sus socios se han involucrado en el Proyecto REDD + de Alto Mayo desde 2008, un proyecto en curso en el que se utilizan fondos para acuerdos de conservación con propietarios locales, mediante el cual los lugareños se comprometen a no destruir el bosque a cambio de beneficios sociales y ambientales. Otros trabajos de conservación han sido llevados a cabo por la Ronda Campesina, que apoya a las comunidades en las áreas rurales y han comenzado a implementar las Áreas de Conservación de Ronda (ARCA), que son iniciativas de conservación autónomas destinados a la autoprotección y están diseñados para controlar la caza, la deforestación y el ingreso de especies extractivas industria (Shanee, 2016). Es claro que, a partir de estos esfuerzos, la comunidad local administra las iniciativas de conservación que tienen el poder de generar un impacto de conservación real y duradero en la cuenca de Alto Mayo.

.

Fig. 25. *Lagothrix flavicauda* (el mono choro de cola amarilla - "*mono choro cola amarilla*")
Plantas con flores bajo amenaza en la cuenca de Alto Mayo

.

Las siguientes narrativas son solo dos ejemplos de plantas de la cuenca de Alto Mayo que han sido descubiertas, pero luego desaparecen en la naturaleza debido a la falta de obediencia a las leyes nacionales e internacionales o a los esfuerzos concertados en conservación y preservación.

Magnolias: belleza encontrada y perdida

El 15 de junio de 1998, mientras avanzábamos por una pendiente cubierta por árboles mixtos de hoja perenne sobre el río Serranoyacu entre los pueblos de Aguas Verdes y Paraíso, se observó un pequeño árbol con hojas de color verde oscuro brillante y una flor grande y blanca con pétalos de casi 6 cm (>2 pulgadas) de largo (Fig. 142). A pesar de los esfuerzos concertados para localizar otro individuo u otra flor, no se encontaró ningún otro individuo en ese viaje. En ese momento, estábamos muy entusiasmados de encontrar lo que considerábamos una nueva especie de *Magnolia* y hablamos sobre la recolección de lo que obviamente era una planta tan rara; como solo había una flor, decidimos recolectar una sola muestra ya que la consideramos *única* para regresar otra vez y ver si habían más flores. Cuando regresamos en menos de seis meses, ese árbol y la mayor parte del bosque que lo rodeaba habían sido talados. Al año siguiente en julio, encontramos otro individuo entre Aguas Verdes y Perla del Mayo. Lo recolectamos, pero estaba estéril y nunca encontramos otra planta durante los subsiguientes años de exploración. Posponemos la descripción de la nueva especie, queriendo encontrar más flores como material antes de comenzar una descripción formal. Y cuando queríamos conocer sus relaciones, descubrimos que nuestro material que había sido tratado con alcohol no era adecuado para la extracción de ADN. Cuando volvimos a lo que eventualmente se convirtió en la "localidad tipo", el bosque prácticamente había desaparecido (Fig. 26).

Fig. 26. Cerca de Perla de Mayo donde se recolectó la nueva *Magnolia* en 1998, ahora es un campo de fútbol.

En junio de 2008, regresamos a la parte alta de río Alto Mayo específicamente para intentar reubicar la especie de *Magnolia* en los bosques cerca de Aguas Verdes. La idea era obtener un material adecuado para el análisis de ADN. Nos consternó descubrir que aún más, que los

.

bosques habían sido talados y sembrados con café (Fig. 9). Nosotros encontramos el inicio de una carretera y un puente construido para permitir el acceso a camiones cada vez más grandes para la extracción de recursos con más facilidad. A medida que la popularidad del café en todo el mundo ha aumentado, también cada vez más ha aumentado la presión para habilitas más hectáreas para su produccion y eso significa talar el bosque.

Cuando preguntamos sobre esos árboles, los que tenían grandes flores blancas, los lugareños no ayudaron para ubicarlos, negando su existencia. Consideraban que tales plantas son realmente "peligrosas" para sus medios de subsistencia por parte de madereros o extractores de madera. Al igual que las diversas aves raras y en peligro de extinción y primates en la región, el estudio científico arroja una luz deslumbrante sobre las prácticas más destructivas de los lugareños (Fig. 27).

Fig. 27. Planta semillera de *Magnolia* en el bosque talado y quemado.

Avanzamos con la descripción de la nueva especie de *Magnolia* y tuvimos temor que se haya extirpado en la localidad del tipo. Esta nueva especie, hermosa y obviamente amenazada, sentimos que era emblemática de todos los organismos en este hábitat y podría proporcionar una pequeña cantidad de publicidad sobre la difícil situación de los bosques. La especie fue dedicada a Susan y James Bankard, antiguos patrocinadores de la ciencia en The Field Museum y ellos personalmente proporcionaron su apoyo para ayudarnos en nuestros esfuerzos por registrar y documentar la vida vegetal en peligro de Perú (Dillon & Sánchez, 2009).

.

Desde que describimos nuestras especies nuevas, no menos que seis especies nuevas de *Magnolia* han sido descritas del centro y norte del Perú[10]. Es nuestra esperanza que estas especies nuevas reciban protección como importantes fuentes de germoplasma.

Orquídeas: la ley y cinco días en junio

Durante nuestros estudios en San Martin, hemos encontrado una alta diversidad en la familia Orchidaceae, con algo de 23 géneros y tal vez 30 especies, algunas potencialmente nuevas para la ciencia. Esta área de Perú ha sido por mucho tiempo conocida como un área con alta concentración de especies de orquídeas y Moyobamba es conocida como la "Ciudad de las Orquídeas". Pero una especie de orquídea es más famosa que todas las demás...esto debido a un incidente internacional que trajo más implicaciones transcendentales.

Nuestro sincero deseo es que, los esfuerzos de conservación deben ser exitosos en cuidar y preservar la rica biota de Alto Mayo y es valioso examinar en algunos detalles cuán difícil es hacer cumplir muchas leyes que han sido dadas para alcanzar estos objetivos. Las orquídeas han sostenido una especial fascinación para los amantes de plantas y su misión para poseer las especies inusuales. En la década de 1990, se manejaba a lo largo de la carretera marginal sin asfaltar (ahora llamada carretera Fernando Belaúnde Terry), y en cualquier lugar entre Venceremos y Moyobamba, al costado de la carretera, se encuentran pequeños establecimientos donde se venden con frecuencia macetas con orquídeas.

La siguiente historia es acerca de una orquídea que no encontramos dentro de nuestros estudios, pero sirve para representar la difícil situación de algún organismo raro o en peligro. La serie de eventos que se presentan aquí, se sustenta a partir del conocimiento personal de muchos de los actores primarios en este drama y del respaldo de la investigación publicada en un libro con exigente precisión: *The scent of scandal: Greed, Betrayal, and The World's Most beautiful Orchid* (Pittman, 2012; Fig. 28). La historia empieza en mayo del 2002, cuando Eric Christenson, un norteamericano, especialista en orquídeas con un largo historial de trabajo en Perú, fue contactado por un productor profesional de orquídeas acerca de una indudable y algo extraordinaria nueva especie de orquídea del noreste de Perú, en las cercanías de Moyobamba. Cuando Eric vio la planta en flor, la reconoció como una nueva especie de *Phragmipedium,* e inmediatamente empezó el proceso de describir la planta y establecer un espécimen "tipo" derivado de material peruano cultivado para colocarlo en el herbario de la universidad Nacional Mayor de San Marcos (*Christenson 2056, USM*). Debido a que esta es una comunidad pequeña, llegó a ser de conocimiento común, que había una nueva y extraordinaria *Phragmipedium* del noreste de Perú que iba a ser inmediatamente publicada en julio del 2002 por *Orchids - The magazine of the American Orchids Society*.

En el mismo mes de mayo del año 2002, un horticultor norteamericano, J. Michael Kovach, fue a una expedición de colecta de orquídeas en Perú, algo ilegal en primer lugar, porque no contaba con los permisos CITES[11]. Durante un viaje de un día fuera de la ciudad de Moyobamba, compró tres orquídeas a un vendedor en la carretera. Cuando fue obvio para Kovach que había adquirido algo que fue muy probable nuevo para la ciencia, él terminó su viaje y regresó a los Estados Unidos vía Miami y entró al país con las orquídeas compradas sin declarar y en junio del 2002, Kovach fue para *Mary Selby Botanical Garden in Saratosa,* Florida. Allí, la orquídea causó

.

bastante revuelo entre los varios orquideólogos, quienes forman el centro de identificación de orquídeas de Selby. Esta fue aceptada por el jefe de ciencia, Higgins, conociendo muy bien que fue material ilegal, sin tener un permiso adecuado. Pero, supo también, que Christenson estuvo a punto de publicar lo que él sospechó se trataba de la misma especie nueva de orquídea.

Después de discutir el problema, los especialistas en orquídeas llegaron a un acuerdo con Kovach. Si entregase un individuo vivo de esta especie nueva, el equipo de expertos apresuraría la publicación y usarían el nombre de Kovach para el epíteto (*Phragmipedium kovachii*). Con la publicación pronta de la especie nueva de Christenson, ellos trabajaron día y noche y editaron un "número especial" de las publicaciones de Selby Botanical Garden, *Selbyana*. El 12 de junio del 2002, un suplemento para Selbyana[12]. Los autores fueron, H. Atwood, S. Dalstron, ambos miembros del staff de Selby Gardens y un experto peruano en orquídeas, Ricardo Fernández, del Museo de Historia Natural "Javier Prado" de Lima, y su publicación válida fue publicada sólo cinco (5) días antes de la publicación efectiva de Christenson[13], el 17 de junio del 2002. El equipo de Selby había ganado la carrera para vencer la fecha válida de publicación de Christenson, por lo tanto, *Phragmipedium peruvianum* pasó dentro del reino de los sinónimos; pero, ellos no tuvieron la última carcajada.

---

[10]Arroyo (2014); Marcelo-Peña & Arroyo (2013); Marcelo-Peña & Tomazello (2014); Vázquez-García et al. (2012).
[11] CITES, Convention on International Trade in Endangered Species
[12]*Phragmipedium kovachii*, a New Species from Peru. J.T. Atwood, S. Dalström & R. Fernandez, Selbyana, 23 Suppl. 1-4. 2002.
[13]*Phragmipedium peruvianum*, the most glorious new *Phragmipedium* species in two decades is described. E. Christenson, Orchids 71(7): 620–622. 2002.

.

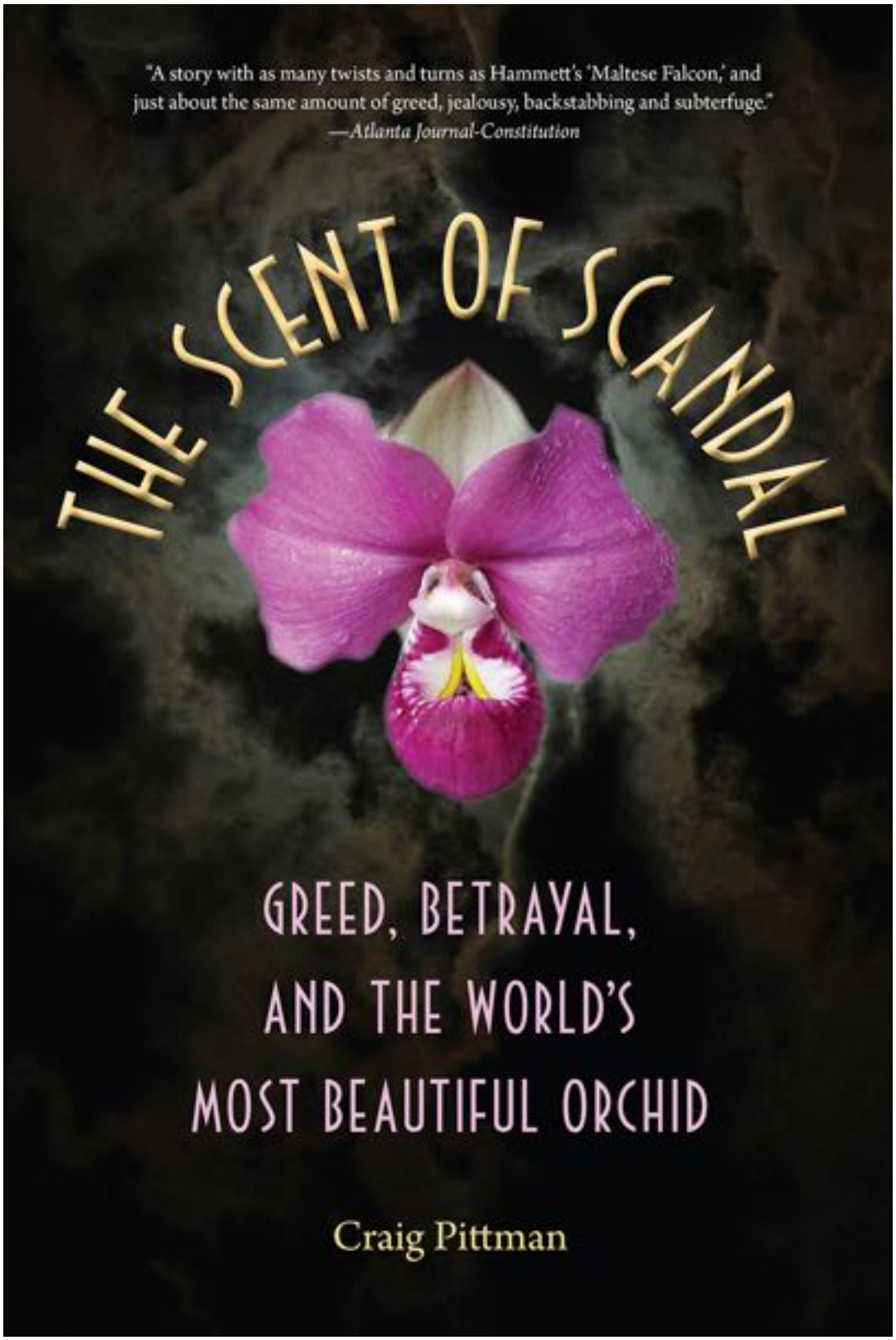


Fig. 28. Tapa del libro - "The Scent of Scandal" por Craig Pittman

.

Poco después de la publicación de ambos nombres, las historias de cómo esta nueva orquídea llegó a Selby Botanical Garden salió a la luz. En un intento de eliminar el hecho de que Michael Kovach había tomado ilegalmente la orquídea de Perú, el personal de Selby decidió enviar el espécimen holotipo, una muestra seca para herbario, de regreso a Perú. Sin embargo, el 26 de junio del 2002, el jefe de INRENA[14]en aquel tiempo, confirmó que ningún permiso CITES había sido emitido en Perú para la exportación dentro de los Estados Unidos, menos ningún permiso CITES se emitió para Selby Botanical Gardens por los Estados Unidos para la reexportación de *Phragmipedium kovachii* a Perú. Cuando la agencia gubernamental de los Estados Unidos que involucra importaciones y el departamento de agricultura de los Estados Unidos, tuvo conocimiento sobre el potencial tráfico ilegal, empezaron una investigación del caso.

El 23 de julio del 2002, Christenson circuló una carta en la cual dio su propia versión de los hechos. Él no sólo informó por la entrada ilegal de Kovach a Estados Unidos con la orquídea, sino también a Selby Gardens y todo su personal por burlarse de la justicia. El 13 de agosto del 2002, El New York Times publicó un artículo con una versión de los eventos que rodeaban el descubrimiento y publicación de la especie nueva de orquídea, incluyendo frases de Kovach y administradores de Selby Botanical Gardens proclamando su inocencia. Finalmente, el 2 de noviembre del 2004, Kovach fue condenado por robo y sentenciado a dos años de prisión condicional y $1000 dólares de multa. En Selby Botanical Gardens, el director del Jardín, el director de investigación y algunos científicos perdieron su trabajo y algunos fueron formalmente multados.

Se realizaron muchos esfuerzos para cambiar el nombre de la orquídea de *Phragmipedium kovachii* a *P. peruvianum*, las reglas nomenclaturales no son fácilmente quebrantadas y el primer nombre se ha conservado (Van Rijckevorsel, 2006; Brummitt, 2009). Ahora parece que este taxón está muy bien distribuido alrededor del mundo en el comercio de orquídeas y los precios han caído desde $10000 a inicios del año 2000 hasta los $100 por individuo.

Eric Christenson murió en abril del 2011, dejando un legado de 300 publicaciones científicas. El nunca se arrepintió del hecho que su publicación fuera descartada, esencialmente porque el escándalo subsiguiente, había levantado el telón del comercio ilegal de especímenes biológicos. Actuó como una campana de advertencia a todos aquellos que violan la ley para obtener ganancias financieras y la gloria personal.

PLANTAS ECONÓMICAMENTE IMPORTANTES

Tal vez la fuente económica más importante que proviene de la cuenca de Alto Mayo es su madera, esta proviene de un amplio rango de familias y géneros de plantas. Mientras que, nosotros no estamos específicamente buscando árboles madereros, hemos pasado por muchos lugares donde grandes árboles han sido talados (Fig. 29) y convertidos en tablones (Fig. 5). Los árboles más

[14]INRENA, Instituto Nacional de Recursos Naturales, ahora en parte bajo el acrónimo SERNANP, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

comunes vendidos como madera incluyen: caoba (*Swietenia macrophylla,* Meliaceae), tornillo (*Cedrelinga cateniformis*, Fabaceae), catahua (*Hura crepitans*, Euphorbiaceae), moena (*Aniba* spp., Lauraceae), cumala (*Virola* spp., Myristicaceae), caraña (*Dacryodes nitens,* Burseraceae), cedro huasca, tiñaquiro, alfaro, uvilla, lagarto caspi (*Calophyllum* sp., Calophyllaceae), requia (*Guarea* sp., Meliaceae) y copal (*Protium* sp., Burseraceae).

Fig. 29. Base de árbol muy grande talado para madera.

Los cultivos vegetales y frutales primarios para la exportación de la cuenca de Alto Mayo incluyen arroz, frijoles, soya, maíz, yuca, papa, naranja, limón, tomates, plátanos, piña, caña de azúcar, cacao y café. Muchas plantas son cultivadas para el mercado local, incluyendo palta y papaya (Fig. 30). La región

.

Fig. 30. Una pequeña muestra de las frutas y verduras disponibles en el mercado de Rioja.
es conocida por su cocina amazónica caracterizada por los juanes, tamales, hunitas, ensalada de chonta y apichado de majás.

Un amplio número de bebidas se producen locamente, algunas no son alcohólicas llamadas refrescos, tales como aguajina (ver abajo), cocona, pururuca, chapo, taperibá, pijuayo, chicha y masato, que pueden ser fermentadas y producir alcohol. Otras bebidas llamadas macerados usan aguardiente o alcohol de caña como base para raíces, cortezas o incluso partes de animales sumergidas en alcohol para extraer sus principios. Estas son conocidas con nombres locales, tales como: colmenachado, ventisho, mistela, uvachado, RC (rompe calzón), siete raíces (Fig. 31), chuchuhuasi, (Fig. 32), clavo huasca, tapishado y cerezado.

.

Fig. 31. Siete Raices "La Fortaleza" Cortezas y raíces de plantas afrodisiacas maceradas con aguardiente de caña, miel de abejas y pico de carpintero, para personas de toda edad. Elaborado y añejado en Rioja, Perú.

Chuchuhuasi es tradicionalmente hecho de la corteza de *Maytenus macrocarpa* (Ruiz & Pav.) Brig o *Maytenus krukovii* A. C. Sm. (Celastraceae), ambas especies nativas de árboles del bosque amazónico de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. En la etiqueta también está dibujado "huanarpo macho", con una fotografía de una Balanophoraceae y "ginseng", ninguno de los cuales es correcto. "Huanarpo macho" es *Jatropha macrantha* Müell. Arg., representado por la flor roja (Fig. 32).

Fig. 32. *Chuchuhuasi* es de la corteza de *Maytenus macrocarpa* (Ruiz & Pav.) Brig o *Maytenus krukovii* A.C. Sm. (Celastraceae). Ninguna de las plantas que aparecen en la etiqueta es en realidad el material anunciado.

Mauritia flexuosa - aguaje

Mauritia flexuosa (Arecaceae) o aguaje, es la palmera más común en las áreas de tierras bajas y frecuentemente se encuentra en hábitats que por temporadas están inundados (aguajales). Este es un producto alimenticio local muy importante, el cual es raramente cultivado, pero ampliamente disponible en la naturaleza. La importancia de esta especie de palmera no puede ser tomada solo como un recurso humano; sino también, como un hábitat y alimento para la fauna silvestre[15]. Es una de las fuentes primarias de comida para el tapir americano (*Tapirus terrestris*) o sachavaca.

.

En Rioja, de los frutos de aguaje maduros se obtiene una pulpa y se vende una bebida local *la aguajina* como refresco. Los frutos maduros también pueden ser consumidos directamente o preparados en jaleas, paletas de hielo, helados de crema y yogurt. Se ha dado a conocer que el aguaje tiene cinco veces más beta-caroteno (vitamina A) que las zanahorias y espinacas.

Una inusual delicia asociada con el aguaje es la larva comestible del gorgojo de la palma americana o *suri* (*Rhynchosphorus palmarum*). Estos grandes gusanos crecen hasta 5 cm de longitud dentro de los troncos descompuestos de las

---

[15]***Aguaje -*** *La maravillosa palmera de la Amazonía*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 2006. [http://assets.wwf.ch/downloads/aguaje_wwf_peru.pdf].

Fig. 33. *Mauritia flexuosa* (Arecaceae), o *aguaje.*

palmeras muertas. Los *suri* son recolectados vivos (Fig. 34, A), colocados en brochetas de madera (Fig. 34, B), rostizados sobre carbón hasta que su contenido esté cocido (Fig. 34, C). Como comer la mayoría de insectos, comer *suri,* es un sabor adquirido, pero esencialmente una vez cocinados, los *suris* son como pequeñas bolas de aceite rostizados (Fig. 34, D). Es tradicionalmente considerado irrespetuoso rechazar comer *suri* cuando es ofrecido por su anfitrión.

.

Carludovica palmata - Bombonaje

Una planta económica importante que puede estar en peligro por la destrucción de su hábitat es *Carludovica palmata* Ruiz & Pav. (bombonaje), una especie Cyclanthaceae similar a una palmera. Las fibras derivadas de sus hojas aún cerradas son usadas para fabricar los sombreros de "Panamá", nombre dado a los sombreros que originalmente fueron hechos en Ecuador y llevados a Panamá para ser vendidos en la zona del canal de Panamá. Los peciolos y las hojas viejas son usadas para la cestería y una variedad de objetos para uso diario y regalos que compran los turistas.

.

A
C
B
D

.

Fig. 34. Preparación de alimentos con larvas del picudo americano de las palmeras o suri (*Rhynchophorus palmaru*m).

Fig. 35. *Carludovica palmata*

.

Fig. 36. Señora Leonarda Grandez López, artesana de sombreros de bombonaje – Rioja, Perú
Crescentia cujete - pate

Crescentia cujete, pate o calabaza. Es una especie arborescente de las plantas con flores, nativa de Centro y Sudamérica de la familia Bignoniaceae. Se reporta que ha sido cultivada por milenios y su origen exacto es una pregunta por resolver. Los frutos son usados de muchas formas, como: reciplentes, tazas y taxones.

.

Fig. 37. Los frutos de *Crescentia cujete* L. ("paté") se cosechan para su uso como tazones y recipientes. A. Árbol cultivado en una huerta dentro de ciudad. B. Fruto maduro. C. Tazones obtenidos al cortar los frutos maduros en dos partes.
Hylocereus megalanthus - pitahaya

.

La familia Cactaceae no es una familia común en los bosques húmedos, pero *Hylocereus megalanthus* prospera en estos ambientes y es frecuentemente cultivado por sus dulces frutos "pitahaya". Se recomienda no masticar las numerosas semillas negras. Al parecer las semillas al ser masticadas liberan un contenido que estimula al tracto digestivo y provocan una una diarrea severa.

Fig. 38. Frutos maduros de "pitahaya".

Theobroma cacao - cacao

Chocolate o cacao, se obtiene de las semillas de *Theobroma cacao,* que se cultivan localmente y se mezclan con azúcar, generalmente se bebe con leche. El chocolate es elaborado a partir de las semillas de un árbol neotropical. La palabra "chocolate" se dice que proviene del lenguaje Axtec's Nahuatl *xocoatl* o *cachuatl* que significa "agua amarga" y a una palabra Nahuatl relacionada, *cacao* ('cocao') que se refiere a las semillas. *Cacao* no debe ser confundido con *coca*, palabra común para *Erythroxylum coca,* planta andina del cual la Coca-Cola obtuvo su nombre.

.

Fig. 39. Etiqueta de chocolate puro comercial elaborado a partir de cacao.
Los primeros estudios sobre el origen de *Theobroma cacao* sugirieron que su origen se encontraban en la cuenca alta del Amazonas, cerca de la montaña oriental de los Andes. Las poblaciones del norte de Sudamérica y América Central fueron introducidas desde su origen hacia el sur. Estudios moleculares recientes confirmaron que es más probable que se originó de una sola población en la parte alta del Amazonas.

.

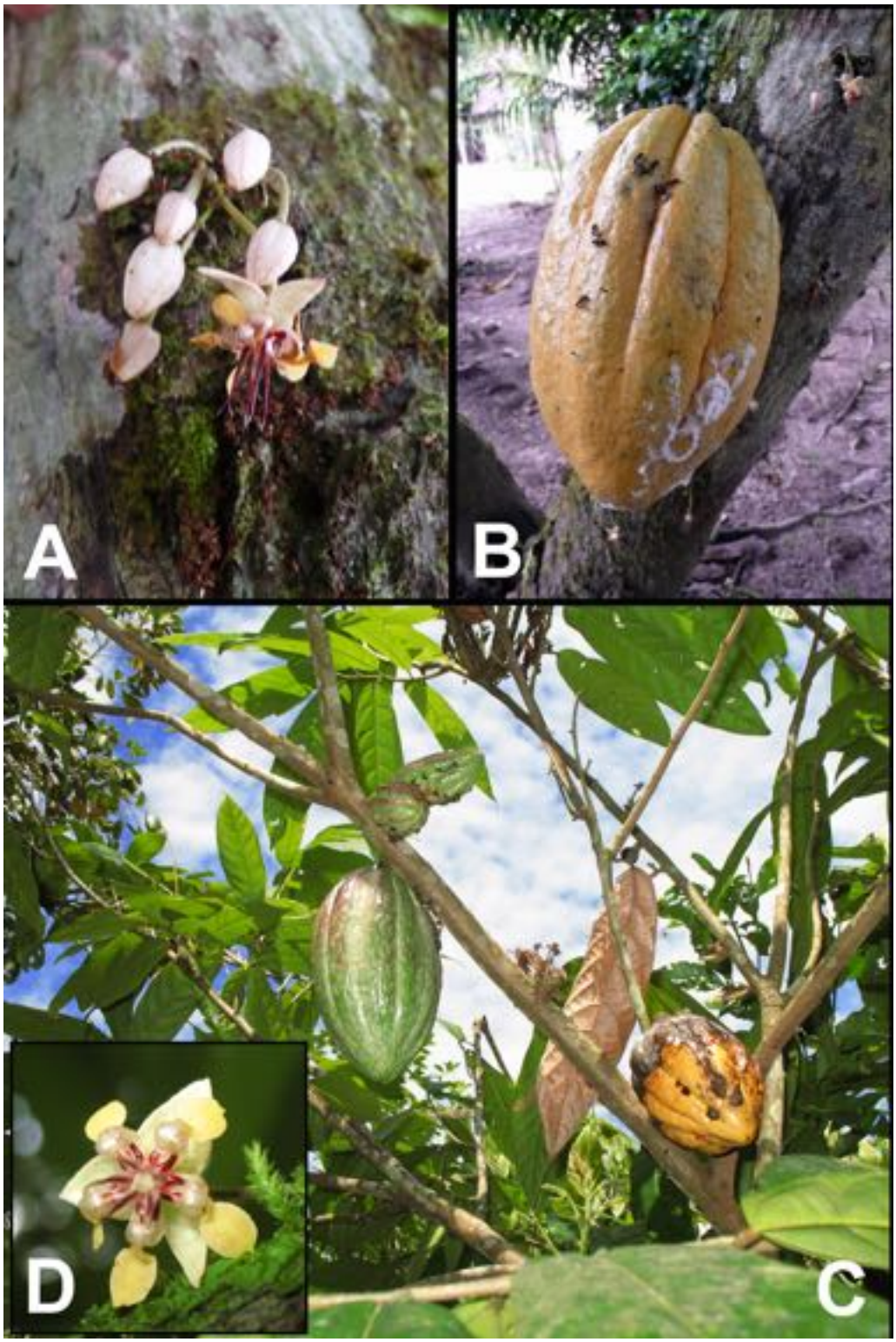


Fig. 40. *Theobroma cacao* L. (Sterculiaceae). A. Inflorescencia coliflorosa. B. Fruta madura. C. Hábito. D. Primer plano de una flor.

Uncaria guianensis - uña de gato

.

Uncaria guianensis o uña de gato, es otro miembro de la familia Rubiaceae, pero a diferencia del café, esta especie es nativa de la cuenca amazónica. Gran parte de lo que se encuentra en la literatura se refiere a una especie cercana, *U. tormentosa,* una planta indistinguible por un inexperto. Existen afirmaciones que cualquiera de estas especies ha sido utilizada durante milenios por las tribus nativas de la cuenca del Amazonas, como por ejemplo, Aguaruna, Asháninka, Cashibo, Conibo y Shipibo. En estas culturas, las plantas fueron consideradas un recurso natural valioso que siempre debe ser protegido.

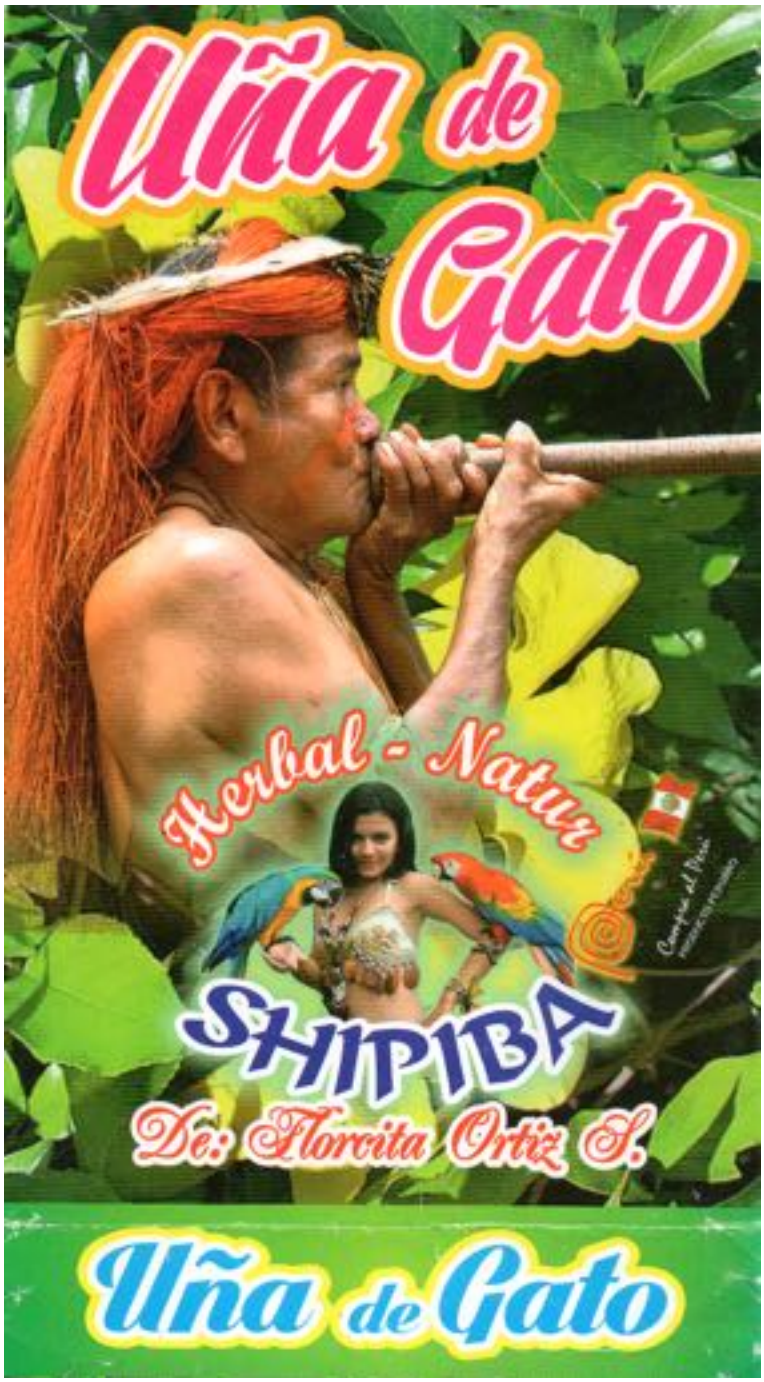


Fig. 41. *Uncaria guianensis* o uña de gato (cat's claw).

.

Los usos variados para la "uña de gato" han aumentado, mientras que la evidencia de su valor terapéutico no ha respaldado muchos usos medicinales[16]. El hecho de que los consumidores no distinguen entre esta y su pariente cercano *U. tomentosa,* complica su efectividad. Estas dos especies tienen cada una diferentes propiedades y usos atribuidos; *U. guianensis* ha sido estudiado para su uso en osteoartritis[17].

La planta crece como una liana necesita varios años para llegar a ser lo suficientemente grande para que su corteza, parte de la planta al que se le atribuye tener los constituyentes medicinales sea viable. Los recursos han sido sobreexplotados y algunos inescrupulosos han agregado cortezas de especies no relacionadas a la uña de gato. cuando se cosechan estas lianas, solo se deben cortar a varios pies del suelo, dejando una raíz viable para la regeneración en los tres o cinco años.

Tal vez lo peor de todo, los vendedores están aprovechando la ignorancia de las personas para sugerir el uso, tanto a *Uncaria* (Rubiaceae) y *Martynia annua* (Martynaceae), porque los dos taxones comparten nada más que el nombre común "uña de gato".

Coffea arabica - café

Varias especies del género *Coffea* (Rubiaceae) producen frutos de los cuales sus semillas se obtiene los granos de café (Fig. 4). Las dos especies cultivadas comercialmente de café son *Coffea canephora* (forma conocida como "robusta") y *C. arabica.* Es *C. arabica* la más altamente considerada por su sabor y aroma; es nativa de las tierras altas del sudoeste de Etiopía, Sudán y Kenia. Al parecer la producción de café llegó a Perú en el siglo XVII y se estima que hay más de 110 000 productores de café en Perú.

Actualmente, Perú ocupa el noveno lugar entre los diez principales productores de café del mundo. Pero hace unos años, las exportaciones de café del Perú representaron el dos por ciento, tanto de la economía nacional como de la oferta mundial de café. La región de Alto Mayo produce granos de café arábicos de alta calidad que son comercializaos en el mercado peruano e internacional (Fig. 45).

---

[16] Según la Sociedad Estadounidense del Cáncer: "La evidencia científica disponible no respalda las afirmaciones de que esta hierba puede tratar el cáncer u otras enfermedades en las personas. [" Uña de gato ". American Cancer Society. 12 de septiembre de 2011].

[17]Piscoya J, Z. Rodriguez, S.A. Bustamante, N.N. Okuhama, M.J. Miller, & M. Sandoval (2001). "Efficacy and Safety of Freeze-Dried Cat's Claw in Osteoarthritis of the Knee: Mechanisms of Action of the Species *Uncaria guianensis*". Inflammation Research. 50(9): 442–448.

.

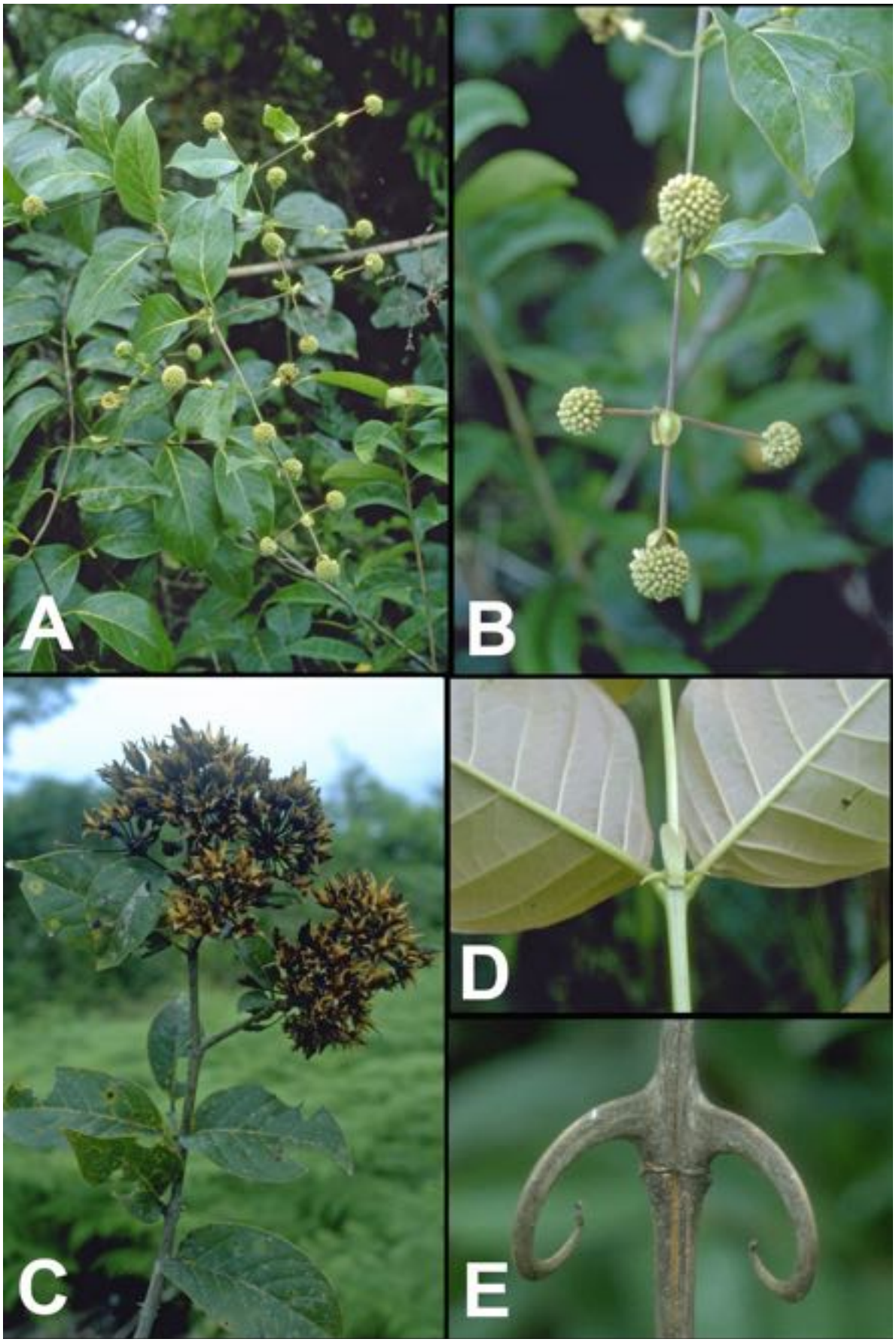
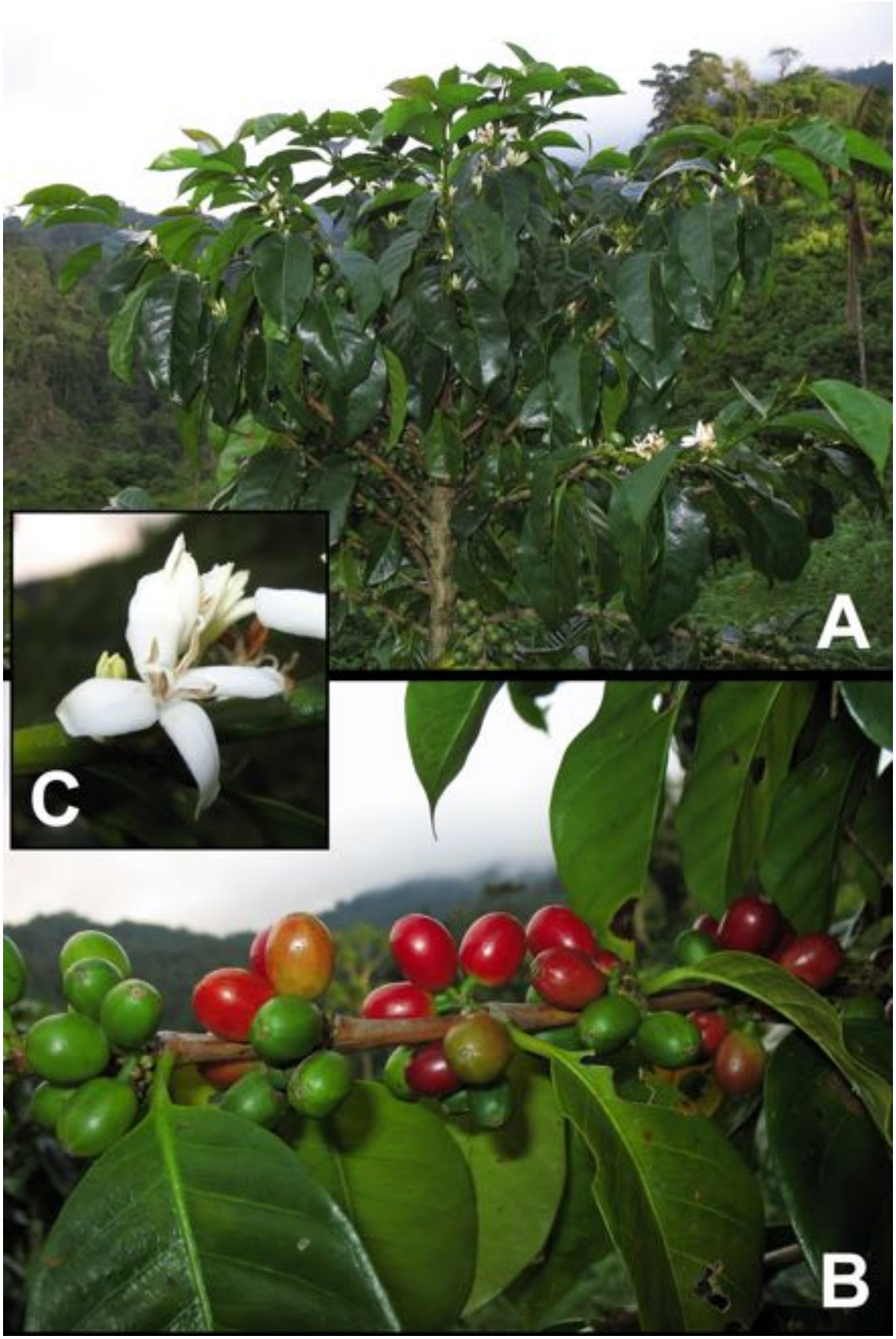

A
B
C
D
E

Fig. 42. *Uncaria guianensis* (*Uña de Gato*) Rubiaceae. A. Liana. B. Inflorescencia. C. Rama fructífera. D. Estípulas jóvenes. E. Las ramas reducidas forman "ganchos" en los tallos.
El crecimiento de la población está en expansión y una constante afluencia de migrantes ha permitido profundas intrusiones dentro de los bosques, donde la evidente tala de árboles no es fiscalizada. A medida que la productividad de la región ha aumentado, también existe la necesidad de pequeños establecimientos que provean de la producción al mercado central. El café, es el cultivo más rentable, que sólo toma unos pocos años después de deforestas el área, plantan los pequeños arbustos de café que en dos o tres años ya están listos para la primera cosecha. La fotografía muestra el secado de café en un nuevo pueblo, Paraíso, al norte de Aguas Verdes (Fig. 43). La productividad de la región se ha incrementado, así que existe la necesidad de pequeños establecimientos que provean más café al mercado central.

Fig. 43. Secado de granos de café en el pequeño pueblo de Paraíso.

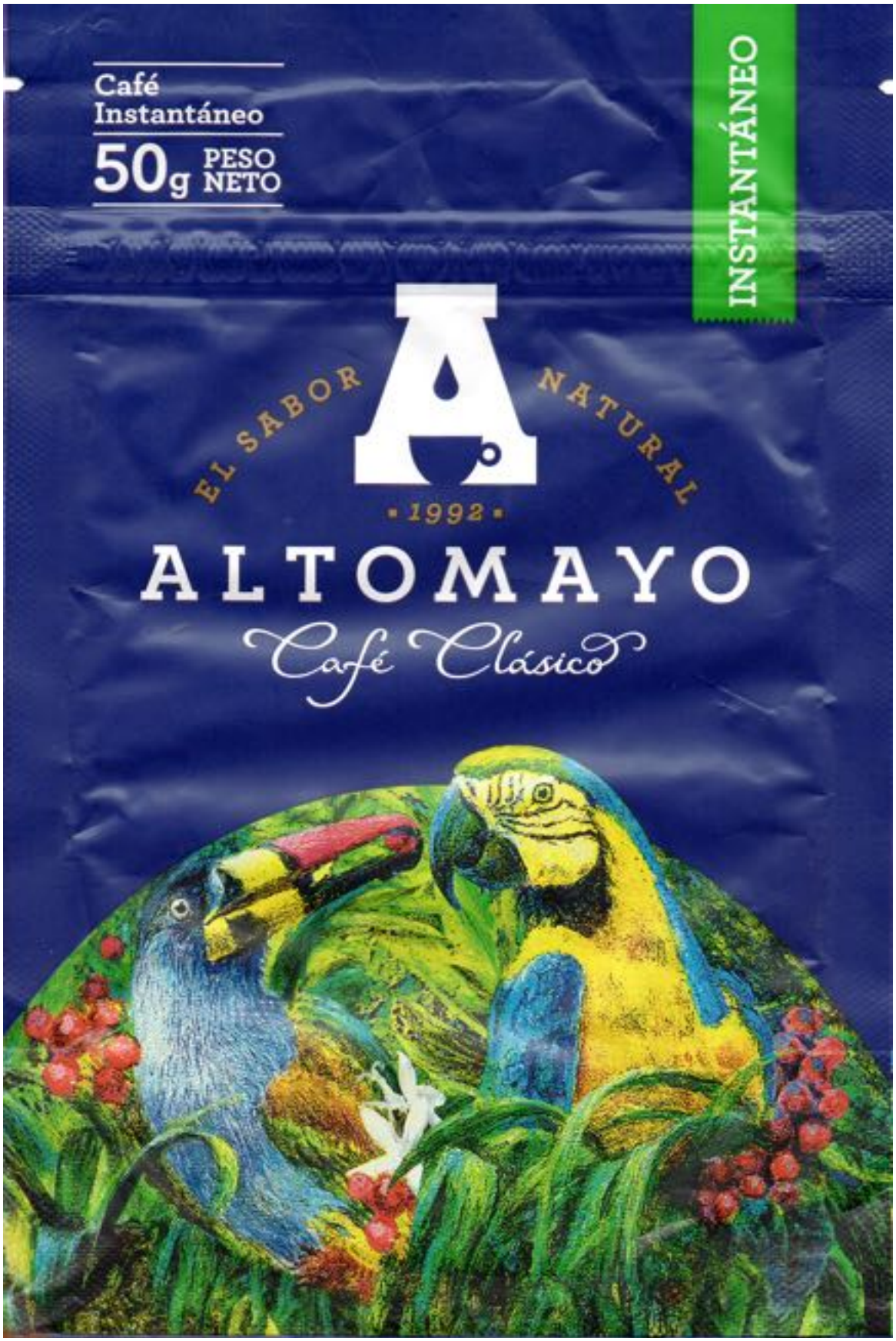
.


A
C
B

.

Fig. 44. *Coffea arabica* (Rubiaceae). A. Arbusto en floración. B. Rama fructífera. C. Primer plano de la flor.

.


Café
Instantáneo
50g PESO NETO
INSTANTÁNEO
EL SABOR NATURAL
1992
ALTOMAYO
Café Clásico

.

Fig. 45. ALTOMAYO "Café Clásico Instantáneo"- Altomayo, Medio, Café Molido.

.

STARBUCKS
COFFEE
LIMITED RESERVE
Rare & Exquisite Coffees
LATIN AMERICA
PERU
ALTOMAYO
MEDIUM
GROUND COFFEE
NET WT 10 oz (283 g)

.

Fig. 46. Alto Mayo Café. Café Starbucks, Reseva Limitada (Rare & Exquisite Coffees), América Latina.

Erythroxylum coca - Coca

Erythroxylum coca (Erythroxylaceae) y sus familiares cercanos, son plantas peruanas nativas que han sido cultivadas en los Andes durante siglos[18]. El uso de la *coca,* específicamente al masticar sus hojas o bebiendo infusiones de hojas (*mate de coca*), es popular en la cultura peruana (Fig. 47). Lamentablemente, el alcaloide aislado, la cocaína, la cual tiene muchos usos importantes en la medicina moderna, llegó a ser una droga recreacional en la década de 1960 hasta el presente. A partir de la década de 1960 y en conjunción con la expansión del acceso con nuevas carreteras, el cultivo de coca comenzó su expansión para satisfacer la demanda ilícita. Se estima que los cultivos de coca han crecido en nueve departamentos, mayormente en la selva alta y ahora en áreas de la selva baja del lado oriental.

Los documentos sugieren que hasta la mitad de los años 1960, cuando las autoridades empezaron una represión nacional sobre la producción ilegal, grandes áreas fueron deforestadas selectivamente y sembradas con *coca*. Ahora que los cultivos de coca han disminuido, la producción de café lo ha reemplazado como un cultivo viable. Si bien, los efectos generales sobre los ecosistemas, como la erosión de los suelos, la contaminación con fertilizantes y pesticidas sintéticos y la eliminación de la flora y fauna nativas, la producción de café no va acompañada la violencia y la tragediá estan asociadas con el comercio ilegal de drogas.

Mientras presenciamos algunos terrenos abandonados que estuvieron cultivados de coca en la década de 1980, ninguna producción activa fue encontrada durante nuestras excursiones dentro de los bosques en los años de 1990. Esto probablemente se debió al conocimiento de nuestros guías locales, los cuales nos alejaron de las áreas de cultivo, debido a la desconfianza general en nuestras intenciones para visitar áreas remotas. Se desconoce si los terrenos abandonados de coca son actualmente ideales para el cultivo de otras especies. Existían pocos indicios que en estas áreas, podrían establecerse formaciones secundarias.

---

[18] Plowman T., 1984. The Origin, Evolution, and Diffusion of Coca, *Erythroxylum* spp., in South and Central America p. 125-163. In: Stone D., (ed.). Pre-Columbian Plant Migration. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University. Vol 76. Cambridge MA: Harvard University Press, 1984.

.

Fig. 47. *Erythroxylum coca* envés de la hoja que muestra la marca paralela distintiva a lo largo de la nervadura central causada por el desenrollado de la hoja.

.

Familias de plantas tratadas. [M = Monocotiledóneas, D = Dicotiledóneas]

A medida que realizábamos nuestras actividades de recolección, intentamos documentar la flora, no sólo en colecciones, sino también a través de fotografías y eventualmente acumulamos más de 3000 diapositivas e imágenes digitales. Desde ese número, hemos escogido las 76 familias que aquí se representan, ordenadas alfabéticamente, con las clases tradicionales de monocotiledóneas [M] y dicotiledóneas [D] identificadas en corchetes.

El ordenamiento de los géneros y familias sigue el de Smith et al. (2004), *Flowering Plants of the Neotropical.* Somos conscientes que algunos reordenamientos importantes han sido sugeridos por la evidencia de estudios moleculares (APG, 2016); sin embargo, nuestra base de datos refleja actualmente las familias en la configuración tradicional y proporcionamos comentarios cuando es apropiado sobre clasificaciones alternativas sugeridas por estudios de ADN.

En casi todos los casos, hay uno o más especímenes de recolecta citados (i.e. *Sánchez et al. 10000*) con cada especie tratada. Estos especímenes están dentro de los herbarios de la Universidad Nacional de Cajamarca y The Field Museum y también, los duplicados han sido enviados a los expertos en taxonomía alrededor del mundo para una determinación precisa. Las imágenes de muestras de herbario están disponibles en la página web de The Field Museum y una completa lista de nuestras colecciones de la flora y los especímenes son proporcionados en la página web de The Field Museum.
[https://collections-botany.fieldmuseum.org/project/6654]

En las descripciones, las dos primeras letras representan los departamentos del Perú como son usados en el catálogo de angiospermas y gymnospermas del Perú. (Brako & Zarucchi, 1993).

AM = Amazonas	CU = Cuzco	LI = Lima	PI = Piura
AN = Ancash	HU = Huánuco	LL = La Libertad	PU = Puno
AP = Apurímac	HV = Huancavelica	LO = Loreto	SM = San Martín
AR = Arequipa	IC = Ica	MD = Madre de Dios	TA = Tacna
AY = Ayacucho	JU = Junín	MO = Moquegua	TU = Tumbes
CA = Cajamarca	LA = Lambayeque	PA = Pasco	UC = Ucayali

.

Fig. 48A. Página web de la base de datos de plantas del Field Museum of Natural History. [https://collections-botany.fieldmuseum.org]

Las plantas con flores y las gimnospermas comprenden este grupo. El herbario contiene aproximadamente 2.5 millones de especímenes registrados con más de 40,000 tipos que lo ubican en el quinto lugar en la nación. La representación es mundial pero su fuerza radica en el Neotrópico. Esto se atribuye a los muchos proyectos florísticos y programas de investigación orientados a la colección que han sido una parte integral del departamento desde sus inicios. Especialmente ricas son las exploraciones en las familias del neotrópicos Rubiaceae, Asteraceae, Palmae, Piperaceae y Solanaceae. El material centroamericano es en general una de las mejores colecciones individuales del mundo, con fortalezas especiales en Guatemala, Honduras y Costa Rica. Las colecciones sudamericanas son importantes con especial interés en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Se encuentra una buena representación en taxones de América del Norte, especialmente en Missouri e Illinois. Además, el Field Museum conserva una extensa

.

colección de aproximadamente 2000 frutos secos, semillas grandes, cortezas y otras partes de plantas que generalmente no se encuentran en los especímenes de herbario.

.

Fig. 48B. Página web de la base de datos de Alto Mayo Cuenca en The Field Museum. [https://collections-botany.fieldmuseum.org/project/6654]

Las selvas tropicales de la Amazonía oriental comprenden más del 60% del área total del Perú y representa un recurso natural importante. El Departamento de San Martín, en el noreste de Perú, alberga extensos bosques montanos de altura donde la ceja de montaña o la ceja del bosque, dan paso a los bosques lluviosos de las tierras bajas de la cuenca del Amazonas. Los bosques de esta zona se denominan Selva Alta o bosques premontanos (500-1500 m). La población del noreste de Perú está creciendo rápidamente y este crecimiento ha resultado en la explotación de bosques desprotegidos. En 1986, el gobierno peruano separó 182.000 hectáreas de estos bosques bajo el satus de protección de Bosque de Protección Alto Mayo, un área que representa aproximadamente la cuenca del Río Alto Mayo en el extremo noroeste de San Martín. Los bosques del Bosque de Protección Alto Mayo, representan el tramo remanente más grande de Selva Alta en el noreste de Perú. Con el apoyo parcial de la National Geographic Society (Beca 5791-96), Michael Dillon y el investigador asociado del Field Museum, Isidoro Sánchez Vega, Universidad Nacional de Cajamarca, llevaron a cabo expediciones de recolección entre 1995 y 2000. El conjunto de datos contiene actualmente más de 2000 registros y representa el inventario florístico que arrojó 125 familias de plantas, 405 géneros y no menos de 750 especies. Un conjunto de esta colección está depositada en la Universidad Nacional de Cajamarca (CPUN), Cajamarca, Perú, un segundo conjunto en el Museo de Historia Natural (HAO), Trujillo que se destruyó en un incendio y el tercer conjunto está en The Field Museum (F), Chicago, Illinois, Estados Unidos. Se distribuyeron duplicados a más de 66 expertos taxónomos nacionales e internacionales como "obsequios por determinación".

.

.