

Oyacachi

- La gente y la biodiversidad

Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y
Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca
y Ediciones Abya Yala, Quito, Ecuador. 2000

Hoja de datos

Título:	Oyacachi – La gente y la biodiversidad Por favor citar así: DIVA 2000. Oyacachi – La gente y la biodiversidad. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca y Ediciones Abya Yala, Ecuador. 1ra edición en español.
Obra original:	DIVA 1997. Oyacachi – people and biodiversity. Centre for Research on the Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests (DIVA). DIVA, Technical Report 2 (ISBN 87-986068-1-1). 120 pp.
Autores (orden alfabético):	Selene Baéz, Jon Fjeldså, Niels Krabbe, Pablo Morales Males, Hugo Navarrete, Richard Resl, Inge Schjellerup, Flemming Skov, Bertil Ståhl y Benjamin Øllgaard.
Publicado por:	Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca y Ediciones Abya Yala, Quito, Ecuador.
Año de publicación:	2000.
Editor técnico y científico:	Henrik Borgtoft Pedersen, Reco consult.
Traducción:	Elvira Balslev, Kalikos.
Diagramación:	Birgitte Bergmann, Reco consult.
Figuras y mapas:	Birgitte Bergmann, Jon Fjeldså, Richard Resl y Flemming Skov.
Fotos:	Henrik Borgtoft Pedersen, Pablo Morales Males, Inge Schjellerup Flemming Skov y Benjamin Øllgaard.
Reproducción permitida solamente mencionando la obra original.	
Edición terminada:	Octubre de 1999.
Número de páginas:	142
Distribuidor:	Ediciones Abya Yala, Av. 12 de Octubre 14–30 y Wilson, Quito, Ecuador. editorial@abyayala.org

Contents

Prefacio	8
Presentación de DIVA	9
Resumen	10
Agradecimientos	11
1. Ambiente físico	13
Geografía	13
Topografía	14
Clima, zonas de vida, y geología	14
2. Vegetación	16
Bosques naturales o seminaturales	16
Tipos de vegetación abiertos, naturales o seminaturales	24
Tipos de vegetación hechos por el hombre	25
3. La gente y su cultura	28
Metodología	28
Antecedentes históricos	28
Arqueología	30
Religión y mitos	32
Historia	32
La población	34
Infraestructura	35
Plano del pueblo y patrón de desarrollo	35
Caminos y transporte	36
Acceso al mercado	37
Electricidad y agua	38
Comunicación	38
Educación	38
Salud y nutrición	38
Relaciones político administrativas	39
Organizaciones e instituciones	39
Actividades socioeconómicas	40
Comercio	42
Agricultura contemporánea	42
Estrategias agrícolas	42
Tecnología y herramientas	44
Percepción de uso de tierra	45
Clasificación de las capacidades de las tierras	45
Tenencia de la tierra y tamaño de chacras	47
Los cultivos y su distribución vertical	49
El ciclo agrícola	49

Plagas	51
Productividad	51
Cría de animales	52
Estrategia productiva	53
Producción y comercio	54
Uso de los recursos del bosque	55
Productos maderables	55
Productos forestales no maderables	60
4. Biodiversidad	66
Inventarios de plantas	66
Las aves como indicadores de la biodiversidad	67
Inventario botánico	70
Áreas de estudio y métodos	70
Integración de los grupos de especialistas	73
Riqueza de especies de pteridofitas en los valles de los ríos Oyacachi, Quijos y Alto Aguarico	74
Número de especies a niveles altitudinales	74
Número de especies en bosques maduros comparado con el número de especies en bosques secundarios y perturbados	75
Diversidad de Aves	80
El área de estudio	80
Resultados	81
Discusión	84
Conclusiones	85
Efecto de la perturbación del bosque sobre las comunidades de aves	86
Métodos	87
Resultados	88
Discusión	93
5. Análisis de escenarios	95
Métodos	95
Factores	96
Peso de los factores	96
Restricciones	96
Reglas de decisión	96
Resultados	96
Discusión	98
Ecoturismo	102
Observación de aves	103
Ecoturismo en Oyacachi	104

La cacería y el ecoturismo	106
Pteridofitas	107

Apéndice 1.

Plantas vasculares de Oyacachi	107
Pteridofitas	107
Angiospermas	112
Exploraciones botánicas anteriores en el Valle de Oyacachi	117

Apéndice 2.

Descripción de los sitios de los transectos	118
---	-----

Apéndice 3.

Aves de Oyacachi	126
------------------------	-----

Apéndice 4.

Plantas usadas por la comunidad de Oyacach	130
--	-----

Apéndice 5.

Instituciones que trabajan en la comunidad de Oyacachi	135
---	-----

References 137

Prefacio

Este reporte presenta los resultados de un estudio conjunto antropológico y biológico en el valle de Oyacachi en Ecuador. Oyacachi es una de las tres comunidades ecuatorianas incluidas en el proyecto DIVA, donde se estudian las complicadas relaciones entre la diversidad cultural y la biológica.

Oyacachi está situado dentro de los límites de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. Las áreas protegidas juegan un papel crucial en la conservación de la diversidad biológica. Muchos parques nacionales y reservas se encuentran, sin embargo, en serio peligro pues las necesidades de las comunidades locales no se encuentran integradas al manejo del parque. Hay una creciente comprensión de que la manera en la cual una sociedad percibe y usa los recursos naturales depende de su organización. Nuevas tecnologías, oportunidades de mercado cambiantes o legislaciones gubernamentales, afectan la organización social y los patrones de uso de la tierra y, consecuentemente, influyen en la biodiversidad. Para proteger la biodiversidad no es, por lo tanto, suficiente conocer la distribución de las plantas y los animales; es igualmente importante estudiar la diversidad cultural y las fuerzas que impulsan a la sociedad que son, a fin de cuentas, las que determinan el destino de un área.

Este reporte describe el valle de Oyacachi, la rica flora y fauna que presenta y las personas que viven allí. No es un reporte exhaustivo y aún queda mucho por aprender. Esperamos, sin embargo, que pueda ser usado por la gente de Oyacachi y por las autoridades ecuatorianas en el proceso de formular un plan de manejo sostenido para el valle.

Flemming Skov
Coordinador del Centro, DIVA



El grupo de DIVA se reunió en febrero de 1997 en Ecuador.

Centro para la Investigación sobre la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos

(Centre for Research on the Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests – DIVA)

DIVA es un centro de investigación multidisciplinario fundado en 1994 por el Programa Danés de Investigación del Ambiente (Danish Environmental Research Programme). El propósito del centro es investigar patrones regionales de biodiversidad, uso de la tierra y percepción humana del medio ambiente, mejorar estrategias y combinar los conocimientos obtenidos con recomendaciones para un uso balanceado y sostenido del ecosistema del bosque andino y de los recursos naturales. La investigación se lleva a cabo en Ecuador, Perú y Bolivia en estrecha colaboración con las instituciones y organizaciones locales. El proyecto está dividido en ocho módulos interconectados e interdisciplinarios:

1. Establecer bases de datos del proyecto y un Sistema de Información Geográfica (Geographical Information System).
2. Cartografiar restricciones ambientales.
3. Cartografiar la biodiversidad basándose en los conocimientos actuales y en nuevas colecciones.
4. Desarrollar metodologías para el muestreo estandarizado y para la elaboración de modelos de distribución basados en correlaciones con imágenes de satélite.
5. Estudiar la percepción y el uso local de los recursos naturales y clasificar y cartografiar el uso de la tierra.
6. Estudiar la influencia de las presiones culturales sobre la biodiversidad.
7. Predecir escenarios socioeconómicos y tendencias de desarrollo futuro.
8. Proveer información para una mejor planificación.

Con DIVA están involucrados:

- Instituto Nacional de Investigación del Medio Ambiente, Departamento de Ecología Paisajista (National Environmental Research Institute, Department of Landscape Ecology).
- Universidad de Aarhus, Departamento de Botánica Sistemática (University of Aarhus, Department of Systematic Botany).
- Museo Nacional Danés, Departamento de Etnografía (Danish National Museum, Department of Ethnography).
- Universidad de Copenhague, Museo de Zoología (University of Copenhagen, Zoological Museum).
- Diversas instituciones colaboradoras en Ecuador, Perú y Bolivia.

Resumen

Este reporte presenta resultados de los trabajos de campo biológicos y antropológicos en la comunidad de Oyacachi. El propósito principal del estudio fue describir la interacción entre las personas y su medio ambiente y determinar las consecuencias biológicas del uso de la tierra presente y futuro.

La comunidad de Oyacachi está localizada en las laderas orientales de los Andes ecuatorianos, a unos 40 km al este de Quito. La comunidad está situada dentro de los límites de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca y cubre un área aproximada de 445 km². Las altitudes en la zona varían entre los 1.800 y los 4.000 m sobre el nivel del mar y hay cuatro zonas presente: bosque húmedo montano bajo, bosque húmedo montano, bosque húmedo montano alto y páramo subalpino.

La comunidad tiene 465 habitantes. Las ocupaciones principales son la agricultura y la ganadería, pero también la tala de madera y la cría de truchas (que está en aumento) son actividades importantes. La distribución de los cultivos sigue la zonificación vertical del área. Se cultivan unas 100 especies o variedades de cultivos.

Entre los cultivos más importantes están las papas y otros tubérculos, legumbres y maíz. El total del área utilizada para cultivos es de 57 hectáreas. La ganadería es una de las principales fuentes de ingresos. Una familia promedio tiene cerca de 9-10 vacas y más de 330 hectáreas han sido taladas y limpiadas para potreros. La ganadería está dirigida hacia la producción de carne, leche y queso.

Un estudio etnobotánico preliminar dio una lista de aproximadamente 100 especies silvestres de plantas que son utilizadas principalmente para alimento y medicinas.

La diversidad de helechos fue utilizada como un indicador preliminar para la diversidad total de plantas (los datos para las Rubiaceae y las Gesneriaceae están siendo procesados y serán publicados por separado). Se situaron 26 transectos a diferentes altitudes y en dos tipos de vegetación: bosque maduro y vegetación secundaria. La riqueza de especies más elevada se encontró en el bosque maduro a 1.500 y 2.000 m de altitud. El número de especies es consistentemente más alto en el bosque maduro que en los bosques secundarios o perturbados.

Los estudios ornitológicos se llevaron a cabo en bosque maduro mixto y en bosque secundario de *Alnus* (aliso). La riqueza de especies de aves en Oyacachi fue estimada en 102 especies, el cual es uno de los valores más elevados del mundo para esta altitud. Los bosques maduros tenían consistentemente más especies que el bosque secundario de *Alnus*. Más aún, muchas de las especies encontradas en el bosque de *Alnus* eran comunes y de amplia distribución y de menos valor de conservación. El mosaico actual de bosque maduro, secundario, campos de cultivo y potreros ha dado como resultado una riqueza de especies de aves mayor que lo esperado en un área con solo bosque maduro. Sin embargo, fragmentación adicional del bosque probablemente llevará a un descenso de la riqueza de especies. En una perspectiva regional, Oyacachi se parece a otros sitios de la ladera oriental de los Andes.

Se utilizaron mapas topográficos, de vegetación actual y de uso de la tierra para determinar las áreas que con mayor probabilidad serán deforestadas si la población se duplica y se cuadruplica, respectivamente. El análisis de los escenarios demuestra que áreas relativamente pequeñas están disponibles para la expansión agrícola en el valle principal. Una demanda por más tierras llevará a la ocupación de los valles adyacentes y resultará en la fragmentación del bosque y puede abrirse a la explotación de madera. El turismo ecológico se discute como una alternativa al uso tradicional de la tierra.

Agradecimientos

El grupo de DIVA desea agradecer a las personas e instituciones mencionadas a continuación por su ayuda durante el trabajo de campo o en la preparación de este reporte.

Antes que nada, deseamos agradecer a las personas y directivos de las comunidades de Oyacachi por su colaboración e interés en el proyecto. La directiva de la comunidad en 1995, encabezada por el Sr. Teofilo Parión, le dio facilidades al grupo de investigación. Queremos agradecer también a la directiva de la comunidad en 1996-1997, encabezada por el Sr. Leopoldo Otacoma y a los miembros de la junta directiva: Fidel Quinatoa, Teodoro Tipanluisa, Luis Alfredo Parión, Tobías Quinatoa y Víctor Luciano Aigaje. El jefe del registro civil, Ascencio Ascanta, dio información sobre la estructura de la población. Francisco Ascanta ayudó desde su posición como presidente de la parroquia. También deseamos agradecer a los maestros de la escuela, Teodoro Ascanta, Gustavo Parión y César Aigaje, por su ayuda. Héctor Raúl Parión fue una ayuda muy valiosa para el equipo de investigadores. Los Sres. Manuel Santiago Aigaje, Luis Eduardo Aigaje, Manuel Oswaldo Aigaje y Hernán Aigaje ayudaron en el campo. Andrés Fernando Parión Tontac, José Pedro Parión, Manuel Santiago Aigaje “El Mayor”, Prudencio Aigaje y Lucila Sopalo proveyeron valiosa información. José Pedro Parión, Andrés Parión, Miguel Santiago, Prudencio Parión, Rosa Parión y Lucila Imbaquingo ayudaron durante los estudios etnobotánicos. Las siguientes personas han estado involucradas en el proyecto en diversas formas y deseamos agradecerles sus esfuerzos: Víctor Farinango, Manuel Mariano Parión, Manuel María Parión Tontac, Melchor Ascanta, Victorio Pilca Parión y María Julia Parión, Víctor Alberto Aigaje, Manuel Tandayamo Alciga, Juan Felipe Aigaje, Luis Alfredo Parión Parión, Néstor Euclides Parión, Daniel Aigaje Aigaje, José Manuel Parión Parión, Francisco Fernández Fernández, Manuel Santiago Aiga “El Menor”, Santiago y Gloria Topanta y Virgilio Parión.

Determinaciones de las plantas fueron hechas por Lennart Andersson, Bente Eriksen, Gunnar Harling, Susana León, James Luteyn, Paul Maas, Robbin C. Moran, Michael Nee, Bertil Nordenstam, Katya Romoleroux, Susanne Renner y Charlotte Taylor. Bolívar Merino proveyó información referente a cultivos, pestes y enfermedades. Curtis Hofmann, Joy Hofmann y Ulla Dalum Berg ayudaron con las traducciones entre el castellano y el inglés. El Departamento de Agua en Quito y el Centro de Datos para la Conservación, Quito, ayudaron en la producción e impresión de mapas. Deseamos agradecer a Nature Conservancy y a la Fundación Antisana por su colaboración y a Steven Leweson y Birgitte Bergmann por el diseño del reporte.

Finalmente deseamos agradecer de manera muy especial a la Dra. Laura Arcos Terán, decana de la Facultad de Ciencias Naturales y al Dr. Alberto Padilla, Director del Departamento de Ciencias Biológicas, ambos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, por su y por darnos facilidades de trabajo y al INEFAN, Ministerio de Agricultura y Ganadería, por los permisos para el programa de investigación.

I. Ambiente físico

por Flemming Skov

Geografía

El pueblo de Oyacachi está situado en la falda oriental de la Cordillera de los Andes a 3.200 metros sobre nivel del mar y 45 km al este de Quito en la provincia de Napo (Fig 1). Los territorios de la municipalidad de Oyacachi siguen el curso del río Oyacachi desde su fuente en el páramo hasta su desembocadura en el río Santa María, a unos 35 km hacia el este. El territorio incluye el valle de Oyacachi y los páramos y bosque adyacentes en una franja de 10 a 20 km de ancho. La superficie total del cantón es 446 km². Su territorio yace dentro de la "Reserva Ecológica Cayambe-Coca".

Una carretera construida en los años 1994-95 conecta el pueblo de Oyacachi con Quito y Cayambe vía Cangahua. Un camino de herradura pasa a través del valle de Oyacachi desde Oyacachi hasta el pueblo denominado El Chaco en el este donde el río Oyacachi desemboca en

Oyacachi está situado en la falda oriental de la Cordillera de los Andes (0°13'S, 78° 03'W), dentro de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca.

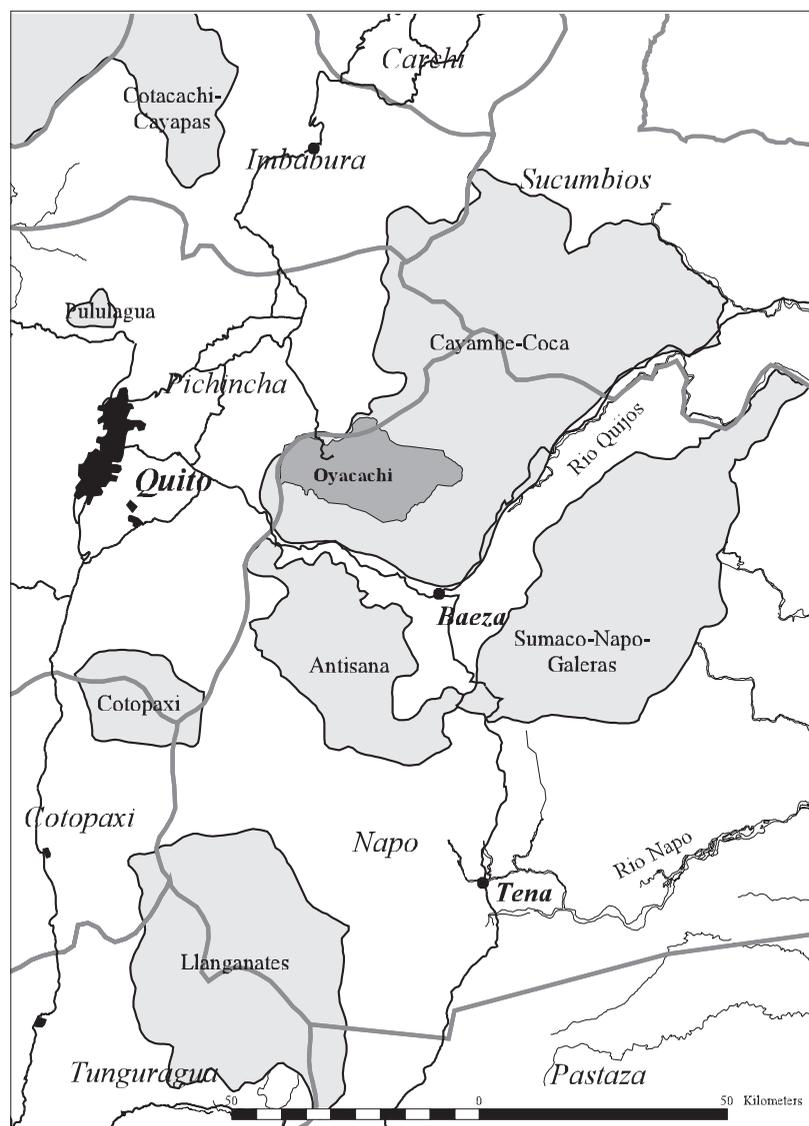


Figura 1. Noreste del Ecuador con la capital, Quito y la comunidad de Oyacachi dentro de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. El color gris indica áreas protegidas.

el río Quijos. El viaje desde Oyacachi hasta El Chaco puede hacerse en dos o tres días de caminata. En temporadas de lluvia, algunos de los afluentes del río Oyacachi pueden crecer tanto, que hacen difícil o imposible el tránsito. También se puede cruzar el páramo a pie desde Oyacachi hasta Papallacta, pero estos senderos están mal marcados y son rara vez utilizados. Actualmente (abril 1997), se está construyendo una carretera nueva a lo largo de esta ruta. No hay pista de aterrizaje en el valle y el río no es navegable.

Topografía

La altitud en el valle va desde los 4000 m hasta los 1800 m sobre el nivel del mar. Sólo 10,9% del área es plana con pendientes de gradientes de menos de 5°.

El aspecto topográfico más importante del área es el valle de Oyacachi, que mira hacia las tierras bajas de la amazonía hacia el este. Tiene una pendiente este-oeste que va desde más de 4.000 m hasta 1.800 m sobre el nivel del mar donde el río Oyacachi se une al río Santa María. El territorio está dividido aún más en valles más pequeños creados por quebradas tributarias al río Oyacachi.

La topografía resultante es muy variada (Fig. 2). Solamente 10,9% del área es plana con pendientes de gradientes de menos de 5°. Una extensión grande de tierras relativamente planas con muchas lagunas y pantanos se encuentra en las tierras altas de la parte sur-occidental del territorio.

Clima, zonas de vida, y geología

No existen datos climáticos detallados para el valle de Oyacachi. Los estimados a continuación están basados en mapas de Skov y Borchsenius (1997).

La temperatura media anual depende estrechamente de la altitud. Los estimados varían entre 5° a 17° C. La temperatura media anual para un sitio dado en el área puede ser calculada, de manera aproximada, así: $\text{Temperatura} = 29,6^\circ \text{C} - (\text{altitud} \times 0,006)$. Por ejemplo, la temperatura media anual del pueblo de Oyacachi puede ser calculada así: $29,6^\circ - (3.200 \times 0,006) = 10,4^\circ \text{C}$. Los estimados de la precipitación anual del área son de 3.000-3.500 mm a 1.800 m sobre el

La temperatura y precipitación estimadas en el valle van desde 5°C y 1700 mm en la parte superior hasta los 17°C y 3500 mm en la parte inferior.



Figura 2. Un mapa de colinas sombreadas de la comunidad de Oyacachi y áreas circundantes, mostrando la variada topografía de la región.

nivel del mar en la parte oriental, decreciendo paulatinamente hasta 1.500–1.700 mm a 4.000 m sobre el nivel del mar en la parte occidental. Estos son solamente estimados pues no existen cifras de mediciones directas. Sin embargo, en todas las partes del valle, la precipitación es dos o tres veces mayor que la evapotranspiración potencial, lo cual conduce a condiciones muy húmedas durante todo el año, aunque algunos meses tienden a ser más lluviosos que otros (lo que se conoce localmente como “invierno”).

En el sistema de clasificación de las zonas de vida de Holdridge (1967), hay tres zonas de vida presentes en el área: páramo subalpino, bosque húmedo montano y bosque húmedo montano bajo. Las tres zonas son perhúmedas, lo cual quiere decir que reciben una precipitación por lo menos dos veces mayor que la evapotranspiración potencial. Es importante tener en cuenta que las zonas de vida representan el tipo de vegetación potencial del área. La vegetación actual puede estar influenciada por condiciones locales especiales de suelos, clima o interferencia humana. En el valle de Oyacachi, la transición entre el páramo y el bosque montano debería ocurrir a los 4000 m de altitud, pero se encuentra a menudo en altitudes menores que lo esperado debido a la destrucción de los bosques, al pastoreo y a las quemadas. La transición entre bosque montano y bosque montano bajo esta localizada a aproximadamente 2.900 m de altitud, pero no es fácil de distinguir en la naturaleza. Por esta razón, en la discusión de los tipos de vegetación que sigue, se tratarán únicamente los tipos de vegetación claramente distinguibles en el campo.

No existe un estudio detallado de los suelos del área. Según el “Mapa General de Suelos del Ecuador”, de la Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo (1986), los tipos generales de suelo del área son inceptisoles, que son suelos moderadamente desarrollados, aquí principalmente sobre ceniza volcánica.

La evapotranspiración es la pérdida de agua debido a evaporación a partir del suelo y de las plantas.

La transición entre las zonas de vida, o tipos de vegetación, se ve distorsionada por el pastoreo, las quemadas y la tala del bosque.

2. Vegetación

por Bertil Ståhl, Benjamin Øllgaard y Richard Resl

El Valle de Oyacachi y las áreas circundantes, con un rango altitudinal de 1800–4000 m, incluye una serie de tipos de vegetación, desde bosque pluvial montano hasta páramos abiertos. Aunque algunos tipos de vegetación son fácilmente discernibles en el campo, un cambio gradual de un tipo a otro hace difícil trazar límites entre ellos. El área también incluye una proporción grande de tipos de vegetación alterados por la actividad humana. Sin embargo, a veces es difícil evaluar a qué grado la actividad humana ha afectado la vegetación, principalmente debido a que la regeneración después de los frecuentes derrumbes dificulta la distinción entre regeneración después de fenómenos naturales y regeneración después de la perturbación humana. Es importante tener estos aspectos presentes cuando se lee este reporte.

Bosques naturales o seminaturales

La tercera parte del área superficial de la comunidad de Oyacachi está cubierta por bosques (Tabla 1, Fig. 3). Aunque gran parte de esta área está cubierta por bosques viejos y maduros, una gran parte está constituida por bosques secundarios en varias etapas de regeneración. La gran proporción de bosques secundarios se debe principalmente a los frecuentes derrumbes, ya que cerca de 50% del área forestal está situada en terrenos con pendientes de 30 grados o más. Así, las colinas están cubiertas usualmente de parches de bosques maduros y secundarios. No ha sido posible calcular el área total de bosque secundario en el valle, pero la inspección de partes del valle indican que cerca de un 40% del bosque es joven y en estado de regeneración.

Las clasificaciones de los bosques andinos naturales son casi tan numerosas como el número de estudios (Jørgensen y Ulloa 1994). En este reporte, la distinción entre bosques Montano Alto, Montano y Montano Bajo (Tabla 2) corresponde aproximadamente en altitud a las zonas climáticas sub-templada, templada y sub-tropical de Cañadas Cruz (1983), las cuales están basadas en Holdridge (1967). Sin embargo, en este trabajo, estas categorías se basan en nuestras propias

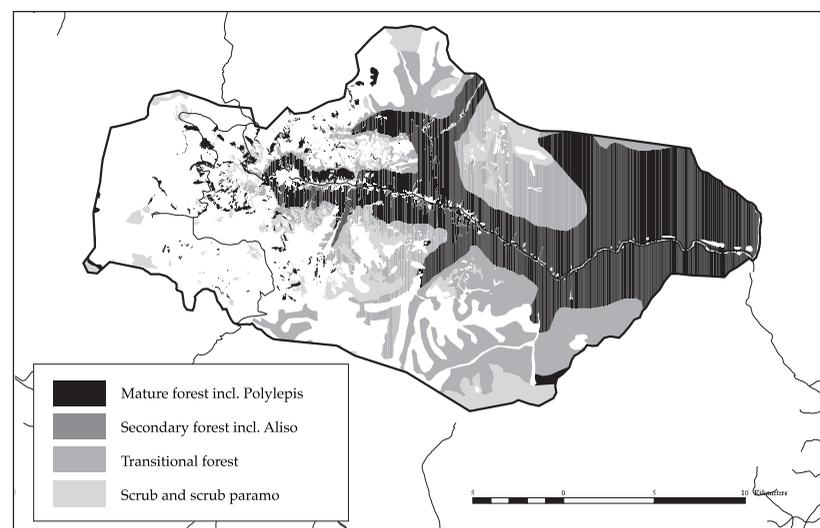


Figura 3. Tipos de bosque dentro de la comunidad de Oyacachi. Mature forest incl. Polylepis; Bosque maduro incl. Polylepis; Secondary forest incl. Aliso; Bosque secundario incl. aliso; Transitional forest: Bosque de transición; Scrub and scrub paramo: Arbustal y páramo arbustivo.

observaciones de la estructura y composición florística del bosque, ya que los datos climáticos detallados necesarios para determinar las zonas de vida según Holdridge no están disponibles para el área.

Tabla 1. La cobertura vegetal en la Comunidad de Oyacachi

Tipo de vegetación	(ha)
Páramo	14.942
Vegetación de transición (principalmente páramo arbustivo)	12.969
Bosque	14.302
Potreros y terrenos cultivados	1.858

Tabla 2. Rango altitudinal de los principales tipos de vegetación

Tipo de vegetación	Altitud ¹
Páramo	3500–4000
Bosque de <i>Polylepis</i>	3500–3750
Bosque Montano Alto (incluyendo bosque de <i>Alnus</i>)	2900–3500
Bosque Montano	1800–2900
Bosque Montano Bajo	800–1800

1: Metros sobre el nivel del mar

Bosque de *Polylepis*

Estos bosques siempreverdes se localizan a 3.500–3.750 m de altitud, en una extensión total de casi 650 ha (Figs. 4; 5). Pudieron alguna vez haber cubierto extensas áreas en estas altitudes, pero la explotación de madera y las quemas los han reducido a pequeñas y a menudo bien delimitadas extensiones rodeadas de páramo de pajonal o páramo arbustivo (Læggaard 1992; Kessler 1995).

Los bosques de Polylepis pudieron alguna vez haber cubierto extensas áreas, pero la extracción de madera y la quema los han reducido a pequeñas extensiones.

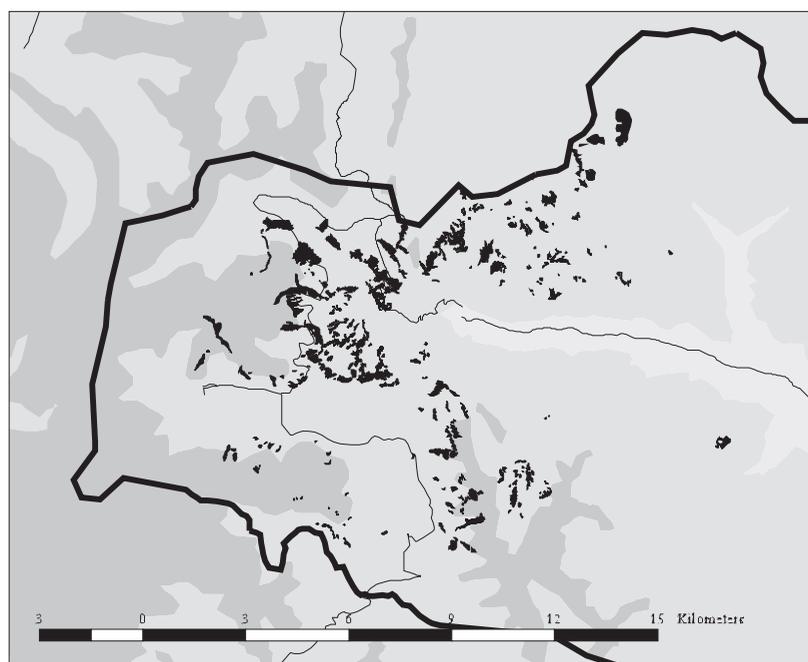


Figura 4. Los parches de bosque de *Polylepis* (negros en el mapa), cubren unas 650 hectáreas entre los 3.500 y los 3.750 m de altitud.



Figura 5. Bosque de *Polylepis* a 3650 m sobre el nivel del mar. Este bosque ha sufrido actualmente daño parcial debido a la nueva carretera a Papallacta. Sitio del Transecto 1.

Los bosques de *Polylepis* son pobres en especies en comparación con los bosques de altitudes menores.

Dos bosques de *Polylepis* bien desarrollados, sufrieron daños recientemente debido a la construcción de la nueva carretera a Papallacta.

Como su nombre lo indica, están completamente dominados por *Polylepis* (en su mayoría *P. sericea*) que forma grupos densos, parcialmente impenetrables, de 5–10 m de altura. Los tallos, que pueden alcanzar un diámetro de 30 cm o más, a menudo surgen varios juntos de la misma base individual con sus partes inferiores más o menos inclinadas. Debido a la alta densidad de tallos, grandes porciones de estos bosques han desarrollado un piso falso a 0,5–1 m por encima del suelo mismo, el cual consiste de tallos inclinados y ramas que están cubiertos de material vegetativo y musgos.

Los bosques *Polylepis* son pobres en especies en comparación con los bosques de altitudes menores. Aparte de *Polylepis* sp., pocas especies arbóreas están presentes en estos bosques, siendo las más importantes *Gynoxis* sp., *Miconia* sp., *Oreopanax* sp. y *Escallonia myrtilloides* y de éstos, únicamente la última especie mencionada alcanza el tamaño de los árboles de *Polylepis* más grandes. Arbustos epifíticos, lianas y bejucos de Ericaceae, Valerianaceae y Asteraceae son comunes, pero estas familias incluyen sólo una o pocas especies cada una. Los troncos, ramas y el piso del bosque están cubiertos por una rica vegetación de helechos, grupos relacionados a los helechos, musgos, hepáticas y líquenes foliosos.

La descripción anterior está basada principalmente en observaciones realizadas en dos bosques de *Polylepis* bien desarrollados y comparativamente grandes dentro de la comunidad Oyacachi, en las laderas al sur, hacia las cabeceras del río Oyacachi. Estos bosques sufrieron daños recientemente debido a la construcción de la nueva carretera a Papallacta.

Bosque Montano Alto (2.900–3.500 m de altitud)

La zona altitudinal en la cual se encuentra situado el pueblo de Oyacachi incluye grandes parcelas de bosque Montano Alto siempreverde, especialmente en las laderas pendientes del valle. Estos bosques tienen una mayor diversidad de especies de árboles que los bosques de *Polylepis*, con especies como *Escallonia myrtilloides*, *Weinmannia* sp., *Buddleja bullata*, *Gaiadendron punctatum* y varias especies de Melastomataceae (por ejemplo *Miconia crocea*, *M. salicifolia* y *Brachyotum* spp.) y Asteraceae (Fig. 6). Cerca de su límite superior, el bosque Montano Alto también contiene *Polylepis*, el cual nunca es dominante aquí. Además de muchas especies de árboles, hay también muchas especies de arbustos, particularmente de Asteraceae,



Figura 6. Parte superior del bosque Montano Alto, cerca de la carretera a Oyacachi, 3.500 m sobre el nivel del mar. Sitio del Transecto 3.

Solanaceae y *Ribes*. Las epífitas, incluyendo hierbas, arbustos, bejucos y lianas son abundantes aunque el número de especies es relativamente limitado. Los elementos más comunes de la flora epifítica son *Centropogon medusa*, *Columnnea strigosa*, *Fuchsia vulcanica*, *Passiflora mixta*, *Peperomia* spp., varias especies de Ericaceae, así como también algunas especies de orquídeas y helechos. Una de las plantas más conspicuas en el bosque Montano Alto es, sin duda, la hemiparásita *Aetanthus dichotomus*, que florece la mayor parte del año.

Los parches más altos de bosque Montano Alto se encuentran en las laderas hacia la planicie de Sambipamba, donde están delimitados por el páramo de pajonal. Entre el páramo de pajonal y el bosque Montano Alto, pequeños bosquesillos de arbustos en su mayoría pertenecientes a las Asteraceae (por ejemplo *Pentacalia andicola*), forman una zona de páramo arbustivo de transición más o menos demarcada, en la cual las rosetas grandes y espinosas de *Greigia mulfordii* son comunes. Principalmente debido al declive gradual del valle, el límite inferior del bosque Montano Alto es indistinto, pero se lo puede colocar a más o menos 2.900 m de altitud, es decir aproximadamente 1 km al oeste de Cedropamba y el pueblo viejo de Oyacachi. Sin embargo, dentro de esta zona altitudinal el bosque no es, ni remotamente, homogéneo (Fig 7). Los árboles de las partes superiores del bosque

Una epífita es una planta que crece sobre otra planta. No es un parásito, simplemente está usando la otra planta como una superficie sobre la cual crecer. Muchos musgos, helechos, bromelias y orquídeas son epífitas.

Los árboles de la parte superior del bosque Montano Alto son generalmente mucho más bajos y tienen tallos más irregulares que los de altitudes menores.



Figura 7. Bosque maduro en la parte inferior de bosque Montano Alto en Cuytoclla, 3000 m sobre el nivel del mar. Sitio del Transecto 4.

Montano Alto son generalmente mucho más bajos y tienen tallos más irregulares que los de altitudes menores.

También existe una diferencia en cuanto a la composición de especies. Por ejemplo, *Geissanthus* sp. y *Palicourea amethystina*, que son muy comunes en los bosques al este del pueblo, no se han visto a más de 3.200 m de altitud. Además, mientras los bosques de las partes inferiores están delimitados por potreros y vegetación secundaria, las partes superiores están delimitadas por páramos de pajonal y páramos arbustivos.

Bosque Montano (1.800–2.900 m de altitud)

El bosque Montano se diferencia del bosque Montano Alto porque tiene una diversidad de especies mayor.

Pocas o ninguna de las especies de árboles que ocurren en el bosque Montano se encuentran también en la zona del bosque Montano Alto.

La zona de bosque Montano se diferencia de la del bosque Montano Alto por tener mayor diversidad de especies, no sólo en cuanto a los árboles, sino también a otras formas de vida. Además, los árboles son generalmente más altos y tienen tallos erectos. No se ha llevado a cabo un inventario de árboles, pero durante nuestras visitas observamos especies de Fabaceae, (*Erythrina edulis*), Icacinaceae (*Citronella* sp.), Lauraceae, Meliaceae, Sapindaceae (*Allophylus* spp., *Cupania* sp.) y Staphylleaceae (*Turpinia* sp.). Pocas o ninguna de las especies de árboles que ocurren en el bosque Montano se encuentran también en la zona del bosque Montano Alto, pero algunas se encontraron en el bosque Montano Bajo, cerca del río San Juan. La composición de especies de otras formas de vida también es diferente, incluyendo varias especies que no se encuentran en el bosque Montano Alto o que se encuentran en él sólo ocasionalmente. Las más notables de éstas, son especies de Araceae, Chloranthaceae (*Hedyosmum scabrum*), Gesneriaceae, Lobeliaceae, Monimiaceae (*Siparuna muricata*) y Rubiaceae. Además, mientras el bosque Montano Alto presenta solamente una especie de Gesneriaceae y una de Araceae, varias especies de estas familias están presentes en la zona del bosque Montano.

El bosque montano es también la zona del valle de Oyacachi donde se espera encontrar endémicas locales. Esta suposición está apoyada por el redescubrimiento de *Burmeistera oyacachensis*, una endémica limitada conocida únicamente en esta área del valle de Oyacachi, junto con el descubrimiento de una nueva especie de *Semiramisia* en el río Chalpi (J. Luteyn, comunicación personal). Es probable que exploraciones adicionales del bosque Montano en el valle de Oyacachi revelen especies adicionales aún no descritas.

Una nueva especies de Semiramisia fue descubierta en el río Chalpi y es probable que se encuentren más.

Bosque Montano Bajo (800–1.800 m de altitud)

Solamente las partes más bajas de la comunidad de Oyacachi están situadas dentro de la zona del bosque Montano Bajo, principalmente cerca de la desembocadura del río Santa María. Aquí, la mayoría de los bosques son secundarios o han sido convertidos en potreros. Florísticamente, esta zona es más similar a los bosques pluviales de tierras bajas y el tipo de vegetación es a menudo considerado como una extensión de las comunidades de plantas de las tierras bajas (Webster 1995). Consecuentemente, familias típicas de tierras bajas, como Sapotaceae, Leguminosae, Lecythidaceae, Moraceae, y Bombacaceae, forman gran parte de la cobertura del bosque. La diferencia más obvia con respecto a la zona de bosque Montano es la abundancia de hierbas grandes como *Heliconia* y varias especies de palmas, cerca de la desembocadura del río San Juan Grande, incluyendo *Ceroxylon* sp., *Dictyocaryum lamarckianum* y *Geonoma undata*.

Bosque de pantano

Los bosques de pantano se desarrollan en terrenos húmedos y relativamente planos, principalmente cerca del río Oyacachi o sus tributarios y al pie de las laderas altas. Durante el curso de la presente investigación, solamente se investigó un bosque de pantano, situado a 3.000 m de altitud. Este es un bosque pequeño, parcialmente abierto, con *Weinmania* sp., *Symplocos quitensis* y una especie de *Ocotea* como árboles comunes. En las partes más húmedas, *Gunnera* sp. y densos grupos de *Cyperus* sp. ocurren en suelos relativamente desnudos, alfombras de *Nertera granadensis* crecen mezcladas con *Ranunculus* sp. y *Cardamine* sp.

Bosques de Alnus

Los abundantes bosquecillos de *Alnus* (aliso) son característicos del valle de Oyacachi, aunque cubren un área total de menos de 150 hectáreas. Estos bosques ocurren entre los 2.500 y los 3.200 m de altitud, tanto en la planicie del río como en las laderas inclinadas a ambos lados del valle (Fig. 8). Árboles solitarios y pequeños grupos de individuos mezclados con otras especies de árboles, se pueden encontrar también un poco por encima y por debajo de estos límites. Los bosques de *Alnus*, estando dominados completamente por una sola especie de árbol deciduo, *Alnus acuminata*, son estructuralmente muy distintos a los bosques montanos siempreverdes circundantes y son más parecidos a los bosques pobres en especies de las zonas templadas (Fig. 9). La única especie adicional de árbol presente, aunque con baja frecuencia, es *Oreopanax* sp. y estos árboles ocasionales son los huéspedes básicos de epífitas, de las cuales *Columnnea strigosa* y *Anthurium* cf. *coripatense* son las más comunes.

El bosque de *Alnus* es pobre en términos de número de especies y la mayoría de las hierbas terrestres (*Galium* spp., Caryophyllaceae, Poaceae) y arbustos (*Rubus* spp.) son especies de malezas ampliamente distribuidas. Las razones para la baja diversidad no son claras, pero la joven edad de los bosques puede ser una causa. También ha sido sugerido (Cavelier 1995) que productos secundarios de los árboles de *Alnus* pueden inhibir el crecimiento de plántulas de otras especies.

Alnus acuminata es una especie pionera en tierra rocosa y carente de vegetación, más exitosa que cualquier otra especie en el área. Los pequeños bosques casi puros de *Alnus* en viejos derrumbes son muy llamativos en las laderas del valle de Oyacachi, especialmente entre el



Figura 9. El sotobosque de un bosque de *Alnus* es relativamente abierto. Más arriba de Cuytocla a 3150 m sobre el nivel del mar. Sitio del Transecto 7.

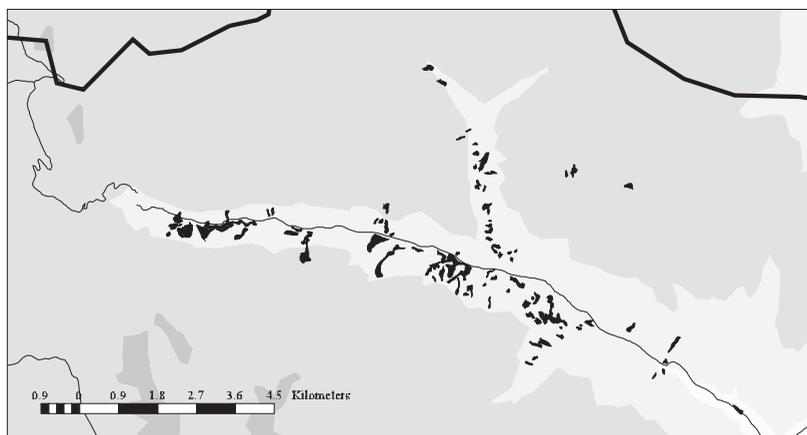


Figura 8. Los parches de bosque de *Alnus* (negros en el mapa), cubren unas 150 hectáreas entre los 2500 y los 3.000 m de altitud. Estos bosquecillos son una de las características más típicas del valle.



Aliso (*Alnus acuminata*). Dibu-
jado a partir de Huertas y Camargo
(1976).

Recuadro I. Aliso (*Alnus acuminata*)

Alnus (Aliso, Betulaceae) es un género de unas 30 especies de árboles y arbustos amentáceos con polen y semilla dispersados por el viento. Ocurren principalmente en la zona templada del norte. Sólo una especie, *Alnus acuminata* ha migrado a lo largo de los Andes hacia el sur hasta Argentina, probablemente hace bastante poco tiempo en la historia de la vegetación andina. A lo largo de todo su rango, es conocido con el nombre de aliso.

Aliso es un árbol pionero que rápidamente coloniza suelos abiertos, rocosos e infértiles, expuestos por erosión de ríos y, más notablemente, por derrumbes. A menudo se asume que esta característica está relacionada con su simbiosis con un actinomiceto (*Frankia*) fijador de nitrógeno, que produce nódulos en las raíces. La producción de gran cantidad de frutos dispersados por el viento también ayuda a encontrar cualquier hábitat favorable en el valle de Oyacachi, donde el viento es frecuente.

A diferencia de otros árboles del área, pero al igual que las especies de *Alnus* de las zonas templadas del norte, esta especie es decidua y florece con abundantes amentos en la época en que pierde las hojas. Los bosques desnudos, de color grisáceo, son característicos del paisaje en los meses de octubre y noviembre y durante este período el suelo del bosque recibe mucha luz. La estructura de la madera de aliso refleja el crecimiento estacional mostrando anillos anuales bien diferenciados, a diferencia de la mayoría de las otras especies del área.

El aliso es un componente ideal en sistemas silvopastoriles. El nitrógeno fijado por la bacteria en los nódulos de las raíces ayuda a mantener la fertilidad del suelo y las hojas tiernas, ricas en proteínas sirven como forraje para animales domésticos. Las hojas en descomposición colectadas en los bosques de aliso sirven como fertilizante para cultivos y como sustrato de crecimiento en viveros de plantas. El producto más importante del aliso es la madera. Es utilizada para artesanías, construcción, cajones, leña, etc. Otros productos incluyen la corteza, que se utiliza para teñir (color café claro), para la extracción de taninos y para curar la artritis y otras enfermedades. Las hojas también son utilizadas medicinalmente, decocciones de las hojas tiernas se toman para el reumatismo y los resfríos y las hojas calentadas se usan para curar la artritis y otros problemas relacionados con las articulaciones.

Siendo una especie de crecimiento rápido, adaptada a suelos pobres, el aliso se ha convertido en una especie importante en los programas de reforestación andina. Tiene usos múltiples y es fácil de propagar (por semillas o estacas). En la comunidad de Oyacachi, donde el aliso ha sido muy valorado como fuente de madera para la construcción y para la elaboración de utensilios como cucharas y charolas, los alisales pueden tener una larga historia como bosques manejados o parcialmente manejados. Aunque el aliso fácilmente encuentra áreas aptas para colonizar sin la intervención humana, las plántulas son a menudo transplantadas a áreas seleccionadas donde no existe el crecimiento espontáneo del aliso, por ejemplo en potreros húmedos. Las plántulas son normalmente

recolectadas en bosquечitos con árboles bien desarrollados, a veces lejos de los sitios donde son eventualmente sembrados. Esta práctica no solamente asegura más bosques de aliso en un área dada, cambiando así la distribución y abundancia de la especie en el valle, sino que además altera la estructura genética de estos bosques.

A pesar de los grandes grupos de aliso en Oyacachi, algunos miembros de la comunidad se quejan del hecho que cada vez es más difícil encontrar árboles grandes, posiblemente una advertencia en cuanto a que el recurso esta siendo sobre explotado.

pueblo de Oyacachi y los alrededores del río Chalpi (Fig. 10). La explotación humana durante mucho tiempo puede haber reducido el número de especies de árboles de bosques maduros y de los animales dispersadores de semilla y polen en el valle. De ser esto cierto, entonces *Alnus acuminata*, que es dispersado y polinizado por el viento, puede haber sido favorecido en comparación con otras especies de bosques maduros. Sin embargo, en el valle de Oyacachi, los bosques de *Alnus* más viejos son ricos en plantas jóvenes de los bosques mixtos de los alrededores y muchas de éstas (por ejemplo Solanaceae, Myrsinaceae) tienen frutos blandos dispersados por aves. Es también notable que el valle alto de Oyacachi es comparativamente rico en especies de aves del bosque (Capítulo 4). Así, parece más preciso considerar los pequeños bosques de *Alnus* como bosques pioneros, los cuales con el tiempo y bajo condiciones naturales, serán posiblemente reemplazados por un bosque mixto, más rico en especies.

Hay que recordar que *Alnus acuminata* es muy apreciado como árbol maderable y que los bosques de *Alnus* son, hasta cierto punto, manejados (ver Capítulo 3).

Aunque *Alnus acuminata* invade con rapidez áreas recién expuestas, las plántulas son a veces transplantadas a otras áreas. En Oyacachi nos dijeron que las plántulas son tomadas a menudo de los bosques con árboles de troncos rectos que se encuentran a veces lejos de donde son sembrados. No sabemos cuán extendida es esta práctica, pero la selección y transplante de plántulas puede haber afectado la distribución y la estructura genética del bosque de *Alnus* en el valle.

Alnus acuminata es muy apreciado como árbol maderable y los bosques de *Alnus* son, hasta cierto punto, manejados.



Figura 10. Derrumbe de 40 años de edad con *Alnus acuminata* (aliso) como el árbol dominante. Más arriba de Cuytocla a 3.150 m sobre el nivel del mar. Sitio del transecto 7.

Tipos de vegetación abiertos, naturales o seminaturales

Páramo y páramo arbustivo

Desde aproximadamente 3.500 m de altitud, vastas áreas de la comunidad de Oyacachi están cubiertas por páramos de pajonal (Fig. 11). Esta comunidad de plantas es completamente dominada por macollas de *Calamagrostis intermedia*. Entremezclados con estas macollas hay arbustos pequeños de *Diplostephium* sp., *Gynoxis buxifolia*, y *Valeriana microphylla*, así como también varias hierbas y otras gramíneas

Los páramos son mayormente hechos por el hombre a través de quemaduras regulares.

Siendo quemados regularmente, los páramos son mayormente hechos por el hombre (Lægaard, 1992). Esto es sin duda el caso en la comunidad de Oyacachi.

Aunque no se vieron incendios de páramo durante el curso de la presente investigación, la práctica de quemar los páramos para tener pastos frescos está muy presente todavía. Las áreas quemadas más recientemente están ubicadas directamente al norte y al sur de la aldea de Oyacachi.

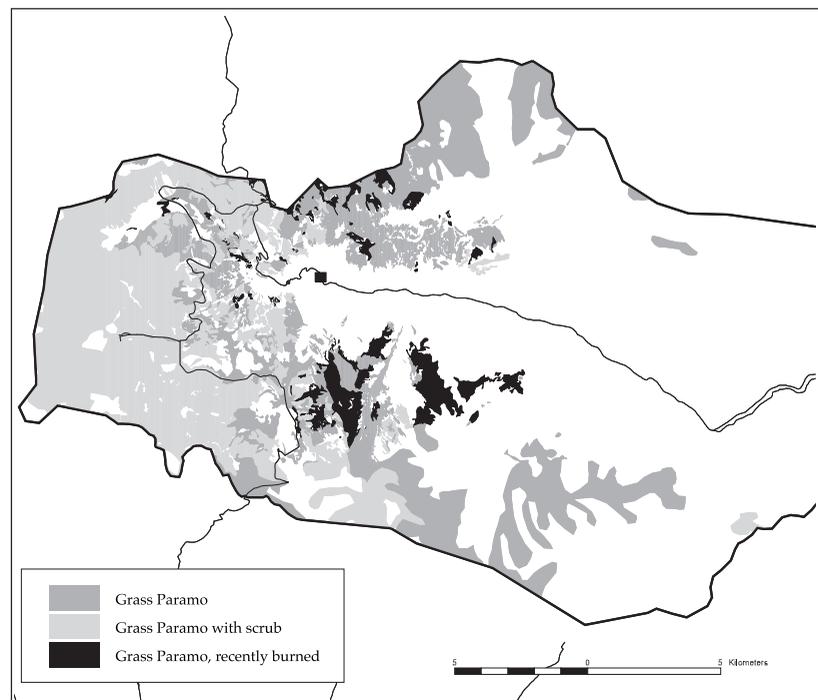


Figura 11. Mapa mostrando los páramos de pajonal ("Grass Paramo"), páramos de pajonal con arbustos ("Grass Paramo with scrub") y áreas recientemente quemadas ("Grass Paramo, recently burned").

Cuando una planta crece en macollas quiere decir que crece en grupos compactos o haces. Se refiere usualmente a plantas herbáceas parecidas a las gramíneas. Corresponde al término inglés "tussocks".

Pantanos y ciénagas

En depresiones a lo largo del río Oyacachi y sus tributarios y en los terrenos planos en las zonas de bosque Montano Alto y bosque Montano, se encuentran áreas de vegetación abierta sobre suelos inundados/anegados. En los pantanos del páramo las macollas de *Calamagrostis intermedia* son reemplazadas por hierbas bajas, incluyendo *Cortaderia sericantha*, *Huperzia hypogaea*, *Oritrophium peruvianum*, *Juncus* spp., *Epilobium denticulatum*, *Gentiana sedifolia*, *Sisyrinchium* sp. y *Gentianella* spp. y plantas de almohadilla, principalmente *Plantago rigida*. La llanura de Sambipamba, al oeste de Oyacachi es mayormente un pantano de páramo, como lo son las áreas

que rodean las cabeceras del río Oyacachi. Dos áreas grandes de pantanos de páramo pueden encontrarse también al sur y al sudoeste, respectivamente del pueblo de Oyacachi.

Mientras los pantanos de páramo pueden ser considerados como comunidades vegetales naturales, los pantanos y prados húmedos de las zonas más bajas pueden ser parcial o mayormente el resultado de talas y limpiezas previas del bosque de pantano seguidas de pastoreo. Estos prados son de menor tamaño que los pantanos de páramo. Sin embargo, unos prados húmedos a elevaciones menores parecen estar afectados por recurrentes deslizamientos de barro de las laderas adyacentes, un proceso que puede obstaculizar el crecimiento de los árboles. Algunos de estos prados parecen ser áreas de infiltración permanentes, una condición desfavorable adicional para el establecimiento de árboles. Entre las plantas importantes en estos prados húmedos están *Anagallis minima*, *Bartsia* sp., *Eleocharis* sp., *Epilobium denticulatum*, *Gentianella rapunculoides* y *Sisyrinchium* sp.

Los pantanos de páramo pueden ser considerados como comunidades vegetales naturales, mientras que los pantanos y los prados húmedos de las zonas más bajas pueden ser el resultado de talas y quemadas previas del bosque de pantano seguidas de pastoreo.

Tipos de vegetación hechos por el hombre

Potreros

Los potreros hechos por el hombre son el tipo de vegetación dominante en el centro del valle de Oyacachi a 2.500–3.300 m de altitud. La mayoría de los potreros tienen árboles solitarios, los cuales son remanentes del bosque, usualmente mixto, original (Fig. 12). Ya que la regeneración de los árboles es inhibida, a menos que los potreros sean abandonados por varios años (probablemente más de 10), la densidad de árboles decrecerá a medida que el potrero se haga más viejo. Los árboles solitarios en los potreros de la zona de bosque Montano Alto son a menudo *Buddleja bullata*, *Miconia pustulata*, *Hesperomeles obtusifolia* y *Escallonia myrtilloides*. Estos árboles solitarios están a menudo cubiertos por un gran número de arbustos epífiticos y de lianas, así como también por la espectacular hemiparásita *Aetanthus dichotomus*. Como sus huéspedes, estas epífitas son miembros del bosque original, pero su presencia en los potreros es más conspicua pues las condiciones lumínicas les permiten crecer más cerca del suelo.

Los potreros hechos por el hombre son el tipo de vegetación dominante en el centro del valle de Oyacachi a 2.500–3.300 m de altitud.



Figura 12. Potreros con árboles dispersos mezclados con parches de bosque. Cerca de Maucallacta a 3000 m sobre el nivel del mar.

Claros en el bosque – chacras

Los claros en el bosque llevados a cabo con propósitos agrícolas, usualmente referidos como chacras, son comunes a altitudes adecuadas a lo largo de la comunidad de Oyacachi, aunque hay definitivamente menos chacras en el tercio inferior del valle que se encuentra menos poblado. Típicamente, estas chacras son de menos de una hectárea de tamaño (a menudo de menos de 0,5 ha). Son abiertas en bosque maduro mixto, aunque también se observaron chacras en bosques de *Alnus*. Las chacras se presentan en detalle más adelante en este reporte (Capítulo 3, páginas 42–51).

Bosque secundario y arbustales

Un bosque secundario es por definición un tipo de vegetación desarrollado luego de perturbaciones hechas, bien sea por el hombre o por procesos naturales tales como derrumbes. Sin embargo, el término bosque secundario se aplica más a menudo e implica perturbaciones hechas por el hombre, usualmente incluyendo los claros en bosques maduros con propósitos agrícolas.

Aunque el proceso circular de bosque maduro vía cultivos y bosque secundario de vuelta al bosque maduro parece ser directo, hay varios factores que pueden influenciar el proceso de regeneración: Primero, los bosques que parecen maduros pueden en realidad ser bosques secundarios, pero como la perturbación ocurrió hace mucho tiempo, no podemos hoy en día saber cómo eran estos bosques antes de la perturbación. Por esta razón preferimos evitar el término comúnmente utilizado de “bosque primario” y usar el de “bosque maduro”. Segundo, los bosques maduros son, hasta cierto punto, la fuente de madera valiosa y un período de tala selectiva de árboles maderables es probable que haya ocurrido antes de la tala y limpieza con propósitos agrícolas. Tercero, como la ganadería se ha convertido en una parte cada vez más importante de la economía de la comunidad de Oyacachi, las tierras cultivadas son convertidas en su mayoría en potreros en lugar de dejar que se regeneren en nuevos bosques. Cuarto, la práctica agrícola empleada por la comunidad de Oyacachi no implica que todos los árboles del bosque maduro de un sitio en particular son talados; algunos árboles a menudo son dejados y probablemente influyen el nuevo crecimiento cuando la chacra es abandonada. Quinto, el nuevo crecimiento está fuertemente influenciado por el tipo de vegetación que rodea la chacra (ya que un juego completamente diferente de semillas y esporas es producido por el bosque maduro que, por ejemplo, por un potrero). Debido a sus muchas diferentes historias, los bosques secundarios no son uniformes, sino un complejo de varios tipos diferentes de vegetación.

En la parte del valle más intensivamente utilizada, cerca del pueblo de Oyacachi, la forma dominante de formación secundaria consiste en arbustales a lo largo de los riachuelos, quebradas y partes periféricas de los potreros. Estos arbustales incluyen *Barnadesia arborea*, *Dendrophorbium* sp., *Hypericum* sp., *Lonchocarpus* sp., *Rubus* spp. y *Brugmansia sanguinea* junto con árboles que también ocurren en los potreros, tales como *Escallonia myrtilloides* y *Miconia pustullata*. Adicionalmente, varias lianas son comunes, incluyendo *Passiflora mixta*, *Jungia coarctata* y *Centropogon medusa*, así como también bejuco tales como *Valeriana* spp., *Calceolaria* spp., *Colignonia ovatifolia*, *Coriaria ruscifolia* y *Burmeistera* sp.

Los bosque secundarios mixtos que se regeneran de chacras son estructuralmente bastante parecidos en las zonas de bosque Montano

La ganadería se ha convertido en una parte cada vez más importante de la economía de la comunidad de Oyacachi y las tierras cultivadas son convertidas en su mayoría en potreros en lugar de dejar que se regeneren en nuevos bosques.

Alto y de bosque Montano. En ambas zonas la regeneración es usualmente fuertemente afectada por el pastoreo del ganado, el cual crea grupos parcialmente abiertos con grandes parches de gramíneas y de malezas herbáceas. Adicionalmente, los grupos observados eran jóvenes (5–15 años de edad) y pequeños, sugiriendo que es mejor decir que son restos de bosque secundario que han escapado a ser transformados en potreros. Los árboles en estos grupos incluyen principalmente especies de maderas blandas y crecimiento rápido tales como *Bocconia integrifolia* así como también varias especies de Asteraceae (tales como *Dendrophorbium* sp.), Solanaceae (*Solanum* sp.) y Melastomataceae (por ejemplo *Tibouchina mollis*). En estas formaciones secundarias también es común encontrar árboles viejos ocasionales (en la zona de bosque Montano Alto, por ejemplo, *Buddleja bullata* y *Oreopanax* sp.), los cuales claramente fueron dejados cuando el bosque maduro fue talado inicialmente.

Los bosques secundarios de la zona de bosque Montano difieren más conspicuamente de los de la zona de bosque Montano Alto por la abundancia de *Barnadesia parviflora* y de *Cecropia* sp. Además, *Wercklea ferox* y varias especies de *Palicourea* son comunes y parcialmente dominantes en los bosques secundarios jóvenes entre El Cedro y el río Santa María.

Una forma aberrante de vegetación de bosque secundario en el valle de Oyacachi está formada por parches de bosque a lo largo del río Oyacachi. Estos bosques varían en tamaño pero son usualmente bastante angostos. También son heterogéneos debido a las perturbaciones recurrentes, tales como inundaciones parciales o totales, tala para extracción de madera y chacras. Al ser tan angostos estos bosques incluyen un gran número de especies con alta demanda (o alta tolerancia) lumínica que normalmente crecen en los bordes de los bosques. Todos estos factores hace que estos bosques sean muy ricos, por lo menos en especies no arbóreas. Durante el curso de este trabajo, se investigaron dos bosques de este tipo, uno cerca del río Chalpi a 2.450 m de altitud y uno más abajo de la desembocadura del río San Juan Grande a 1.700 m de altitud (véase el Capítulo 4).

3. La gente y su cultura

por Pablo Morales Males e Inge Schjellerup

Metodología

El proyecto fue presentado a la comunidad de Oyacachi en el mes de junio de 1995 en una reunión con el antropólogo Pablo Morales y las autoridades de la comunidad. La investigación fue realizada durante 20 días en septiembre y octubre de 1995 y durante 55 días entre marzo y junio de 1996 y se basó en un censo del total de las familias de la comunidad. Se elaboró un mapa del pueblo y de las áreas circundantes con las chacras, utilizando el Sistema de Posición Geográfica (GPS, Geographical Positioning System) y una brújula. La metodología básica de colección de datos que se usó en este estudio para la evaluación del sistema de agricultura en relación a los recursos naturales, consistió en observaciones durante una caminata atravesando el valle, un cuestionario elaborado por Inge Schjellerup y Pablo Morales, un mapa de recursos de la comunidad elaborado por los integrantes de la comunidad, observaciones participativas en el campo y la realización de talleres de trabajo. Las unidades domésticas fueron consideradas como la unidad socioeconómica básica para el estudio de la agricultura contemporánea. Una unidad doméstica está definida aquí como una familia que vive en una casa común con una cocina. La mayoría de las unidades domésticas viven en el pueblo, pero hay asentamientos dispersos a lo largo del valle. Para las encuestas se seleccionaron 34 unidades domésticas de un total de 85. Las familias fueron seleccionadas escogiendo cada tercera familia de una lista de familias de Oyacachi. Además se tomaron en cuenta informantes claves tales como los dirigentes o las personas mayores de edad. La clasificación de las tierras en el valle se hizo de acuerdo a los conocimientos y opiniones de las unidades domésticas entrevistadas.

Los datos etnobotánicos se obtuvieron en parte a través de talleres de trabajo en el pueblo y en parte por medio de inventarios de campo combinados con entrevistas con los habitantes locales que dieron información en el campo acerca de las plantas que ellos consideraban útiles. Las plantas fueron colectadas siguiendo los métodos usuales, fueron fotografiadas como documentación y luego identificadas con la ayuda de especialistas y de claves florísticas. Las plantas colectadas fueron mostradas a varios de los informantes independientemente, de manera de poder confirmar, expandir o corregir la información acerca de los nombres y los usos. (Boom 1987; Martín 1995). El trabajo de campo etnobotánico se llevó a cabo en marzo y agosto de 1996 por Selene Báez.

Antecedentes históricos

Muy poco se conoce acerca de la arqueología y la historia de Oyacachi. Los documentos históricos coloniales precedentes casi no mencionan a Oyacachi, el cual pertenece al grupo quichua hablante de los Quijos. Una mapa en el libro "Relaciones Geográficas de Indias" del siglo XVIII (Jiménez de la Espada 1897), muestra "La Descripción de la

El Sistema de Posición Geográfica (GPS, Geographical Positioning System) es un pequeño aparato electrónico. Utilizando señales de satélites, el GPS puede mostrar la posición geográfica inmediata (longitud y latitud).

Los habitantes de Oyacachi pertenecen al grupo quichua hablante de los Quijos.



Figura 13. El mapa antiguo muestra el área de la Gobernación de Quijos con las ciudades principales. La ciudad de Baeza está situada en el valle de Papallacta, justo al sur del valle de Oyacachi. Tomado de Jiménez de la Espada (1987).

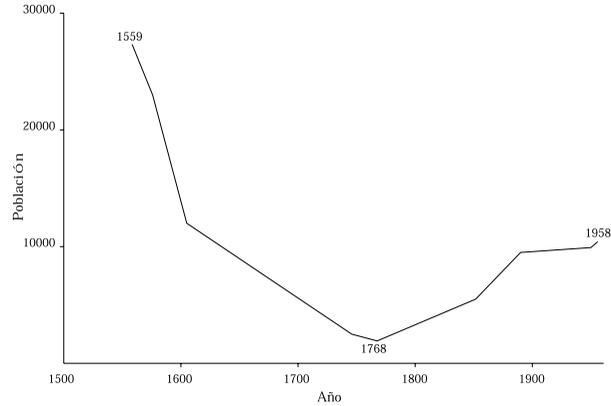
Gobernación de Quijos” con las ciudades principales como Avila, Baeza y Archidona. Oyacachi no es mencionado, pero se ve claramente el sistema fluvial (Fig. 13). Oyacachi era, probablemente, una pequeña jefatura bajo el mando de un cacique de Oyacachi, a finales de la época precolombina y comienzos del período colonial español. Este cacique de Oyacachi es mencionado como participante en una reunión en Atunquijos en 1559.

No hay duda que Oyacachi estaba consciente de la presencia de los nuevos invasores blancos poco tiempo después de la conquista de Benalcazar y de la fundación de Quito, ciudad española, en 1534. Se dice que Benalcazar visitó el pueblo vecino de El Quinche, en donde mandó a matar a todas las mujeres y los niños debido a que los hombres no estaban presentes sino que estaban sirviendo de soldados en el ejército Inca bajo Rumiñahui, general de Atahualpa (Espinosa 1988). Una vez que Benalcazar derrotó a Rumiñahui, los soldados indígenas huyeron a Quijos, de vuelta a su lugar de origen. Otra información dice que un grupo de Carangues huyeron a la selva de Oyacachi después de la batalla con el Inca Huayna Capac en Yahuarcocha.

La primera expedición española a Quijos se realizó en 1538 (Oberem 1971) y encontró con una resistencia feroz. Otra desastrosa expedición fue conducida en 1540–42 por Gonzalo Pizarro, el hermano del conquistador del Perú, Francisco Pizarro. Gonzalo Pizarro siguió el río Quijos hasta el río Coca, una ruta que atraviesa el amplio valle de Papallacta – Baeza, el cual fue fundado en 1559. Cuatro mil cargadores indígenas fueron parte de la expedición. La mayoría de ellos venían del norte de Quito y murieron durante la expedición.

Oyacachi era, probablemente, un pequeño Cacigazco a finales de la época precolombina y comienzos del período colonial español.

Figura 14. Enfermedades y mala nutrición ocasionaron un dramático descenso en la población del grupo Quijos luego de la llegada de los españoles (dibujado a partir de Oberem 1971).



La información demográfica acerca del grupo Quijos (Oberem 1971) muestra un fuerte y característico descenso en la población desde fines del siglo XVI, debido a enfermedades introducidas por los europeos y más tarde debido a mala nutrición (Fig. 14).

En la década de los ochenta, los habitantes de Oyacachi fueron convertidos al cristianismo por los Jesuitas y poco después se encontró a una Virgen sagrada en una caverna en el valle. El nombre que se le dio fue Nuestra Señora de la Presentación de Oyacachi (Espinosa 1988). La fama de las virtudes milagrosas de la Virgen llegó hasta Quito, donde el obispo escuchó sobre ella y se fue a pie hasta Oyacachi para venerarla. Como la Virgen era muy poderosa, en 1594 la sacó de Oyacachi y se la llevó al pueblo de El Quinche donde se la conoce actualmente como la Virgen de El Quinche. Aún hoy en día es venerada y celebrada como uno de los santos religiosos más importantes en el Ecuador de hoy.

Oyacachi estaba bajo la Doctrina de El Quinche y tuvo un cura residente hasta la mitad del siglo XVII. Después de ésta fecha el valle no atrajo la atención del mundo eclesiástico ni erudito sino hasta finales del siglo pasado cuando otro cura visitó el valle y escribió una crónica de su viaje a “la desconocida región de Oyacachi” (Andrade Marín 1952).

Recuadro 2. La entrada a la selva

Estudiando un mapa geográfico de Ecuador es fácil imaginarse la localización de la entrada a la selva: el valle de Papallacta. Este valle ha sido usado durante siglos en el intercambio tradicional entre la sierra y las tierras bajas de los productos locales que estaban en demanda. Hoja de coca, canela, miel, piel de puma, madera y hierbas especiales para veneno y para tratamientos medicinales estaban en demanda en la sierra, mientras que perros, maíz, sal y obsidiana estaban en demanda en las tierras bajas.

Arqueología

Con el objetivo de dar una idea general de la presión cultural previa en el valle, se realizó una investigación arqueológica en enero de 1996 con el arqueólogo José Echeverría de la Universidad Católica en Quito,

quien también era el representante oficial ante el Instituto Ecuatoriano del Patrimonio Cultural.

A lo largo del sendero que atraviesa el valle y en el pueblo mismo, se encontraron varias piezas de obsidiana confirmando la existencia de una ruta comercial anterior. Las minas de obsidiana se encuentran más arriba de Oyacachi en la Cordillera de Rosaspungo. Más abajo, siguiendo el río, se encontraron varios restos de antiguos sistemas de terrazas de piedra sobre las laderas de la montaña. Las terrazas de piedras no son una característica común en el paisaje ecuatoriano y cuando se las encuentra, usualmente se refieren a los Incas. Sin embargo aquí, estas terrazas parecen ser de la época de lo que se llama la cultura Cosanga, la cual ha sido descrita por el Padre Porras (Porras G. 1975).

La cultura Cosanga se encuentra tanto en la sierra como en las tierras bajas orientales y es considerada un movimiento cultural cruzando la Cordillera oriental. La cultura Cosanga se caracteriza por figuras antropomórficas esculpidas en piedra y una tradición de cerámica particular con pintura roja y blanca, terrazas de piedra no sólo para propósitos agrícolas sino también para apoyar las estructuras de las casas y baluartes ceremoniales con grandes lajas de piedra, los cuales son especialmente conocidos a través de las investigaciones llevadas a cabo en el valle de Cosanga, cerca del valle de Baeza, por el Padre Porras en los años setenta. Las fechas de la fase Cosanga no están muy claras, pero se remonta a los siglos antes del Cristo y continúa hasta alrededor del año 1500. El descubrimiento de restos arqueológicos relacionados en Oyacachi y en los páramo de la antigua ruta Quito – Papallacta – Baeza son fuerte evidencia de contacto directo entre la cordillera y las tierras bajas.

En el parte sur del río Oyacachi en un sitio llamado Nona, el dueño de la tierra nos enseñó una gran escultura antropomórfica de piedra (Fig. 16) sobre una sistema de terrazas de piedra. Estas figuras son características de la cultura Cosanga y han sido encontradas en varios lugares diferentes. La Virgen que muy convenientemente apareció durante el primer período de cristianización, probablemente tenía sus raíces en la antigua cultura Cosanga, en la cual estas figuras parecen haber estado relacionadas con los baluartes ceremoniales.

En el mismo lugar se encontraron otras stelae de piedra con huecos taladrados. Una excavación de prueba reveló hachas de piedra pesadas usadas para el trabajo agrícola, varias piezas de obsidiana y bastante cerámica Cosanga característica.

Más abajo del río se registraron otros sitios arqueológicos, recientemente ocupados de nuevo por campesinos. Los sitios fueron registrados a través del Sistema de Posición Geográfica (GPS, Geographical Positioning System).

La investigación nos ha dado nueva información acerca de una ocupación humana previa en el valle. Se conoce muy poco sobre el tema de la tenencia indígena de la tierra, por lo cual se hace difícil reconstruir la definición ecológica de una "llacta" prehistórica. Sin embargo, la antigua utilización de la tierra no sólo utilizaba las partes planas del valle, sino también algunas de las laderas por medio de la construcción de sistemas de terrazas de piedra. Probablemente habían varios asentamientos más pequeños distribuidos en ambos lados del valle, mientras hoy en día puede verse una preferencia por lado norte, mientras que en el lado sur casi no hay casas.

Los Españoles trajeron nuevos productos y técnicas y la introducción de nuevos animales alteró aún más el paisaje. La presión sobre la tierra es mucho más alta hoy en día, a pesar de una disminución poblacional.

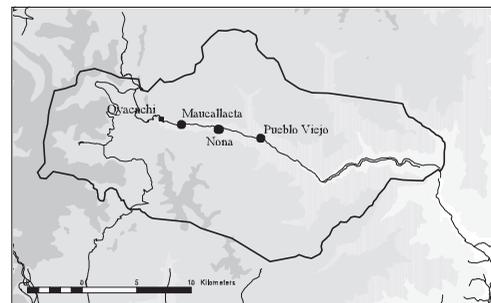


Figura 15. Sitios arqueológicos registrados durante el estudio.

La cultura Cosanga se caracteriza por figuras antropomórficas de piedra, una tradición de cerámica particular, terrazas de piedra y baluartes ceremoniales con grandes lajas de piedra.



Figura 16. Esta escultura de piedra de un metro de altura es característica de la cultura Cosanga.

Religión y mitos

La iglesia evangélica, establecida en 1972, ha tenido una fuerte influencia y el 70% de la población es actualmente evangélica.

La comunidad de Oyacachi fue cristianizada a comienzos del período colonial y se convirtió al catolicismo aunque mezclado con los sistemas de creencias tradicionales de los antiguos precolombinos. Todavía se cuentan historias acerca de la anterior adoración de cabezas de osos y dantas. La iglesia evangélica, establecida en 1972, ha tenido una fuerte influencia, tanto que ahora el 70% de la población es evangélica. Siendo protestante, la iglesia evangélica no permite los ritos católicos, pero algunos de los santos católicos todavía son celebrados por el resto de la población católica: La Virgen se celebra el 21 de enero (fecha en la cual, desde 1975, también se celebra como el aniversario de la iglesia evangélica) y la fiesta anteriormente más importante para San Pedro, se celebra ahora el 29 de junio. Durante la fiesta de San Pedro el antiguo sistema andino dual parece manifestarse a través de la rivalidad entre dos grupos, los Aigajes y los Pariones. Los Aigajes son considerados los habitantes originales de Oyacachi (con ascendencia amazónica) y los Pariones se piensa que llegaron después.

Los mitos locales ponen énfasis en la importancia de los lagos y del agua, una tradición que probablemente se remonta a los tiempos prehispánicos. De aquí surge el nombre de la laguna Encantada.

Un informante relató la leyenda del Chificha, un ser mítico con dos rostros que se comía a la gente, sin embargo, una pareja de hermanos se salvó de este hecho. El padre de los niños fue comido por el Chificha que finalmente fue vencido por una acción comunitaria de solidaridad, una muestra de una dinámica social que se ha mantenido hasta la actualidad. El informante relata:

“...El Chificha se había comido al papá de los niños, luego se puso la piel del papa muerto y se fue a la casa. Ahí estaba su mujer, entonces le pidió que le preparara la comida. La mujer se dio cuenta que era el Chificha, avisó a su familia y ellos dijeron que hay que hacerle una fiesta... En esa fiesta le hicieron chumar (embriagarse) con la chicha... luego cocinaron unas piedras y como estaba bien dormido le abrieron la boca y le pusieron las piedras... El Chificha desesperado fue a la cascada, que hoy se llama Supay Paccha, para abriendo la boca apagar las piedras. Ahí es que se ha quedado encantado, por eso la cascada se llama Supay Paccha (cascada del diablo).”

(Nestor Euclides Parión, entrevista, 1996).

De esta manera se definen los espacios sagrados de una comunidad donde el agua es el recurso más prolífico que hay en los territorios comunitarios. Del mito también se extrae que la cuenca del Oyacachi era extremadamente pedregosa, “...y como estaba bien dormido le abrieron la boca y le pusieron las piedras” (Euclides Parión, entrevista, 1996), lo cual ratifica el conocimiento local de tierra laborable o allí allpa y no laborable. Como dicen los informantes: “Un poquito no más hay suelo de cultivo, lo demás es pura piedra”.

“Un poquito no más hay suelo de cultivo, lo demás es pura piedra”.

La área alrededor de Oyacachi tiene muchas piedras como se menciona en el mito y los habitantes están conscientes de la escasez de tierra arable.

Historia

La historia de Oyacachi, basada en referencias orales de los misioneros y de los famosos recolectores de caucho y corteza de cascarilla o quinina de las tierras bajas del oriente, dice que recibían de la comunidad un pago por la instrucción religiosa que impartían a su paso hasta la

Recuadro 3. Fechas importantes

- 1900 Primer gobernador (aproximadamente).
- 1906 La comunidad recibe el título de propiedad. Se funda la comuna.
- El viaje para salir del pueblo a lugares como El Quinche duraba más de dos días. A veces la gente pasaba hasta un mes fuera de la comunidad haciendo negocios. Principalmente cambiaban su artesanía por granos como trigo y variedades de maíz. La carga era transportada en caballos, mientras la gente iba a pie. Los caminos estaban en muy malas condiciones. Había una piedra peligrosa en el camino donde muchos caballos se caían y destruían la carga de artesanía que llevaban. Sin embargo, una vez que habían pasado esa piedra, llegaban sin contratiempos. Había muchos derrumbes en esos tiempos. La vida era muy dura.
- 1943 Se establece la primera escuela. La primera profesora fue una señora peruana mayor, posiblemente la suegra del Presidente Arroyo del Río. La gente se fue al Chaco porque la vida era tan dura. Los granos eran molidos con piedras en esa época.
- 1948 Se establece la personería jurídica de la comuna. La gente dependía más del páramo para el ganado que de los potreros
- 1958 Se establece la *Parroquia de Oyacachi*.
- 1972 Se funda la iglesia evangélica. El pastor Otacama organizó a la gente para construir la iglesia. La primera iglesia se quemó poco después de haber finalizado la construcción.
- 1978 Una comisión de comuneros decide reubicar el pueblo en el lugar actual para evitar el peligro de derrumbes.
- 1979 Se construye la iglesia evangélica actual.
- 1980 Entubación de agua en la comunidad. Dos meses de trabajo.
- 1982 La gente de Oyacachi se entera de la existencia de la Reserva Cayambe-Coca (la reserva fue creada en 1970).
- 1983 Se construye la iglesia católica actual.
- 1990 La luz eléctrica llega luego de 15–20 años de gestión y siete años después de que se llevó a cabo el estudio.
- 1995 Se construye la carretera después de 30–40 años de gestión

La información está basada en un taller de trabajo que se llevó a cabo con la Comuna Oyacachi y representantes de The Nature Conservancy, FUNAN y DIVA en junio de 1995.



Figura 17. Restos de 18 casas de piedra pueden verse en Maucallacta.

Y aquí está la cueva donde la famosa Virgen del Quinche fue encontrada.

amazonía (Gassó en Andrade Marín, 1952). Además, se han encontrado restos de un asentamiento en Cedropampa o Pueblo Viejo a 12 km del pueblo actual, el cual tenía viviendas construidas con materiales perecederos. En este lugar se encontraron restos de cerámica (Echeverría y col. 1996) y allí se encontró también la cueva, un sitio ritual, donde apareció la famosa Virgen María que actualmente está en la población de El Quinche. Otro asentamiento fue Maucallacta, localizado a 3 km del actual pueblo de Oyacachi. En este sitio existen estructuras de viviendas antiguas hechas en base a piedras de esquistos de mica, unidas con barro (Figs. 17, 18). Echeverría y colaboradores (1996) registraron 18 estructuras de casas. En el mismo sitio, Luciano Andrade Marín (1952), registró un conjunto disperso de “dos docenas de chozas miserables de techo de paja y paredes de piedra...” en medio de la selva. Las referencias orales destacan que en este lugar, en el año 1978, la dirigencia indígena determinó el traslado de la población al actual pueblo de Oyacachi para evitar el peligro de los derrumbes.



Figura 18. El sitio del asentamiento abandonado de Maucallacta.

La densidad poblacional es de 1,3 habitantes por km².

La población

La población total (Fig. 20) de la comunidad de Oyacachi en 1995 era de 460 habitantes, de los cuales 227 (49,3%) eran hombres y 233 (50,7%) eran mujeres (Ascanta y col. 1995). En 1990 la población era de 383 habitantes de acuerdo al Censo Nacional. Esto indica un crecimiento poblacional de 22,2% en la comunidad durante el período de 1990–95, correspondiente a un crecimiento anual de 3,7%. En el cantón, el crecimiento poblacional fue de 36,7% en el mismo período, de acuerdo a las estadísticas del INEC del censo de 1990. En el período de 1982–90, el crecimiento poblacional en el cantón fue bajo, sólo 2,1%, correspondiendo a un crecimiento anual de 0,3%. La razón para esto, en parte, puede haber sido el terremoto de 1983, el cual afectó seriamente al cantón. La densidad poblacional en la comunidad de Oyacachi en 1995 era de 1,3 habitantes por km².

El 53% de la población es económicamente activa y se encuentra en el intervalo entre los 10 y los 64 años. Luego de los 64 años, los comuneros se jubilan de las actividades comunitarias.

La migración es baja, la mayor parte de la población económicamente activa se integra a las labores agropecuarias y artesanales de la comunidad. De las 44 familias entrevistadas, 17 personas han emigrado a Cayambe y Quito entre 1986 y 1996. Los emigrantes están



Figura 19. La familia Pilca-Parión. La comunidad tenía 460 habitantes en 1995.

estudiando o trabajando como servicios domésticos, en la construcción o como empleados en la industria de producción de flores. Se estima que la apertura de la carretera Cangahua - Oyacachi puede promover una migración masiva progresiva de la población a corto plazo hacia los centros poblados de Cayambe y Quito.

La población de Oyacachi puede ser caracterizada como una población joven típica de un país en desarrollo (Fig. 20), con 55% de los habitantes menores de 20 años y solamente 6% por encima de los 65 años. La estructura es diferente de la de comunidades industriales más viejas, donde el promedio de personas mayores de 65 años es mayor; 12% en los Estados Unidos y 15% en Dinamarca (Schjellerup 1993).

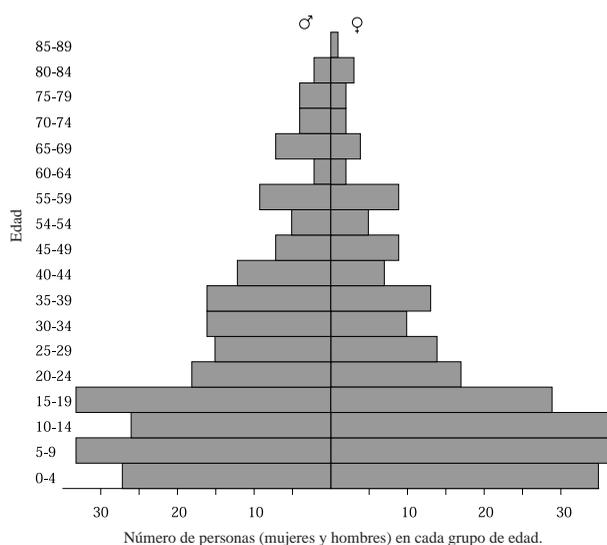


Figura 20. Pirámide poblacional, Oyacachi 1997.

Infraestructura

Plano del pueblo y patrón de desarrollo

Oyacachi es un pueblo con una estructura urbana española, es decir, tiene una plaza central y calles que corren paralelas o perpendiculares unas a otras. En la actualidad el pueblo cuenta con 83 viviendas según el plano del pueblo (Figs. 21, 22)

Hasta el año 1995 todas las viviendas familiares estaban hechas con madera local, con techos en forma de pirámide truncada cubiertos

Figura 21. Plano del pueblo de Oyacachi por Pablo y Marco Morales.



Figura 22. El pueblo de Oyacachi.

con zinc. Las cocinas, con techo de paja, se construyen al lado de las casas (Fig. 23). Solamente las construcciones de las iglesias Católica y Evangélica están hechas de hormigón armado y cemento. En 1997, se construyeron varias casas de cemento con fines de vivienda familiar. La construcción tradicional de las viviendas se hace durante las mingas (como trabajo comunitario, véase el Recuadro 4).

Recuadro 4. La minga: trabajo comunitario

La minga es una actividad comunitaria que ha sido utilizada en los Andes desde tiempos precolombinos para llevar a cabo actividades a gran escala tales como irrigación de las tierras, construcción de casas y actividades agrícolas en beneficio de las familias de la comunidad. En Oyacachi se mantiene esta actividad como “cambia mano” o “presta mano” para actividades agrícolas, ganaderas (apertura de potreros) o para proyectos de desarrollo social, los cuales demandan la contribución de mano de obra como contrapartida. El beneficiario del “cambia mano” deberá retribuir de la misma manera cuando sea necesario.

Camino y transporte

La comuna Oyacachi se encuentra en el límite occidental de la provincia de Napo con la provincia de Pichincha. Toma aproximadamente dos horas en carro particular ir desde Quito hasta Oyacachi. Justo al norte



Figura 23. Casas típicas. La cocina con techo de paja está situada al lado de la casa

de Cayambe, la carretera sale de la Panamericana, atraviesa el pueblo de Cangahua, las comunidades de Cochapamba y Larcachaca, luego pasa el páramo de Guamaní y llega al pueblo de Oyacachi. Para llegar a Tena, capital de la provincia, los comuneros se demoran 10 horas. Para llegar a El Chaco, centro administrativo del Cantón toma alrededor de 6 horas en carro particular y 10 horas en transporte público.

Desde la comunidad de Oyacachi empieza un sendero que se utiliza durante la estación menos lluviosa, a lo largo del río del Oyacachi (Fig. 24). El sendero es transitable a caballo hasta el río Cedro Grande, donde se debe hacer uso de un cable y polea. Igualmente en el río Santa María hay que usar poleas. A la altura del río San Juan Chico, el camino empalma con la carretera de tierra que viene desde la población de El Chaco. Viajar a Santa María toma entre 7 y 8 horas y desde allí son otras dos horas y media hasta El Chaco.

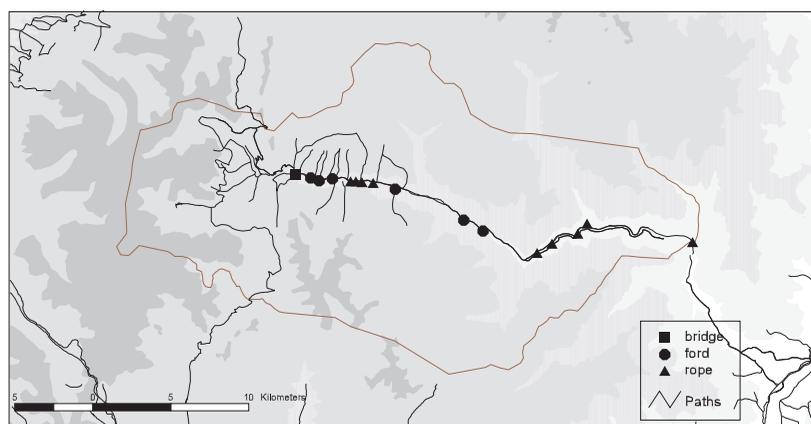


Figura 24. El mapa muestra el sendero a través del valle y los sitios en donde el río puede ser atravesado. bridge: puente; ford: vado; rope: cuerda; Paths: senderos.

Acceso al mercado

El viaje en carro particular a los mercados principales en Cayambe y El Quinche toma aproximadamente hora y cuarto y hora y media respectivamente. La camioneta de alquiler local hace el viaje en dos horas. Transporta personas así como también productos tales como leche y quesos entre Oyacachi y Cayambe, los días lunes y viernes. El acceso al mercado se encuentra limitado por los costos de transporte.

Oyacachi tiene su propio abastecimiento de electricidad proveniente de una planta hidroeléctrica.

La purificación del agua potable depende del abastecimiento irregular de cloro.

Las clases se enseñan en castellano, con un uso limitado del quichua.

Existe un 7% de analfabetismo en el grupo de edad entre los 30 y los 79 años.

Un sub-centro de salud pública fue inaugurado en Oyacachi en 1997.

Electricidad y agua

El pueblo Oyacachi tiene su propia planta eléctrica, la cual trabaja a toda su capacidad. Si la demanda por electricidad crece, por ejemplo con el ecoturismo, será necesario ampliar el sistema. La planta usa el caudal del río Yamuyacu, tributario del río Oyacachi.

El sistema de agua potable, instalado en 1985 por el anterior Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), también usa el agua turbia del mismo río Yamuyacu. La purificación del agua depende de la disponibilidad de cloro entregado por el Consejo Cantonal de El Chaco. El abastecimiento de cloro es inestable debido a que la comunidad no paga por el uso del agua. La instalación del sistema de alcantarillado se la hizo durante el año 1995–96, con el apoyo del Municipio de El Chaco. El sistema cuenta con un sistema de tratamiento de desechos sólidos antes de desaguar en el río Oyacachi. Este último ha sido establecido con el apoyo del CARE-FISE.

Comunicación

En Oyacachi se han instalado tres radiotransmisores de alcance nacional, por el INEFAN, el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y por el Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana (INCRAE). Los radios pueden ser usados por la población en caso de necesidad. No hay servicio telefónico, ni de correos.

Educación

La escuela primaria “Rafael Ferrer” cuenta con cuatro maestros. Las clases se enseñan en castellano, con un uso limitado del quichua y entre los maestros, uno habla castellano y los otros tres son bilingües. La escuela cuenta con 6 grados. En el año 1995 se registraron 91 niños (44 varones y 47 hembras), lo cual representa un 20% de la población total (Ascanta y col. 1995). En el pueblo, 116 personas han completado, hasta el presente la escuela primaria. Basado en una muestra de 42 familias, hay un 7% de analfabetismo en el grupo de edad entre los 30 y los 79 años.

Oyacachi no tiene el nivel secundario y solamente el 1% de la población ha cursado este nivel, o un nivel superior en el Post-Bachillerato en Ciencias de la Educación, Agronomía y Administración.

Los pocos jóvenes que cursan el nivel secundario estudian en la ciudad de Cayambe. La apertura de la carretera no influiría inmediatamente en el aumento de estudiantes de nivel secundario. Sólo el 15% de las personas entrevistadas opina que la educación secundaria es necesaria.

Salud y nutrición

En abril de 1997 se inauguró un sub-centro de salud pública en Oyacachi. Anteriormente, el centro más cercano estaba situado en el pueblo de Cangahua. Sin embargo, los miembros de la comunidad preferían ir a Cayambe debido a que el nivel de atención allí era mejor. No se sabe si esto va a cambiar con el centro situado en Oyacachi mismo. Cincuenta y cinco jefes de familia son miembros del Seguro Social Campesino (Ascanta y col. 1995). Aparte del sistema de salud pública, los miembros de la comunidad también consultan a los

curanderos locales y utilizan un gran número de plantas medicinales del área (véase el párrafo sobre plantas medicinales, página 61).

En Mayo de 1996 el "Proyecto de Etnomedicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador" en coordinación con el Proyecto DIVA, llevó a cabo atención médica en la comuna de Oyacachi. El Dr. Edgardo Ruiz determinó que la mayoría de los pacientes tenía problemas gastrointestinales, posiblemente debido al consumo de agua no potabilizada. También existían problemas bronquiales y pulmonares debido a las bajas temperaturas en la comuna.

Las principales causas de fallecimiento son la vejez, la tos ferina, ahogamiento y enfermedades no determinadas, según las oficinas del Registro Civil de la parroquia. Sin embargo, a menudo muchas de las causas de muerte no pudieron ser determinadas debido a que no existía un sub-centro médico en la localidad.

Los productos de mayor consumo doméstico en Oyacachi son las papas chauchas, las habas, las arvejas y la mashua. El maíz suave es consumido como "comida rápida" o cucayo. En los meses de noviembre y diciembre se consume miel de abejas silvestres y frutos tales como pinan muyu, mollinti, piqui, etc. Algunas familias consumen pescado (truchas) producidas localmente en estanques o forma pescadas en los ríos de la comunidad. Los animales silvestres como el venado, cervicabra y danta se consumen durante las mingas con la autorización del jefe de la Reserva Ecológica.

La mayoría de los pacientes tienen problemas gastrointestinales y también hay problemas bronquiales y pulmonares.

Las papas chaucha, las habas, las arvejas y la mashua son alimentos importantes.

Relaciones político administrativas

Organizaciones e instituciones

Oyacachi, parroquia del cantón El Chaco, provincia de Napo, tiene como su principal autoridad civil un Teniente Político y también el jefe del Registro Civil. Estos funcionarios están en relación con las autoridades del cantón, la provincia y la república en El Chaco, Tena y Quito, respectivamente. Las organizaciones e instituciones locales de Oyacachi son: la Comuna, la Junta Parroquial, el Comité de Padres de Familia de la Escuela y el Comité de Artesanos. La comuna Oyacachi desde el año 1948 es una organización con personería jurídica, dirigida por el Cabildo Comunal.

La comuna se encuentra bajo la jurisdicción de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECA). La Reserva Ecológica tiene una superficie de 403.103 hectáreas (Fundación Natura, 1992), de las cuales aproximadamente 40.000 hectáreas son territorios comunales (Fig. 2). Esta delimitación definitiva se está discutiendo entre la comunidad y el Jefe de Área de la Reserva Cayambe-Coca, con el apoyo técnico de DIVA. Según un estimado de los directivos de la Comuna, 3.000 hectáreas son actualmente manejadas por la comuna. Sin embargo, el mapa de tenencia y uso de la tierra elaborado por DIVA muestra esta extensión como 4.500 hectáreas aproximadamente.

Las instituciones de apoyo comunitario (detalladas en el Apéndice 5), en un total de 16 instituciones del estado y 6 privadas, ejecutan proyectos de desarrollo. En junio de 1995 se fundó un Consorcio de Instituciones dirigidas por Nature Conservancy y la Fundación Antisana para coordinar el trabajo en Oyacachi. Las principales instituciones que conforman el consorcio son: United States Agency for International Development Aid (USAID), el Instituto Nacional Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales (INEFAN), el Ministerio de Bienestar Social (MBS), la Empresa Municipal de Agua Potable, Quito (EMAAPQ), el Municipio del Cantón El Chaco, la Fundación Natura

La comuna está bajo la jurisdicción de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca.

La Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECA) fue establecida legalmente por Decreto Ejecutivo N° 818, el 17 de noviembre de 1970. La Reserva Ecológica definió sus límites según Acuerdo Interministerial N° 322, el 26 de julio de 1979, con una superficie de 403.103 hectáreas (Fundación Natura, 1992).

(FN) y el Centro para la Investigación de la Cultura y la Diversidad Biológica de los Bosque Pluviales Andinos (Centre for Research on the Cultural and Biological Diversity of the Andean Rainforests (DIVA).

Las actividades tradicionales son: la agricultura de subsistencia, la ganadería y la actividad artesanal. Entre las nuevas actividades económicas se encuentran la producción de peces, pollos y quesos.

Actividades socioeconómicas

Tradicionalmente, los habitantes de Oyacachi han estado involucrados en tres actividades productivas principales: la agricultura de subsistencia, la ganadería y la actividad artesanal (tallas en madera). Estas actividades continúan siendo importantes, pero el 30% de las familias también se dedican en la actualidad a otras actividades económicas tales como: empleados públicos (maestros, empleados del Registro Civil, del INECCEL y del Empresa de Agua Potable), piscicultores, avicultores, productores de animales menores y apicultores (Tabla 3). Tres de las familias son propietarias de las dos micro empresas locales productoras de queso. Más aún, la juventud del pueblo es ocasionalmente empleada por la compañía de construcción de carreteras. En el futuro cercano, el ecoturismo puede convertirse también en una actividad económica importante, ya que cabañas para turistas están siendo construidas cerca de los baños termales que han sido recientemente renovados (véase el Capítulo 5).

Tabla 3. Actividades económicas

Actividad	Número y porcentaje de familias involucradas
Agropecuaria	88 (100%)
Artesanía	88 (100%)
Empleados públicos	6 (6,8%)
Comercio	5 (5,7%)
Piscícola	5 (5,7%)
Avícola	4 (4,5%)
Carpintería	3 (3,4%)
Láctea, Quesos	3 (3,4%)
Apícola	2 (2,3%)
Animales menores	1 (1,1%)

Durante los días laborables, las familias combinan sus actividad principales con las adicionales. Los empleados públicos trabajan 8 horas diarias durante 5 días de la semana, las actividades comerciales en las tiendas de víveres locales se llevan a cabo durante los 7 días de la semana. Las actividades avícola y piscícola dependen de los horarios de alimentación y la necesidad de mantenimiento de las instalaciones.

El ingreso principal de la comuna de Oyacachi como un todo proviene de la venta de leche y de ganado, seguido de la producción de quesos, el ingreso de los empleados públicos, la producción avícola y las artesanías.

Para ilustrar la distribución de ingresos en la comunidad de Oyacachi, las 34 familias entrevistadas han sido divididas en cinco grupos de acuerdo a sus ingresos. Los grupos han sido llamados de acuerdo al número de familias incluidas en el grupo (“1 familia”, “2

El principal ingreso proviene de la venta de ganado y leche, seguido de la producción de queso.

Tabla 4. Ingreso bruto promedio, gastos e ingreso neto por familia (x 1.000 sucres) en cinco grupos de ingresos¹.

	16 familias (47%)	8 familias (23,5%)	7 familias (20,5%)	2 familias (6%)	1 familia (3%)
Ingreso bruto	2.076	3.605	4.458	19.590	47.200
Gastos	1.130	1.961	3.172	8.135	28.005
Ingreso neto	947	1.644	1.286	11.455	19.195

1. Cada grupo es llamado de acuerdo al número de familias que incluye. US\$ 1 = 3.150 sucres.

Tabla 5. Categorías de actividades que generan ingresos y de gastos en cinco grupos de ingresos.

	16 familias	8 familias	7 familias	2 familias	1 familia
Actividades	G, A, L	G, A, L, C, Pu, Co	G, A, C, Ca, P, Pu, Po	G, A, C, Co, M, Po	G, Q, P
Gastos	Db, Al, R, El, Dp, Ds, Me	Db, Al, Cc, R, E, El Dp, Me	Db, Al, R, Ds, El, Ed	Db, Al, R, Ap, Dp, Ed, Me	Db, Al, R, Ap, Qp, El

Actividades

A: Artesanía
C: Comercio
Ca: Carpintería
Co: Construcción
G: Ganado
L: Producción de leche
M: Venta de madera
P: Producción piscícola
Po: Producción de pollos
Pr: Empleados privados
Pu: Empleados públicos
Q: Producción de quesos

Gastos

Al: Alimentos
Ap: Alimento de pollos
Cc: Contribución a la comunidad
Db: Deudas al banco
Dp: Deudas privadas
Ds: Deudas al seguro social
E: Contribución a la Iglesia Evangélica
Ed: Educación
El: Electricidad
Me: Atención médica
Qp: Procesamiento de quesos

familias”, etc.). La Tabla 4 muestra el ingreso bruto promedio, los gastos y el ingreso neto por familia en cada uno de los cinco grupos, mientras que la Tabla 5 muestra las categorías correspondientes de actividades que generan ingresos y de gastos.

La distribución de ingresos se encuentra fuertemente influenciada. El 3% de la población gana el 24% del ingreso neto, mientras que el 47% gana sólo el 19% (basado en una muestra de 34 familias). Las familias con más éxito, en términos de ingresos, se dedican a la ganadería, la agricultura y a la producción de quesos, peces y pollos, mientras que las menos exitosas solamente trabajan en la agricultura, la ganadería y la producción de leche. La Figura 25 ilustra las relaciones entre el tamaño de los grupos de ingresos y sus respectivas contribuciones al ingreso total.

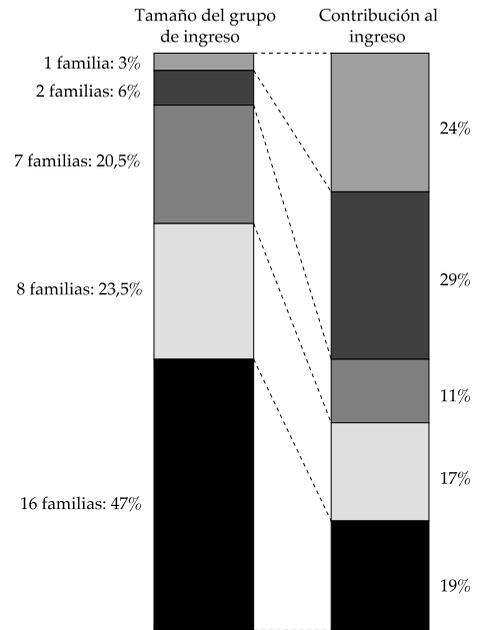


Figura 25. Relación entre el tamaño de los grupos de ingresos (basado en una muestra de 34 familias) y sus respectivas contribuciones al ingreso neto.

Comercio

La comuneros compran en efectivo productos de primera en Cayambe y el Quinche mientras que los dueños de las tiendas obtienen crédito de los mayoristas. La mayoría de los entrevistados compran cereales, velas, combustible para las motosierras, sal, ropa y lápices, plumas y otros artículos escolares. Además, casi la mitad de las personas compran verduras, carne y querosén. El querosén lo usan las personas que viven fuera del pueblo y que no tienen energía eléctrica.

Agricultura contemporánea

Históricamente la comuna de Oyacachi ha usado sus recursos naturales en el área comunitaria, cuyos límites según Gassó (1898), iban desde el río Santa María al este hasta el actual Maucallacta al oeste, incluyendo las zonas de páramo donde se cazaban venados. Las actividades agrícolas se practican aún en esta área. La mayor parte de las actividades agrícolas se mantienen al nivel de subsistencia. Muchas actividades agrícolas se llevan a cabo en base mingas (véase el Recuadro 4), que dependen de la buena voluntad de los asistentes.

Estrategias agrícolas

El ciclo agrícola está dividido en tres fases: el cultivo, la cría de animales domésticos y el barbecho.

El ciclo agrícola está tradicionalmente dividido en tres fases principales: el cultivo, la cría de animales domésticos y el barbecho. El período de barbecho es necesario ya que la delgada capa superficial de suelo se agota o desaparece rápidamente.

De acuerdo a los entrevistados, se pueden usar dos estrategias cuando se prepara la tierra para sembrar luego de un período de barbecho. En ambas estrategias, el primer paso es limpiar la mayor parte de la vegetación, que después se quema o se corta en pequeños pedazos y se deja sobre el suelo para que se descomponga (Figs. 26,



Figura 26. Una vez que se ha talado y limpiado el área de la chacra, la vegetación es quemada o cortada en pedazos y dejada en el suelo para que se descomponga.

27). La estrategia de tala y limpieza y luego quema se utiliza en el 23% de los casos, mientras que la limpieza, corte en pedazos pequeños y putrefacción se utiliza en el 56% de los casos. En 21% de los casos se usan las dos estrategias. Normalmente se dejan en pie un número de árboles útiles y se tolera la regeneración de algunas especies en las chacras y en los pastizales (Tabla 6). Alamuja (*Miconia bracteolata*) y tzintzi (*Symplocos quitensis*), que se mencionan en la Tabla como especies toleradas, son a veces taladas debido a que atraen animales tales como ardillas y ratas.

Los árboles útiles son protegidos cuando se tala y se limpia la chacra.

Tabla 6. Especies toleradas en los pastizales

Nombre común	Nombre científico	Usos	Forma de vida
Alamuja	<i>Miconia bracteolata</i>	leña, forraje	árbol
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	construcción, talla de madera	árbol
Angoteria	<i>Miconia</i> sp. 1	leña	árbol
Chontamor	<i>Rubus adenotrichos</i>	frutos comestibles	arbusto
Chupa lulun	<i>Macleania rupestris</i>	frutos comestibles	epífita
Diruquiu	<i>Geissanthus</i> spp.	construcción	árbol
Frutilla	<i>Fuchsia vulcanica</i>	frutos comestibles	epífita
Huagra hallu	<i>Miconia corymbiformis</i>	leña	árbol
Laurel	<i>Myrica pubescens</i>	construcción, talla de madera	árbol
Matachig	<i>Weinmannia</i> sp	construcción, leña construcción	árbol
Milmamora	<i>Rubus nubigenus</i>	frutos comestibles	arbusto
Piqui	<i>Disterigma acuminatum</i>	frutos comestibles	arbusto
Pusitig	<i>Ceratostema peruvianum</i>	frutos comestibles	epífita
Quishuar/quijuar	<i>Buddleja bullata</i>	talla de madera talla de madera	árbol
Rocotomora	<i>Rubus roseus</i>	frutos comestibles	arbusto
Rosas	<i>Gaiadendron punctatum</i>	talla de madera	árbol
Taxo	<i>Passiflora mixta</i>	frutos comestibles	bejuco
Tzintzi	<i>Symplocos quitensis</i>	construcción,	árbol
Uvilla	<i>Jaltomata viridiflora</i>	frutos comestibles	epífita

Para mayor información sobre las especies, véase el Apéndice 4. Basado en Báez (1996).



Figura 27. Un área del bosque ha sido talada para una nueva chacra.

Luego de la preparación del suelo, la tierra se cultiva durante aproximadamente dos años (Hasta 5–6 años en el caso de las habas). En la parte inferior del valle se recomienda desmalezar cada año ya que el bosque se regenera muy rápidamente.

Al final de este período la chacra se convierte en potrero plantando varios pastos de forraje. Los pastos necesitan un año para establecerse completamente antes que el ganado pueda pastar en el campo. Después de un número de años variable, tradicionalmente el potrero se deja barbechar y el bosque empieza a regenerarse espontáneamente. Según los informantes, el bosque en la parte inferior necesita aproximadamente 5 años para regenerarse, mientras que los bosques de las partes media y superior se regeneran en 10 años. El ciclo puede entonces comenzar de nuevo. La práctica de dejar un número de especies cuando se limpia la chacra, probablemente acelera el proceso de regeneración del bosque y podría resultar en un bosque con una mayor densidad de especies útiles.

Las áreas planas o praderas en la parte media del valle no forman parte del ciclo descrito arriba, ya que son usadas permanentemente como potreros. Además, un número cada vez mayor de estas áreas están siendo dejadas fuera del ciclo agrícola y son mantenidas como potreros en vez de dejarlas barbechar. De acuerdo a los informantes, esto se debe en parte al uso generalizado de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) como pasto, el cual hace difícil la regeneración del bosque.

El bosque comienza a regenerarse cuando las chacras o potreros se dejan barbechar.

Un número cada vez mayor de áreas son mantenidas como potreros en vez de dejarlas barbechar.

Tecnología y herramientas

Las herramientas básicas incluyen el hacha, el machete, el azadón y el “ayshu”. El último es un palo de madera que se curva en el final, formando un gancho. Con el machete en una mano y el ayshu en la otra, el campesino está equipado para limpiar la vegetación. El gancho puede ser usado para jalar las malas hierbas u otra vegetación hacia uno, antes de cortarlas con el machete (Fig. 28). Recientemente se introdujo la motosierra, la cual también se usa en la limpieza del bosque. Debido a la fina capa del suelo superficial, a la condición pedregosa del suelo y a la elevada densidad del pasto kikuyo, los campesinos no usan arado de bueyes cuando preparan el suelo para el cultivo, sino que usan el azadón para preparar la tierra y también para sembrar. En la parte inferior del valle luego de desmalezar, se



Figura 28. Mujeres desmalezando una chacra usando el ayshu, un palo curvo de madera.

usa la tola (palo afilado o puntiagudo) para la siembra. En la parte superior también se usa la tola para la siembra de habas.

El uso de agroquímicos, fertilizantes o pesticidas es muy limitado y, de acuerdo a los entrevistados, el 91% de los agricultores dependen exclusivamente de fertilizantes orgánicos y pesticidas naturales. La vegetación cortada es el material orgánico de abono. Los desechos de cuyes junto con el aserrín de los talleres de tallas en madera sirven para abonar los huertos familiares cerca de las casas. Sólo el 3% usa agroquímicos regularmente, mientras que el 6% los usan ocasionalmente.

El uso de agroquímicos es muy limitado.

Percepción de uso de tierra

La comunidad de Oyacachi usa sus recursos naturales tomando en cuenta la influencia de los astros. La luna influye en la siembra de los productos, en el corte de la madera y en la cacería de animales silvestres (Recuadro 5). Esta concepción responde a un ordenamiento integral.

Recuadro 5. La luna

El calendario lunar influencia las actividades de las culturas indígenas a lo largo de los Andes. En Oyacachi, el ciclo agrícola comienza con la tala y limpieza del bosque. Esto se hace durante la luna llena pues se dice que acelera el proceso de descomposición de la vegetación cortada en las chacras nuevas. La siembra se hace durante la luna nueva o cuando la luna está en creciente pues esto hace que las plagas y pestes de los cultivos tengan menos impacto.

Las actividades de cacería también se llevan a cabo cuando la luna está en creciente. Los árboles se talan en esta fase cuando son menos susceptibles al ataque de los insectos.

Clasificación de las capacidades de las tierras

La elección de dónde establecer las chacras depende de un número de factores tales como la fertilidad y estado del suelo, la cubierta vegetal, inclinación del terreno, drenaje, cantidad de piedras en el suelo, y la distancia a la comunidad (Tabla 7). Dependiendo de los cultivos que el campesino quiere cultivar, los campos pueden ser ubicados en la parte más baja y cálida del valle, o en partes más altas y frías.

La cubierta vegetal es importante, ya que las chacras se establecen principalmente en áreas de bosque. Estas áreas son las más fértiles y tienen la capa más gruesa de suelo fértil, de unos 10–15 cm de grosor. Debido en parte a esta razón el 83% del área cultivada está ubicada en la parte media del valle, donde se encuentran las áreas de bosque más grandes.

El grado de inclinación de las laderas también es importante en la elección del lugar para el establecimiento de las chacras, siendo las áreas planas las más adecuadas. Sin embargo, las chacras pueden ser establecidas en laderas bastante inclinadas siempre y cuando sean accesibles y tengan una capa de suelo fértil adecuada (Fig. 29). Las laderas empinadas de acceso difícil y capa de suelo fértil limitada o pedregosa se llaman “jacas” y no son usadas para la agricultura (Fig. 30). Aparte de tener la mayor área de bosque, la parte media del valle

La localización de una nueva chacra depende de un número de factores tales como la fertilidad de los suelos, la cubierta vegetal, inclinación del terreno, drenaje, cantidad de piedras en el suelo y distancia a la comunidad.



Figura 29. Las chacras pueden ser establecidas en laderas pendientes si la capa de suelo es adecuada. En primer plano una chacras típica con muchas especies diferentes de cultivos. Al fondo puede verse una chacra recién talada y limpiada.

Tabla 7. Localización y extensión de las chacras

Localización	Chacras/potreros (hectáreas)	Distancia al pueblo (km)	Cobertura de bosque ¹	Pendiente ²
Sector inferior: Santa María-Chalpi	3/27	12–25	38,5 %	>63°
Sector medio: Pangaucu -Chushic Larca	47/262	1–12	59 %	5–11°
Sector superior: límite oriental del pueblo-Poiza	7/42	0–1	2,5 %	11–23°
Total	57/331			

1: % del bosque total, 2: de la ladera principal

es especialmente conveniente para la agricultura debido a su terreno relativamente plano, con pendientes de 5 a 11 grados. El sector inferior tiene, a excepción de áreas reducidas, pendientes de más de 63 grados lo cual sumado a la distancia de la comunidad y al difícil acceso (que sólo es posible en la estación seca) lo hace una elección poca atractiva para actividades agrícolas. Sólo el 5% de la actual área cultivada se encuentra en esta parte. En el sector superior las pendientes varían entre 11 y 23 grados y la distancia a la comunidad es corta. Sin embargo, en esta área la agricultura intensiva se ve limitada por el suelo pedregoso y sólo el 12% del total del área cultivada está ubicada allí. Debido al mal drenaje, en las partes más niveladas del sector medio se forman ciénagas (“turus”) con suelos permanentemente saturados de agua, inadecuados para la agricultura.

En general los terrenos del lado sur del río Oyacachi son más húmedos que los del lado norte. También en el lado sur, de acuerdo a los campesinos, hay menos tierra fértil, hay mucha pendiente y el clima es más frío, razones por las cuales se prefiere el lado norte para la agricultura.



Figura 30. Muchas áreas son difíciles o imposibles de cultivar debido a la gran cantidad de piedras. Aquí pueden verse al Sr. Manuel Santiago y la Sra. María Julia Parión en el borde de una chacra.

Recuadro 6. Definición de los suelos

Según los comuneros, los suelos de la comunidad se clasifican de la siguiente manera:

1. Alli allpa: suelo negro y fértil, localizado principalmente en la parte superior del valle, donde llega a tener hasta 20 cm de grosor. La producción de papa grande es buena en estas zonas. En las partes inferiores del valle puede llegar a tener 5 cm de espesor. En el sector norte del río los suelos son menos húmedos y son más adecuados para la agricultura.
2. Tzala allpa: suelos delgado o empobrecidos que han sido utilizadas con fines agrícolas recientemente.
3. Puca allpa: suelos rojos o arcillosos que se encuentran en todas partes. Es una capa inferior del suelo que aparece luego de que la capa superior de suelo se erosiona por el pisoteo del ganado.
4. Turu allpa: suelos cenagosos o pantanos.
5. Rumi allpa: suelos pedregosos que existe en las praderas del valle. Por ejemplo, Maucallacta es un pedregal, donde no es posible vivir, los niños mueren, las casas eran inestables y no se podía cultivar.
6. Jaca: jaca no es un tipo especial de suelo sino un término utilizado para describir las tierras inadecuadas para la agricultura por causa de la pendiente, las piedras u otros factores.

Como se mencionó anteriormente, la distancia a las chacras es otro factor que influencia la decisión de los campesinos. Las partes más cercanas del sector inferior están a 12 km de distancia, la más lejana está a 25 km de distancia y el campesino necesita entre 3,5 a 10 horas respectivamente para llegar a ellas, mientras que para llegar al sector medio, a 1–12 km de distancia, se necesitan entre 10 minutos y 3,5 horas. El sector superior, alrededor de la comunidad, está entre 0–1 km de distancia y se puede llegar a él en menos de 10 minutos.

Tenencia de la tierra y tamaño de chacras

La tenencia de la tierra es comunitaria de acuerdo a una escritura de 1906. No hay títulos de propiedad individuales, sino que la Directiva Comunal asigna derechos de uso de las tierras a sus socios. Los padres pueden pasar este derecho a sus hijos bajo la modalidad de posesión comunitaria. Las fincas se encuentra en una sola banda a ambos lados del río Oyacachi. La banda es de aproximadamente un kilómetro de ancho a cada lado (Fig. 31). Las cuencas de los ríos Cari Yacu y Chalpi en el año 1979 y Huashahuico en el año 1986, fueron designadas como áreas de futura expansión. En 1986, los colonos que ingresaron al área de Santa María fueron desalojados y tomaron posesión efectiva los comuneros de Oyacachi.

La posesión de la tierra es comunitaria, los derechos de uso son asignados por la Directiva Comunal.

Figura 31. Las propiedades (en realidad el uso de las tierras) están distribuidas en una angosta banda a lo largo del río.



En 1996, 34 familias entrevistadas cultivaban un promedio de dos chacras cada una, con una variación entre una y cuatro. El promedio de extensión cultivada por una familia es de 0,75 hectáreas, es decir, 0,38 hectáreas por chacra. Los huertos cercanos a las viviendas tienen un tamaño promedio de 0,014 hectáreas. Sin embargo, el área cultivada no es suficiente para abastecer de alimentos a una familia y, según los entrevistados, se necesitarían 2,3 chacras adicionales por familia para poder auto-abastecerse. Existe aún algo de tierra disponible para incrementar el número de chacras (véase la discusión en el Capítulo 5), pero la falta de mano de obra disponible en las familias y la insuficiente capacidad económica para pagar la comida de los que concurren a la minga imposibilitan la extensión.

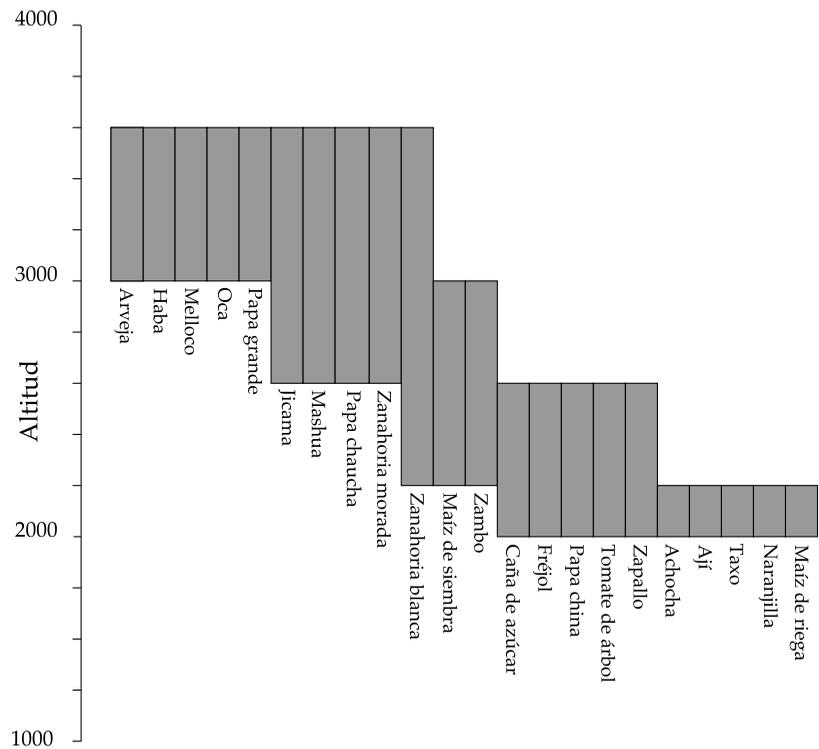


Figura 32. Distribución vertical de los cultivos. Los cultivos han sido registrados como presentes o ausentes en cada una de las zonas altitudinales (2.000–2.200; 2.200–2.600; 2.600–3.000; 3.000–3.600 metros sobre el nivel del mar).

Los cultivos y su distribución vertical

El rango altitudinal de los productos cultivados va desde los 2.000 hasta los 3.600 metros sobre el nivel del mar. Dentro de este rango se encuentran cuatro zonas ecológicas: Bosque Montano Bajo, Bosque Montano, Bosque Montano Alto y páramo (véase el Capítulo 2 para una descripción de estas zonas. El amplio rango altitudinal y climático dan la posibilidad de cultivar una gran diversidad de plantas que crecen en una sistema vertical según sus necesidades climáticas (Figs. 32–35).

En las chacras se cultivan unas 100 especies de plantas, incluyendo frutales, hongos y plantas medicinales. Algunas especies tienen muchas variedades, por ejemplo hay 5 variedades de maíz, 24 variedades de papa chaucha, 13 variedades de papa grande, 7 variedades de mashua, 6 variedades de melloco, 6 variedades de habas y 6 variedades de fréjol (Tabla 8). Los cultivos pueden ser sembrados como monocultivos, pero más a menudo se puede encontrar una compleja mezcla de muchas especies en cada chacra.

El ciclo agrícola

La precipitación anual en el valle de Oyacachi es de 1.500 mm (López 1992). A pesar de que existe una estación menos lluviosa y otra con más lluvia, el clima es siempre húmedo. Consecuentemente, ciertos cultivos no pueden ser cultivados de acuerdo a un ciclo anual, sino que más bien son sembrados o plantados en cualquier época del año (Tabla 9). Estos cultivos incluyen melloco, jicama, oca, zanahoria blanca y varias hortalizas. Otros cultivos tienen un ciclo estrictamente definido. Estos incluyen las papas, habas, fréjol, maíz chaucha, maíz gualea oriental y zambo con una cosecha anual y las papas chaucha y mashua con dos cosechas anuales. El mes más importante para la siembra de los cultivos de ciclo fijo es el mes de mayo, seguido de noviembre y el mes de cosecha más importante es enero y luego mayo y noviembre.

El amplio rango altitudinal y climático dan la posibilidad de crecer una gran variedad de cultivos.



Figura 33. Las habas (Vicia faba) son un cultivo importante en altitudes elevadas.



Figura 34. La Sra. María Julia Parión muestra los tubérculos de mashua (Tropaeolum tuberosum) en su chacra.

Figura 35. Una chacra grande con papas chaucha (Solanum x chaucha), cultivada por el Sr. Víctor Alberto Aigaje.

Tabla 8. Productos agrícolas cultivados en Oyacachi

Nombre común	Nombre científico
Tubérculos	
Camote (2)	<i>Ipomoea batatas</i> (n)
Jicama	<i>Polymnia sonchifolia</i> (n)
Mashua (7)	<i>Tropaeolum tuberosum</i> (n)
Mellico (6)	<i>Ullucus tuberosus</i> (n)
Oca (3)	<i>Oxalis tuberosa</i> (n)
Papa chaucha (24)	<i>Solanum x chaucha</i> (n)
Papa china	<i>Colocacia esculenta</i> (i)
Papa grande (13)	<i>Solanum tuberosum</i> (n)
Papa nabo	<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i> (i)
Rabano (3)	<i>Raphanus raphanistrum</i> (i)
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> (i)
Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> (n)
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> (i)
Leguminosas	
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> (i)
Arveja	<i>Pisum sativum</i> (i)
Chocho	<i>Lupinus mutabilis</i> (n)
Frejól (6)	<i>Phaseolus vulgaris</i> (n)
Haba (5)	<i>Vicia faba</i> (i)
Visia	
Hortalizas	
Acelga	<i>Beta cicla</i> (i)
Achocha	<i>Cyclanthera pedata</i> (n)
Ají	<i>Capsicum annuum</i> (n)
Ajo	<i>Allium sativum</i> (i)
Apio	<i>Apium graveolens</i> var. <i>dulce</i> (i)
Cebolla (4)	<i>Allium cepa</i> var. <i>cepa</i> (i)
Chulcu	
Col (4)	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> (i)
Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> (i)
Espinaca	<i>Spinaca oleracea</i> (i)
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> (i)
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (i)
Zambo	<i>Curcubita pepo</i> (n)
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i> (n)
Frutas	
Chiloacán	<i>Carica</i> sp. (n)
Granadilla	<i>Passiflora</i> sp. (n)
Limón	<i>Citrus</i> sp. (i)
Mora	<i>Rubus</i> spp. (n)
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> (n)
Pepino	<i>Solanum muricatum</i> (n)
Plátano	<i>Musa</i> sp. (i)
Taxo	<i>Passiflora mixta</i> (n)
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i> (n)
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i> (n)
Gramíneas	
Avena	<i>Avena sativa</i> (i)
Caña de azucar	<i>Saccharum officinarum</i> (i)
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> (i)
Maíz (5)	<i>Zea maiz</i> (n)

Los números (cuando presentes) después de los nombres en castellano se refieren el número de variedades reconocidas por los informantes en Oyacachi. (i): introducida; (n): nativa a la región (Andes, América Central y Méjico). Aparte de los cultivos mencionados, también pueden encontrarse en las chacras 39 especies de plantas medicinales y especias y 11 especies de plantas de forraje (principalmente gramíneas).

Basado en información provista por informantes en Oyacachi y en Huttel (1983), National Research Council (1989) y Rougemont (1989).

Tabla 9. Ciclo anual de algunos cultivos

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Duración del ciclo (meses)
Habas	c				s						c		6-8
Papa chaucha*					s/c						s/c		5-6
Fréjol	c				s/c								8-12
Maiz chaucha	c				s								8
Maiz gualea oriental			s/c										12
Mashua*					s/c						s/c		5-6
Arveja	c				s						c		6-8
Papa grande	c	h				s						c	6-8
Zambo					c				s				8
Zanahoria	s/c	12											
Jícama	s/c	12											
Meloco	s/c	12											
Oca	s/c	8											
Hortalizas	s/c	8											
Vicia	s/c	4											

Las papas chaucha y las mashua tienen dos ciclos por año. s: siembra, c: cosecha. Las especies que no tienen un ciclo de siembra y cosecha estrictamente definido están marcadas con s/c en todos los meses.

Plagas

Las principales plagas de los cultivos son la lancha (probablemente *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans*), la roya (especies de *Puccinia*) y los pulgones o áfidos (especies de *Aphis*) que atacan las papas y las habas durante los meses de abril-julio, que es la época más importante de siembra para la comunidad. De acuerdo a los informantes, la plaga de la lancha se inició alrededor de 1972, más o menos al mismo tiempo que se abrieron los potreros para el ganado. Además de estas plagas, animales tales como las ardillas, ratas y loros se han convertido en verdaderas plagas. Estos animales ocasionan grandes pérdidas y, considerando la gran cantidad de trabajo que se necesitaría para proteger las chacras, los campesinos prefieren no incrementar sus áreas de cultivo.

Productividad

La productividad agrícola no está siendo evaluada debido a que es agricultura de subsistencia. Consecuentemente, los datos de productividad representan estimaciones aproximadas basadas en entrevistas.

Las semillas de productos tales como papa chaucha, habas, arveja, fréjol, maíz de siembra o chaucha, oca, meloco, zanahoria blanca o morada, zambo y zapallo se consiguen localmente, mientras que las semillas de hortalizas y papa grande se consiguen en la ciudad de Cayambe o en la comunidad de Cangahua. La semilla del maíz gualea oriental se consigue en El Chaco.



Figura 36. Algunas semillas se consiguen localmente mientras que otras, tales como las que sostiene aquí las Sra. Estelita Aigaje, se compran de los productores comerciales.

Tabla 10. Productividad agrícola

Producto	Siembra	Cosecha
Habas	25 lb	7.000 lb
Maíz	25 lb	1.000 lb
Mashua	200 lb	10.000 lb
Papa chaucha	400 lb	4.000 lb
Papa grande	600–700 lb	3.000 lb
Ulluco	200 lb	10.000 lb

1 lb = 0,45 Kg. Basado en entrevistas con los directivos de la Comuna, preguntando sobre la cantidad de semillas sembradas y de productos cosechados en cada chacra.

Cría de animales

Luciano Andrade Marín (1952) registró la presencia de ganado en Oyacachi en el año 1944. En esos tiempos los habitantes del pueblo eran más dependientes del páramo que de los potreros del valle. Según los informantes, en 1972 se hizo una ampliación extensiva de los potreros. En el año 1987 se aumentó el número de cabezas de ganado hasta alcanzar el nivel actual. Esto fue posible gracias al préstamo dado por el Banco Nacional de Fomento. En la actualidad, la ganadería es la principal fuente de ingresos de la comunidad. El área ocupada por potreros, sin incluir el páramo, es ahora de 331 hectáreas, mientras que los cultivos sólo ocupan 57 hectáreas. La ganadería es la actividad que ocasiona mayor impacto en los recursos naturales del área. El impacto consiste en la quema del páramo y deforestación en el valle.

Tabla 11. Principales animales domésticos

	Número total	Promedio por familia
Vacas	769	9,5
Caballos	257	3,7
Ovejas	300	3,7
Chanchos	57	0,7
Aves	245	3,0
Perros	76	0,9
Cuyes	588	7,3

Basado en 42% de los ganaderos de la comunidad de Oyacachi.



Figura 37. La ganadería es la principal fuente de ingresos de la comunidad.

Entre los animales domésticos el ganado vacuno es el de mayor importancia (Tabla 11, Fig. 37). Basado en entrevistas, hay unas 800 cabezas de ganado, mientras que el Presidente estima que hay por lo menos entre 1.200 y 1.500. La raza de ganado vacuno es predominantemente Criollo, con pocas vacas cruzadas con raza Holstein, Brown Swiss y Hereford. La ganadería está dirigida a la producción de leche y de carne.

Estrategia productiva

La preparación de áreas para potreros comienza con la tala y limpieza del bosque para las chacra agrícolas. Las chacras se cultivan durante unos dos años hasta que el suelo se agota. Después de esta etapa se siembra el pasto kikuyo u otros (Tabla 12) y al año de sembrado el pasto se llevan las vacas a los nuevos potreros. Algunas veces se siembran pastos entre los cultivos para reducir el tiempo necesario para establecer el potrero. La mayor parte de las especies de pastos son introducidas de otras partes del mundo.

Tabla 12. Especies forajeros

Nombre común	Nombre científico
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> (i)
Azul	<i>Dactylis glomerata</i> (i)
Festuca	<i>Festuca</i> sp.
Gramelote Grande	<i>Festuca arundinacea</i> (i)
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i> (i)
Pasto Miel	<i>Paspalum dilatatum</i> (n)
Ray grass	<i>Lolium multiflorum</i> (i)
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i> (i)
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i> (i)
Vicia	<i>Lotus</i> sp. (i) or <i>Melilotus</i> sp. (i)

(i): introducida, (n): nativo

El kikuyo es un pasto muy fácil de establecer, pero paulatinamente se ha convertido en un problema debido a que tiene baja producción en potreros viejos y a la dificultad de renovarlos por su alta concentración de tallos gruesos y densos.

La mayoría de los pastizales alrededor del pueblo están cercados con alambre de púas, mientras que en los sectores medio e inferior predominan las cercas vivas, aunque también hay cercas de alambre de púas. En algunas lugares existen todavía cercos de palos, los cuales se usaron más generalmente hasta el año de 1976 (Fig. 38). Para evitar la regeneración del bosque en los potreros principales y mantener los potreros, se desmalezan los potreros cada tres o cuatro años en los sectores superior y medio. En la parte inferior y más cálida del valle, la limpieza de los potreros debe llevarse a cabo cada año.

Las 769 cabezas de ganado (estimadas) ocupan una extensión total de 331 hectáreas de potreros (Tabla 7), es decir, 0,43 hectáreas de potrero para cada vaca (ó 0,22 hectáreas por vaca si el número estimado de cabezas de ganado es de 1500, como lo estima el presidente de la comunidad). Adicionalmente, hay un área no definida que se usa para pastoreo en el páramo. Trece por ciento de los potreros del valle se encuentran en el sector superior, 82% en el sector medio y 5% en el sector inferior. Los comuneros tiene la obligación de abrir potreros nuevos para aumentar el área para la ganadería, cuyo incumplimiento podría ser sancionado retirándoles los derechos de uso de la tierra, de acuerdo a algunos informantes.

Además de los potreros en el valle, grandes áreas del páramo son utilizadas para pastoreo de vacas y de caballos. El páramo ha sido

Además de los potreros en el valle, grandes áreas del páramo son utilizadas para el pastoreo.



Figura 38. Sólo quedan unas pocas cercas de palos, la mayoría han sido reemplazadas por alambre de púas.

El páramo es quemado porque esto “renueva la paja”.

propiedad de la comuna desde 1996, por sugerencia del Jefe de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. El área ocupada en el páramo no ha sido medida, pero de acuerdo al mapa producido por DIVA (Fig. 11), hay 7.800 hectáreas de páramo de pajonal y 7.100 hectáreas de páramo arbustivo. El 15% del páramo de pajonal ha sido quemado recientemente. De acuerdo a los miembros de la comunidad, la quema “renueva la paja”. El área de páramo no está cercada, los animales están sueltos pero son revisados ocasionalmente por sus dueños. De acuerdo a algunos informantes, la gente lleva su ganado al páramo durante períodos de dos meses, dejando que el pasto del valle se regenere antes de traerlos de vuelta al valle. Esto se hace sin tener en consideración la época del año. Otros, sin embargo, dicen que ellos traen el ganado de vuelta al valle durante los meses más húmedos, debido a que en este período las enfermedades son menos frecuentes en el páramo que en el valle donde hace más calor. Los robos que ocurren durante la fiesta grande de la Virgen de Oyacachi, obligan a los comuneros a bajar el ganado en el mes de enero.

Las ovejas y los chanchos se encuentran en el sector superior y medio del valle, los animales domésticos más pequeños como aves, cuyes y perros están en el pueblo mismo.

Producción y comercio

La ganadería está dirigida a la producción de carne y leche. El ganado es vendido en Oyacachi a comerciantes de Cangahua, Cayambe, San Pablo y Otavalo, siendo esta producción la de mayor importancia comercial en la comunidad. Desde 1995, la producción de leche se ha intensificado debido a un incremento en la demanda de los productores de quesos tanto locales como de otras partes. El incremento en la demanda se debe, por lo menos en parte, a la construcción de la carretera. Según los informantes se producen 900 litros de leche diarios, con un promedio de producción de leche de 3 a 5 litros por vaca (Fig. 39).

Desde 1987 los ganaderos tienen créditos del Banco Nacional de Fomento (Agencia de Cayambe). Los créditos están dirigidos hacia la producción de ganado de carne. Sin embargo, los ganaderos están tratando de incrementar la producción lechera usando vacas mejores. La raza criolla cruzada con Holstein se considera la raza más adecuada,

Desde 1995 se ha intensificado la producción de leche debido a un incremento en la demanda de los productores de quesos tanto locales como de otras partes fuera del valle.

pero los ganaderos no pueden pagar los precios de las vacas Holstein, las cuales valían más de 700.000 sucres (aproximadamente unos 200 US\$) en 1997.

Uso de los recursos del bosque

Los recursos del bosque juegan un papel importante para la gente de Oyacachi. La vegetación es importante para la recuperación de la fertilidad de los suelos cuando se les deja barbechar. Además, un elevado número de productos, tanto maderables como no maderables, se extraen del bosque. Durante esta investigación Selene Báez colectó 95 especies de plantas útiles, algunas de ellos con varios usos (Apéndice 4). Estas plantas incluyen 46 especies con usos medicinales, 15 con usos alimenticios, 14 usadas como leña, 9 para la construcción, 8 para artesanía, 3 para hacer techos y 12 con otros usos. Botánicamente las especies colectadas están agrupadas en 77 géneros y 47 familias. La familia más diversa es Asteraceae con 12,3% de las especies, seguida de Solanaceae con el 7,3% y Rosaceae con el 6,3% (Báez 1996). Debido a su importancia, cierto número de especies silvestres son protegidas o toleradas en los potreros y las chacras (Tabla 6), contribuyendo de esta manera a mantener una diversidad más elevada en estas áreas y favoreciendo luego la regeneración del bosque.

En la siguiente visión general sobre los usos de la vegetación natural y de la fauna silvestre en la comuna de Oyacachi, se hace una diferencia entre productos maderables (madera para artesanía, construcción y leña) y productos no maderables (plantas medicinales, plantas alimenticias y animales silvestres, entre otros).

Productos maderables

En Oyacachi la madera se utiliza para artesanías, esculturas, construcción de viviendas, construcción de muebles y para leña. Hasta el momento se han colectado 24 especies que son utilizadas con estos fines. Económicamente el uso de madera para artesanía es el más importante, pero la fabricación de muebles también tiene una importancia creciente.

La Artesanía

La actividad artesanal de acuerdo a los documentos históricos y relatos orales tienen un origen local. El uso del aliso (*Alnus acuminata*) está descrito en una leyenda acerca de los orígenes de las principales familias de Oyacachi, donde se habla de una persona que va a hacer bateas de madera de aliso.

„Ese mayorcito estando viniendo haciendo moldes de bateas en Sadi-guena...escuchó que lloraba un niño... llevó haciéndole dormir y poniéndole en la batea (de aliso)... luego de hacerle la cruz con su propia sangre...“

(Prudencio Aigaje, junio de 1996)

Más aún, hasta comienzos de este siglo, los miembros de la comunidad de Oyacachi pagaban anualmente dos tablones de cedro por familia a la Iglesia Católica del Quinche, parroquia eclesiástica a la cual pertenecían. Este pago era un castigo por no de rendir la debida veneración a la Virgen. La historia se corrobora con la siguiente leyenda:



Figura 39. La Srta. Agueda Acero y la Sra Carmen Basilia Aigaje en camino a ordeñar las vacas.

„La Virgen cuando vio que estaban adorando a la cabeza de danta y oso, se fue del pueblo y a la salida, en el Sector de Mullinti [Mollepungu], ella bendijo con la mano izquierda (maldiciendo) haciendo todo muy pendiente y dejó (orden) como tributo a cada comunero (la entrega de) 2 tablones de madera de cedro para entregar en el Quinche. Por eso la Iglesia del Quinche es toda de cedro“.

(Prudencio Aigaje y Francisca Parión 1996).

En la historia oral, los comuneros de Oyacachi son especialistas en artesanía y abastecedores de madera desde esta zona boscosa para la construcción de las iglesias del Quito colonial.

Los documentos de Gassó describen las actividades de los habitantes de Oyacachi: “Algunos pocos tienen telar rudimentario de lienzo burdo y bayetas. Fuera de eso, y es lo que más les produce, se ocupan en hacer bateas y tablas hasta sacar lo suficiente para gastos del año,...” (Gassó en Andrade Marín, 1952) y “Todo lo demás de su alimentación la obtienen por permuta con los campesinos de Cangahua y el Quinche... Cultivan por rotación el árbol de aliso y en forma comunal por familias... Todos están incansablemente tallando objetos de madera de aliso, tales como bateas, cucharas, azafates, etc.”.

La actividad artesanal es un trabajo de los hombres. Se lleva a cabo durante todo el año, con una mayor intensidad en los meses de mayo a septiembre para el trueque con las comunidades vecinas. Tradicionalmente se elaboran bateas grandes y pequeñas, cucharas de todos los tamaños, bandejas, platos, palas de aventar cebada, charoles, asientos y huallmos (herramienta usada para las siembras).

Aparte de la artesanía tradicional también se hacen esculturas. La escultura es una actividad introducida recientemente, desarrollada por el artesano Héctor Parión, presidente de la Asociación de Artesanos de Oyacachi, la cual ha recibido el apoyo del Ministerio de Bienestar Social para su capacitación en la especialidad de la escultura. Algunas de las obras esculturales son: charangos, peces, hojas, zapatos, camas talladas, bandejas y animales de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca.

Herramientas. Los artesanos utilizan las siguientes herramientas para su trabajo: hacha, azuela, formón o gubia y compases con lápiz. Los formones o gubias son herramientas cóncavas de hierro para alisar los diseños de las bateas. Los escultores tienen una variedad de cinceles y formones para diseñar las figuras.

La madera. De acuerdo a los miembros de la comunidad, hay 16 especies de árboles que se utilizan para artesanía y escultura, de las cuales 8 especies han sido colectadas (Tabla 13). Las especies más importantes son aliso (*Alnus acuminata*, Fig. 40), tzitzag (*Escallonia* cf. *myrtilloides*), rosas (*Gaiadendron punctatum*) y tzintzi (*Symplocos quitensis*). El aliso es muy importante para las artesanías tradicionales, mientras que las otras tres especies se utilizan principalmente para esculturas.

El cultivo por rotación del aliso, observado por Andrade Marín (1952), posiblemente no era más que trasplantar algunas plántulas del bosque a algunas huertas, como se hace hoy en día. De acuerdo a un informante, el aliso antes se cosechaba en el sector medio y estaba en declinación “plantaban menos y cortaban más”. En la actualidad, toman plantas de los derrumbes, donde se regeneran naturalmente y las plantan en las huertas y en el sector superior, cerca del pueblo. Esto se hace solamente en pequeña escala y en forma individual o familiar, no es una actividad comunal. Antes, el sector superior no se consideraba apto para el aliso, pero la experiencia ha mostrado que “ha resultado ser un buen sector para esta especie”. El aliso puede encontrarse a un kilómetro más abajo del pueblo, pero el sector más

Los objetos tradicionales artesanales son bateas, cucharas, bandejas, platos, palas para aventar cebada, charoles, asientos y huallmos.



Figura 40. El aliso es la especie de árbol más importante para las artesanías. Los objetos se preparan toscamente en el sitio, dejando los residuos en el bosque.

Tabla 13. Especies utilizadas para artesanías

Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
Carrasquillo	<i>Berberis</i> spp.
Laurel	<i>Myrica pubescens</i>
Quijuar	<i>Buddleja bullata</i>
Quijuar blanco	<i>Solanum</i> sp. 2
Rosas	<i>Gaiadendron punctatum</i>
Tzintzi	<i>Symplocos quitensis</i>
Tzitzag	<i>Escallonia</i> cf. <i>myrtilloides</i>

Para mayor información sobre las especies véase el Apéndice 4. Basado en Báez (1996).

exclusivo se encuentra a 8–10 km más abajo del pueblo. El aliso para las bateas, cucharas y tablonés es cosechado a los 20 ó 25 años de edad (véase el Recuadro 1 para detalles acerca del aliso).

El promedio de consumo de madera anual por familia es de 15,4 árboles. Esto corresponde a 1356 árboles del consumo anual total de árboles de la comunidad (basado en una muestra de 34 familias). Cerca del 85% de la madera consumida se utiliza para artesanías que luego se venden, mientras que el resto se usa para artefactos que entran en el sistema de trueque.

Mercado y comercio. Las artesanías se venden a los comerciantes locales y en las ciudades de El Quinche, Cayambe, Otavalo y Quito. Las esculturas del artesano Parión se venden nacionalmente y, a través de relaciones de amistad, en los Estados Unidos.

El trueque de artesanías por otros productos andinos es un sistema de intercambio conservado desde la época precolombina. Los productos artesanales son cambiados de acuerdo a valores determinados tradicionalmente entre las comunidades (Tabla 14, Fig. 41). Los trueques se llevan a cabo en El Quinche, Cayambe, Otavalo y Olmedo, así como en 20 pequeños pueblos del área.

En las ciudades de Cayambe y El Quinche, los productos artesanales se cambian por plátanos o se venden de acuerdo a su valor. La demanda por artesanías de madera está decreciendo debido a los cambios culturales que afectan a las comunidades andinas, muchas de las cuales prefieren ahora artículos de metal o plástico. La baja productividad agrícola en las comunidades también los hace reacios a continuar con el sistema de trueque. “Ellos dicen, este año la cosecha no ha sido buena y no quieren cambiar.” (Comunero, Oyacachi).

Muebles y construcción de viviendas

La producción de muebles se está convirtiendo en una nueva fuente de ingresos en Oyacachi. Al momento de esta investigación, el proyecto del “Centro Termal Recreativo Oyacachi” dirigido por la Fundación Antisana (FUNAN), hizo un contrato con un carpintero local para la construcción de muebles para las cabañas turísticas. Al mismo tiempo, se hacen muebles de sala y escritorios para venderlos en Cayambe, Ambato y Quito. Los compradores interesados hacen contratos de construcción de muebles en Oyacachi. Adicionalmente, existe una demanda interna de muebles para uso familiar tales como: camas, armarios y bancos domésticos elaborados por los carpinteros del pueblo.

Herramientas y madera. Las herramientas utilizadas por los carpinteros locales son sierras eléctricas, buriles, lijadoras, compresores, tornos y pequeñas herramientas manuales.

El consumo anual de madera para artesanías es de 15,4 árboles por familia.



Figura 41. Juan María Aigaje y Pablo Aigaje están preparando las bateas para el mercado.

La producción artesanal ha disminuido debido a que las comunidades actualmente usan las tinas plásticas, cucharas y platos metálicos en vez de utilizar los artefactos hechos de madera.

La producción de muebles se está convirtiendo en una nueva fuente de ingresos en Oyacachi.

Tabla 14. Valor tradicional de trueque de artículos artesanales

	Maíz, Morocho, Chulpi, Canguil	Trigo	Cebada	Frejól	Plátanos	Ovejas	Valor monetario
1 batea grande (80 cm)	2 bateas de mazorcas, 1 batea de granos	1–2 batea	2 bateas	1 batea		1	20.000-30.000 suc.
1 batea grande (80 cm)	25 lb.						
1 batea pequeña (30 cm)	5 lb.	1 batea	1 batea	1 batea			15.000 suc.
1 bandeja	1 batea	1 batea	1 batea	1 batea			
1 pala	2 arrobas	2 arrobas	2 arrobas			1	
1 huallmo	1 arroba	1 arroba	1 arroba				
1 cuchara grande	1 arroba	1 arroba	1 arroba				2000 Suc.
1 asiento	1 arroba	1 arroba	1 arroba				
1 cuchara pequeña					7 racimos		1000 Suc.

Batea: recipiente de madera usado por las comunidades indígenas. Las bateas grandes son de aproximadamente 80 cm de largo y contienen 3–4 arrobas de granos. La pala se usa para aventar la cebada. Huallmo: herramienta de siembra. 1 arroba = 25 lb. 1 US\$ = 3.150 sucres.

Para la construcción de casas, los habitantes locales preparan 16 especies de maderas, de las cuales 11 han sido identificadas (Tabla 15). Para muebles usan 7 especies. Entre las maderas para construcción el cedro (*Cedrela* sp.) y el canelo (una especie de Lauraceae) son



Figura 42. La construcción de casas consume un promedio de 20 árboles por casa.

Tabla 15. Especies usadas para la construcción

Nombre común	Nombre científico
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
Canelo	Lauraceae
Cedro	<i>Cedrela</i> sp.
Diruquiu	<i>Geissanthus</i> spp.
Illashig	<i>Solanum aspedanatum</i>
Laurel	<i>Myrica pubescens</i>
Matachig	<i>Weinmannia</i> sp.
Quijuar	<i>Buddleja bullata</i>
Quijuar blanco	<i>Solanum</i> sp. 2
Tzintzi	<i>Symplocos quitensis</i>
	<i>Cyathea caracasana</i>

Para mayor información acerca de las especies, véase el Apéndice 4. Basado en Báez (1996).

consideradas como las mejores. El canelo crece a grandes distancias y los árboles grandes son difíciles de transportar debido a su peso. Los árboles más pequeños tienen madera más suave y no son adecuados. Las casas se están construyendo en la actualidad con aliso y quijuar (*Buddleja bullata*) y de acuerdo a los informantes, son reconstruidas cada 20 años (Fig. 42). Para construir una casa se necesitan unos 20 árboles y para techar la cocina se necesitan unas 50 cargas de paja. La paja debe ser reemplazada cada 5 ó 10 años. En la actualidad, se construye más o menos una casa por año en Oyacachi.

Recuadro 7. Quijuar o Quishuar

Quishuar (quijuar en Oyacachi) es el nombre común usado para varias especies de *Buddleja*. Como el aliso, quishuar se está convirtiendo en un árbol nativo popular en muchos programas de reforestación y agroforestales en los Andes. Es fácil de propagar, crece rápidamente y retoña vigorosamente cuando se corta. La propagación puede hacerse por semillas, estacas o simplemente doblando una rama hasta el suelo y poniendo una roca sobre ella.

Quishuar es utilizado a menudo para romper el viento alrededor de las chacras. Las hojas se consideran valioso fertilizante orgánico, la madera se utiliza para artesanías, para la construcción y como leña y las hojas se usan medicinalmente (Lojan 1992). Siendo una planta melífera puede ser especialmente interesante en Oyacachi donde la apicultura está empezando a desarrollarse.

En Oyacachi, donde quishuar es común en las chacras y los potreros, la madera se usa para la construcción y para leña. Las hojas son apreciadas como fertilizante y se dice que el árbol protege los cultivos de la lancha. El manejo en el valle incluye dejar el árbol en pie cuando se tala el bosque para potreros o chacras. Cuando se corta un árbol para madera o leña, a menudo se lo corta a la altura del pecho. De acuerdo a los informantes, los árboles que se cortan al nivel del suelo mueren, mientras que los que se cortan a la altura del pecho retoñan. Una vez que retoña, se forman muchos pequeños tallos, si se desea obtener madera, la mayoría de estos tallos se cortan dejando solamente uno o dos. Si lo que se desea es leña, se dejan todos los tallos para que se desarrollen.



Leña

El espacio doméstico de la cocina cuenta con un fogón en el piso con dos piedras cruzadas por varillas metálicas para colocar la leña. El fogón es usado diariamente para calentar el ambiente familiar debido a las bajas temperaturas locales. Además, el humo producido por la combustión de la leña sirve para la conservación de la paja del techo de las cocinas. Las especies utilizadas para leña son en total 40 de las cuales 14 han sido colectadas (Tabla 16). Las mejores especies son la alamuja (*Miconia bracteolata*), tztzag (*Escallonia* cf. *myrtilloides*), aliso (*Alnus acuminata*) y matachic (*Weinmannia* sp.). Varias de las especies mencionadas se usan también en artesanía y los desechos se usan luego como combustible. Existen también tres especies que queman sin estar secas: sangre, lacre y musmus.

El fogón se usa para calentar el medio ambiente familiar, mientras que se cocina en cocinas de gas.

Tabla 16. Especies utilizadas como leña

Nombre local	Nombre científico
Alamuja	<i>Miconia</i> sp. 1
Angoterio	<i>Miconia</i> sp. 2
Carrasquillo	<i>Berberis</i> spp.
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>
Chilca	<i>Baccharis</i> sp. 1
Huagra hallu	<i>Miconia</i> sp. 3
Matachig	<i>Weinmannia</i> sp.
Matiquilca	<i>Hypericum laricifolium</i>
Pinan	<i>Hesperomeles</i> sp.
Pinan de páramo	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> var. <i>microphylla</i>
Pucachaglla	<i>Brachyotum</i> spp.
Tzitzag	<i>Escallonia</i> cf. <i>myrtilloides</i>
Verde chaglla	<i>Solanum</i> sp. 1
Yagual verde	<i>Gynoxis</i> sp.

Para mayor información sobre las especies, véase el Apéndice 4. Basado en Báez (1996).

En Oyacachi, el consumo promedio mensual de leña es de 21 cargas por familia (una carga es la cantidad de leña que una persona puede cargar).

Según los comuneros la madera para leña es cada vez más escasa cerca del pueblo y deben recorrer mayores distancias para conseguirla. Por esta razón consideran importante la reforestación cerca del pueblo. En la actualidad, la leña se trae de propiedades que se encuentran entre uno y seis kilómetros de distancia del pueblo, donde se encuentran los residuos de las chacras. Los comuneros también cortan los retoños de las cercas que rodean las chacras y usan los residuos de la producción de artesanías. Debido al elevado uso de residuos y materiales de desecho, el impacto del consumo de leña en los bosques es limitado.

El consumo de gas ha sustituido a la leña como combustible para la preparación de comidas, el 80% de los habitantes de Oyacachi tienen cocinas de gas. El gas se vende en la misma comunidad, con un consumo de 24 cilindros de 10 kilogramos cada mes, según el expendedor.

Productos forestales no maderables

Los productos no maderables del bosque son todos los productos que se obtienen del bosque a excepción de la madera (incluyendo productos de áreas abiertas como el páramo). Estos productos incluyen: medicina para las personas y los animales, frutas, aromáticos, jabón, forraje para los animales, venenos, material para escobas, paja para los techos, plantas ornamentales y para ceremonias, miel de abejas y carne de animales silvestres.

Actualmente en Oyacachi no se comercializan productos no maderables del bosque. Sin embargo, la presencia de estos productos no maderables es económicamente importante porque la gente, al tener libre acceso a los recursos, evitan comprar muchos productos que no son locales.

Plantas medicinales

La comunidad cuenta con sus especialistas, naturistas, curanderos o “janpic yachac”, quienes prestan sus servicios en la atención de la salud del pueblo, usando plantas medicinales de la zona y de comunidades vecinas. En Oyacachi hay dos clases de medicina tradicional: una oficial con la aprobación de la iglesia y de las autoridades comunales y otra no oficial, que demuestra que las raíces de esta comunidad se encuentran en la región amazónica, especialmente en la región de Archidona, donde el especialista, yachaj o brujo viaja a reportar sus curaciones. La presencia de la Iglesia Evangélica ha disminuido la frecuencia de las visitas de shamanes de Archidona al pueblo de Oyacachi.

Las formas de diagnóstico difieren en las dos clases de especialistas: el curandero oficial utiliza los orines del enfermo y el no oficial usa el bejuco alucinógeno ayahuasca, *Banisteriopsis caapi*, para el diagnóstico de sus pacientes. La Universidad Católica del Ecuador desarrolla una investigación de etnomedicina andina, que ayudará a definir estas relaciones shamánicas entre la amazonía y Oyacachi.

Los “yachacs” o naturistas fueron los informantes más idóneos para describir el uso de la flora medicinal local. Otras fuentes de información fueron los comuneros entrevistados durante el “Taller de perspectivas de Manejo de Recursos Naturales” que se llevó a cabo en la comunidad, pues ellos conocían las propiedades curativas de las plantas localizadas entre los 2.200 y los 4.600 metros sobre el nivel del mar. Durante este evento, los habitantes de Oyacachi prepararon una lista de 101 plantas medicinales del bosque y 42 de las chacras. Las plantas de las chacras eran tanto las que crecían espontáneamente como las que se cultivan. Estas últimas son traídas a Oyacachi principalmente de las comunidades vecinas y muchas fueron originalmente introducidas de Europa y ahora son “maleza” de amplia distribución (Fig. 43). Se colectaron 48 muestras botánicas de plantas medicinales (Apéndice 4).

De acuerdo a los comuneros, las plantas medicinales más utilizadas son: alverjilla, sunfu (*Satureja nubigena*), urcu rosas, tamatama, arquitecto (*Lachemilla pectinata*) y contrayerba en la zona del páramo y granizo (*Hedyosmum* sp.), huamantic (*Gramitis* sp.), ango yuyu (*Muhlenbergia tamnifolia*), yerba mora (*Solanum nigrescens*) y janac yuyu en el sector medio.



Hay dos tipos de medicina tradicional: una oficial, con la aprobación de la iglesia y otra no oficial, que demuestra que las raíces de esta comunidad se encuentran en la región amazónica.

Durante el taller en la comunidad, los habitantes prepararon una lista de 101 especies de plantas medicinales de los bosques y 42 de las chacras.

Figura 43. El Sr. Melchor Ascanta muestra la violeta, una especie de *Viola* introducida de Europa y utilizada medicinalmente en Oyacachi.

Para los animales se han registrado plantas que se utilizan para desparasitar. Las hojas molidas del marco (*Jungia rugosa*) se mezclan con otras plantas (Apéndice 4) y se utilizan para matar ectoparásitos de caballos y vacas, mientras que el jugo de las hojas y ramas de verbena (*Verbena litoralis*), que se considera altamente tóxica, se usa contra endoparásitos tanto de personas como de animales.

Plantas alimenticias

Muchas especies de frutas silvestres complementan la dieta.

La diversidad florística que existe en las diferentes zonas de vida en Oyacachi ha permitido el uso de numerosas especies frutales como complemento importante de la dieta local. Muchas de las frutas se consumen frescas mientras se llevan a cabo tareas en los potreros y algunas especies son protegidas allí (Tabla 6). Los comuneros conocen 40 especies de frutas silvestres (Tabla 17, Fig. 44). Entre ellas se encuentran especies de mora (*Rubus* spp.) que son las más comunes, especialmente rucutu mora (*Rubus roseus*) de 3 cm de largo. Debido a su tamaño, esta especie es buscada para diferentes proyectos de desarrollo en la región. No todas las plantas comestibles son frutas: las hojas y tallos del berro (*Nasturtium* sp., introducido y naturalizado) se consumen en ensaladas, mientras que hojas y tallos del berro blanco (*Cardamine* sp., introducido y naturalizado) son molidos y consumidos con papas cocidas.



Figura 44. El Sr. Andrés Fernando Parión Tontac mostrando el piqui (*Disterigma acuminatum*), un fruto silvestre, comestible.

Tabla 17. Nombres locales/castellano y períodos de fructificación de especies frutales comestibles en Oyacachi

Nombre local	Meses	Nombre local	Meses
Páramo - Sector Mullipungu			
Achupalla	I-XII	Puca-chinco	IV-V;IX
Chupa-lulun	IX-X	Rosas	VIII
Huarmi-pinan	II	Sacha-capulí	IV-V
Ichul muyu	III-IV; VI	Sacha-pepino	I-XII
Mollinti	II, VI	Taxo	II-III; V; IX
Moras	III	Uvilla	I
Mortiño blanco	VI	(3 variedades: con funda, mediana y pequeña	
Pusitic	XI-X	Viru quiru	V-VI
Rosas	VII		
Sector alto y medio			
Alamuja	XI-XII	Sector bajo	
Arrayán	VI-VII	Allcululun	I-III
Chiluco	I-XII	Arrayán blanco	VI
Frutilla	I, XI	Moras	III
Frutilla nativa	II-III	Sacha aguacate	
Granadilla	I-XII	Sacha Piqui	III
Irululun	I	Sacha-chiluju/ chamburu/ chihuacán	I-XII
Moras	I, V-VI, IX	Sacha-poroto	III
(grande, mediana, chiquita, pucamorada, chunta mura, millma mura)		Sacha-taxo	I
Piqui	III, XI		

Basado en informantes de Oyacachi.

Tabla 18. Especies silvestres comestibles en la comunidad de Oyacachi

Nombre común	Nombre científico	Parte usada
Berro	<i>Nasturtium</i> sp.	tallo, hoja
Berro blanco	<i>Cardamine</i> sp.	tallo, hoja
Chontamora	<i>Rubus adenotrichos</i>	fruto
Chulco	<i>Oxalis lotoides</i>	hoja
Chupa lulu	<i>Macleania rupestris</i>	fruto
Frutilla	<i>Fuchsia vulcanica</i>	fruto
Hiru lulu	<i>Salpichroa diffusa</i>	fruto
Huevo de perro	<i>Columnea strigosa</i>	fruto
Milmamora	<i>Rubus nubigenus</i>	fruto
Piñuelo	<i>Greigia mulfordii</i>	fruto
Piqui	<i>Disterigma acuminatum</i>	fruto
Pucachaglla	<i>Brachyotum</i> spp.	fruto
Pusitig	<i>Ceratotalloa peruvianum</i>	fruto
Rocotomora	<i>Rubus roseus</i>	fruto
Taxo	<i>Passiflora mixta</i>	fruto
Uvilla	<i>Jaltomata viridiflora</i>	fruto

Para mayor información sobre las especies, véase el Apéndice 4. Basado en Báez (1996).

Aguas aromáticas se hacen de “tifo” (*Minthostachys mollis*) y sunfu (*Satureja nubigena*) entre otras. La tabla 18 muestra las especies de plantas comestibles que han sido colectadas.

Dos de las especies colectadas se utilizan como alimento para los animales: alamuja (*Miconia bracteolata*) cuyas frutos sirven como forraje para cerdos y una nueva especie del género *Geranium* que sirve como forraje para cuyes (véase también las plantas usadas comúnmente como forraje en la Tabla 12).

Plantas para la construcción

En la construcción tradicional de viviendas se utilizan tres especies de paja nativa para hacer el techo de la casa: bijagua (*Anthurium ocipatense*) y dos especies de paja (*Calamagrostis humboldtiana* y *Sisyrinchium jamesonii*).

La paja se amarra con un bejuco, angu huasi huatana, al techo de la casa. Antes de usar el bejuco, éste se cocina para que esté suave y flexible. En la actualidad la paja solamente se usa para el techo de la cocina, mientras que para el resto de la casa se usa zinc corrugado. La paja es preferida porque el humo corroe los techos de metal.

Plantas con usos misceláneos

Aparte de los usos principales mencionados, se han registrado varios otros usos. Tres especies se usan para hacer jabón (atuc zara, *Phytolacca americana* y dos especies de bilan, *Monnina* spp.), dos especies se usan para hacer escobas (*Escallonia* cf. *myrtilloides* y huangashig, *Pernettya prostrata*) y una especie tiene usos ceremoniales (laurel, *Myrica pubescens*).

Fauna silvestre

El conocimiento de la flora y la fauna locales debe incluir también el uso de los animales en la dieta de la comunidad. Los comuneros conocen los hábitos alimenticios de los animales (sitios de pastoreo naturales), los lugares frecuentados, los saladeros y las distancias desde la población a los lugares de cacería. También conocen las propiedades medicinales de ciertos animales, como por ejemplo, las vísceras del zorro sirven para curar la tuberculosis. Este conocimiento de la dinámica de las especies permitirá definir el uso eficiente de los recursos animales en el área.

Cacería

Desde el establecimiento de la Reserva, en 1979, el INEFAN ha prohibido la cacería de animales silvestres. Sin embargo, la cacería comunal está permitida, a través de permisos del Jefe de la Reserva y del Presidente de la Comuna, para cazar danta (*Tapirus terrestris*) y venado (*Odocoileus virginianus*). La Tabla 19 da una lista de mamíferos que se cazan para consumo doméstico. El puma (*Felis concolor*) se caza solamente porque ataca los animales domésticos, no hay tradición para la venta de pieles. Además, en un taller de trabajo se citaron 29 especies de aves que se cazan como alimento.

Tabla 19. Mamíferos silvestres cazados para el consumo

Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus</i> sp.
Cervicabra/semi	<i>Mazama rufina</i>
Ciervo enano/huaucu	<i>Pudo mephistophiles</i>
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Cuy de monte/sacha cuy	<i>Cavia aperea</i>
Danta	<i>Tapirus pinchaque</i>
Erizo/casha cui	<i>Coendou</i> sp.
Guatuza	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>
Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>
Sacha cuchi	
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>
Zorro/añas	<i>Conepatus semistriatus</i>

Los nombres comunes son de acuerdo a los informantes locales. Los nombres científicos son traducciones sugeridas por Poulsen (comunicación personal) y Patzelt (1989).

Estrategias de cacería

Los días de luna nueva o las noches más oscuras son propicias cazar. La cacería de la danta y del puma se llevan a cabo generalmente en luna nueva o creciente.

La pesca y la piscicultura

Para pescar en los ríos generalmente se usan el anzuelo y carnada de lombrices o larvas como el yacu curu (gusano de agua) o la larva de cutzu (una escarabajo). También utilizan redes llamadas shigra y linchi.

Anteriormente usaban veneno de la planta shia, el cual era machacado y echado al río y donde mataba los peces.

En la actualidad la cría de truchas esta ganando importancia en la comunidad (Fig. 45). La desarrollan cinco familias, dos familias comparten la producción y comercialización y las otras tres familias tienen operaciones individuales. Las pisciculturas usan la cuenca de los ríos Yamuyacu y Piburja. Según los datos de una de las pequeñas empresas, la producción anual es de 2.000 peces, equivalente a 475 kilogramos, que se venden a razón de 8.000 sucres (2,50 US\$) por kilo, dándoles un ingreso neto anual de 1.761.000 sucres (560 US\$). La Fundación Natura, una ONG (Organización No Gubernamental) nacional, se encuentra en la fase de implementación de un proyecto de producción tecnificada de truchas en la comunidad de Oyacachi, con la finalidad de producir hasta 9 toneladas métricas al año para venderlas en mercados locales y nacionales. La producción el primer año será de 2,4 toneladas métricas, que posteriormente se irá incrementando hasta lograr el objetivo propuesto. Además, la Fundación Natura tiene previsto desarrollar la pesca deportiva, con el fin de promover el ecoturismo en la comunidad (Fundación Natura 1995).

La apicultura

La actividad apícola de la comunidad es de carácter estacional. Se aprovechan varias especies nativas de abejas productoras de miel, tales como muta u ofrenda, mishqui-chuspi, mayo (negro, rojo y amarillo), abeja angelito, allpa mishqui chuspi, illu (arena), burru muta, María muta gris y María muta amarillo. Uno de los comuneros está actualmente experimentando con la domesticación de la especie mishqui chuspi. Otra familia trabaja con una especie de abejas en la población de Yaruqui con la finalidad de experimentar esta posibilidad productiva.

Según el técnico apícola Luis Lomas, debido a la altitud en Oyacachi, de 3.300 m sobre el nivel del mar, se necesita la introducción de especies exóticas y la adaptación de nueva tecnología, para garantizar la rentabilidad de la producción. Esto, sin embargo, puede afectar las poblaciones locales de abejas. La actividad ha promovido la recuperación de plantas melíferas conocidas en los potreros, tales como el chinco y la pucachacllá (*Brachyotum* spp.). El incremento en la apicultura puede ayudar a incrementar el número de especies protegidas o toleradas en las chacras y potreros.



Figure 45. Los criaderos de truchas están cobrando importancia en la comunidad.

La apicultura ha promovido la recuperación de plantas melíferas conocidas.

4. Biodiversidad

por Jon Fjeldså y Benjamin Øllgaard

El norte de los Andes es una de las regiones con más alta diversidad biológica en el mundo.

Ecuador, que ocupa solamente el 0,2% de la superficie terrestre del mundo, contiene el 10% de todas las especies de plantas vasculares y 15% de todas las especies de aves.

Una flora científica es un libro (o una serie de libros) que identifica y describe las especies de plantas de un área. Hasta el momento, solamente el 16% de las especies en Ecuador han sido descritas en la flora del país.

Los biólogos agrupan las especies muy relacionadas en un mismo género y los géneros muy relacionados en familias. Así, una familia puede contener uno o varios géneros, mientras que un género puede contener una o varias especies.

En términos generales, se acepta que el norte de los Andes, incluyendo Ecuador, es una de las regiones con más alta diversidad biológica en el mundo (por ejemplo Barthlott 1996, Bibby y col. 1992, Myers 1988, Neill y Øllgaard 1993, Suárez y Ulloa 1993). Esta suposición está basada en estimados, debido a que al mismo tiempo esta región es una de las más pobremente estudiadas en los trópicos americanos. Ecuador, que ocupa solamente el 0,2% de la superficie terrestre del mundo, se estima que incluye aproximadamente el 10% de todas las especies de plantas vasculares y 15% de todas las especies de aves se reproducen en el país, mientras que se han observado el 17–18% de ellas. Varios inventarios biológicos en Ecuador, a diversas escalas, muestran números de especies excepcionalmente altos, por ejemplo, para árboles de bosque nublado en una parcela de una hectárea en las tierras bajas de la región amazónica (Valencia y col. 1994) y para aves en la cuadrícula de un grado alrededor del volcán Sumaco como se menciona más adelante.

La extraordinaria diversidad biológica de Ecuador es el resultado de varios factores geográficos e históricos que han influenciado la evolución de la flora y la fauna. La topografía, la geología y los regímenes de perturbación en la región son muy complejos y los regímenes climáticos del área han creado un amplio rango de tipos de hábitat, que corresponden climáticamente a 25 zonas de vida en el sistema de Holdridge (Holdridge 1967, Cañadas 1983).

Inventarios de plantas

Muchos de los inventarios botánicos en Ecuador se han llevado a cabo durante los últimos 30 años y se necesita aún mucho trabajo antes de que se pueda hacer una evaluación adecuada de la flora. Una flora científica se encuentra en proceso de publicación en forma de serie (Harling y Sparre 1968–1986, Harling y Andersson 1986–1996); aproximadamente 80 familias han sido publicadas hasta el momento, las cuales incluyen 3.245 especies en 522 géneros, es decir, solamente el 16% de las 20.000 especies estimadas para el país. Varias familias grandes se encuentran bajo estudio. Como ejemplo, el tratamiento de la familia Melastomataceae, basado en todo el material disponible previo a su publicación en 1980, incluye 33 géneros y 450 especies; es quizás indicativo de lo incompleto del inventario anterior, especialmente para los árboles, que la publicación de este volumen inspiró nuevas colecciones y en diez años se ha colectado material de 6 géneros y 100 especies adicionales (Renner 1990). Floras locales completas han sido publicadas, abarcando pequeñas áreas pero útiles mucho más allá de sus áreas restringidas (por ejemplo Dodson y Gentry 1978; Dodson y col. 1985). Datos de variados inventarios han sido incluidos en la lista de las plantas con flores de la región amazónica ecuatoriana por debajo de los 600 m de altitud, donde 3.100 especies fueron registradas (Renner y col. 1990) y para las plantas con semillas de los Andes a altitudes mayores a los 2.400 m, donde 3.400 especies fueron registradas (Jørgensen y Ulloa 1994). Un catálogo comprensivo de las plantas vasculares de Ecuador se encuentra en proceso de elaboración por Peter Møller Jørgensen.

La riqueza de especies en un país se encuentra distribuida de manera poco uniforme y la proporción de diferentes formas de vida vegetales no es uniforme en diferentes formaciones de vegetación. Las especies de árboles han sido usadas ampliamente como una medida de la diversidad de un bosque y debido a que el bosque pluvial tropical de tierras bajas es más rico en especies arbóreas que las tierras altas, los bosques pluviales de tierras bajas han sido considerados, durante mucho tiempo, como el bioma más rico en especies de todos los biomas. Gentry (1995) encontró que hasta los 1.500 m de altitud, la riqueza de especies de árboles está, en general, aproximadamente al mismo nivel en pequeñas áreas de muestreo; desde los 1.500 m hacia arriba hay una disminución lineal, en general, de la riqueza de especies de árboles.

Sin embargo, cuando se han llevado a cabo inventarios más completos en una escala mayor, incluyendo todas las formas de vida y no solamente los árboles, parece que la riqueza de especies total alcanza su máximo en los bosques montanos de altitudes medias en los Andes; así Balslev (1988) estimó que las elevaciones medias de las laderas de los Andes (aproximadamente 10% del área del país) incluyen aproximadamente la mitad de las especies de plantas del país. Rahbek (1995, 1997) encontró que una distribución similar de riqueza de especies con un máximo en las elevaciones medias, es el patrón general para las aves.

Parece ser que la mayor complejidad del paisaje en las elevaciones medias se refleja en una riqueza de especies mayor, un endemismo de especies mayor y una mayor incidencia de plantas epífitas en correlación con la estabilidad de la disponibilidad de agua.

Un bioma es una zona de vida importante, por ejemplo un desierto o el bosque pluvial Amazónico.

Aparentemente, la riqueza de especies alcanza su máximo en los bosques montanos de altitudes medias en los Andes, reflejando la elevada complejidad del paisaje.

Las aves como indicadores de la biodiversidad

Las aves son muy utilizadas como indicadores de la biodiversidad en varias escalas espaciales y para monitorear la calidad ambiental y los cambios del medio ambiente, tales como los efectos de venenos ambientales o los cambios en el uso de la tierra. Hay varias razones para esto:

1. Las aves se comunican por señales visuales, llamadas y cantos y por lo tanto, son fáciles de detectar (a diferencia de los mamíferos y muchos otros grupos). Como se encuentran en la parte superior de las redes de alimentación, son sensibles a los cambios ecológicos y, por lo tanto, útiles como indicadores de dichos cambios.
2. Las aves han sido descritas y cartografiadas en mayor detalle que ningún otro grupo de organismos vivos. Dentro de Sur América, muchos miles de personas se encuentran actualmente involucradas en cartografiar las aves.
3. En muchas culturas, las aves representan valores estéticos y son símbolos significativos, por lo cual son útiles para catalizar un interés en asuntos ambientales más generales.

Los datos sobre aves están ahora lo suficientemente completos como para analizar cómo varía la biodiversidad en escalas regionales y continentales y para identificar prioridades máximas de conservación de la biodiversidad en esta escala. Como parte del programa DIVA, estamos cartografiando la distribución de todas las 3.065 especies de aves terrestres suramericanas con una resolución espacial de un grado (110 x 110 km cerca de la línea ecuatorial) y la distribución de todas las

Como parte del programa DIVA, estamos cartografiando la distribución de todas las 3065 especies de aves terrestres suramericanas.

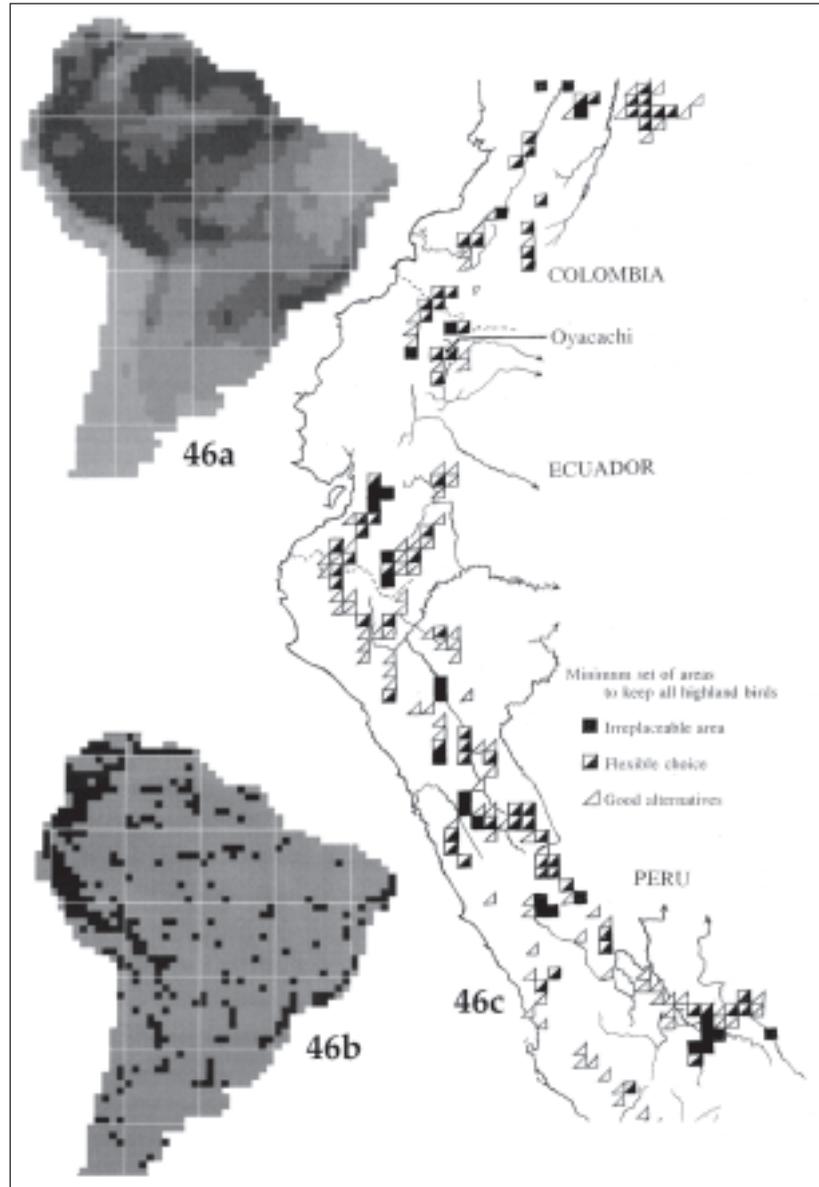


Figura 46. 46a: Riqueza de especies de aves en Sur América. Mientras más oscura el área, mayor es la riqueza de especies. 46b: Conjunto mínimo de áreas necesarias para mantener todas las especies de aves suramericanas. 46c: Conjunto mínimo de áreas necesario para mantener todas las aves que viven por encima de los 2.500 m de altitud en los Andes (Irreplazable area: Área irremplazable; Flexible choice: Área de elección flexible; Good alternatives: Buenas alternativas).

aves que habitan altitudes mayores a los 2.500 m con una resolución espacial de 15 minutos (27 x 27 km).

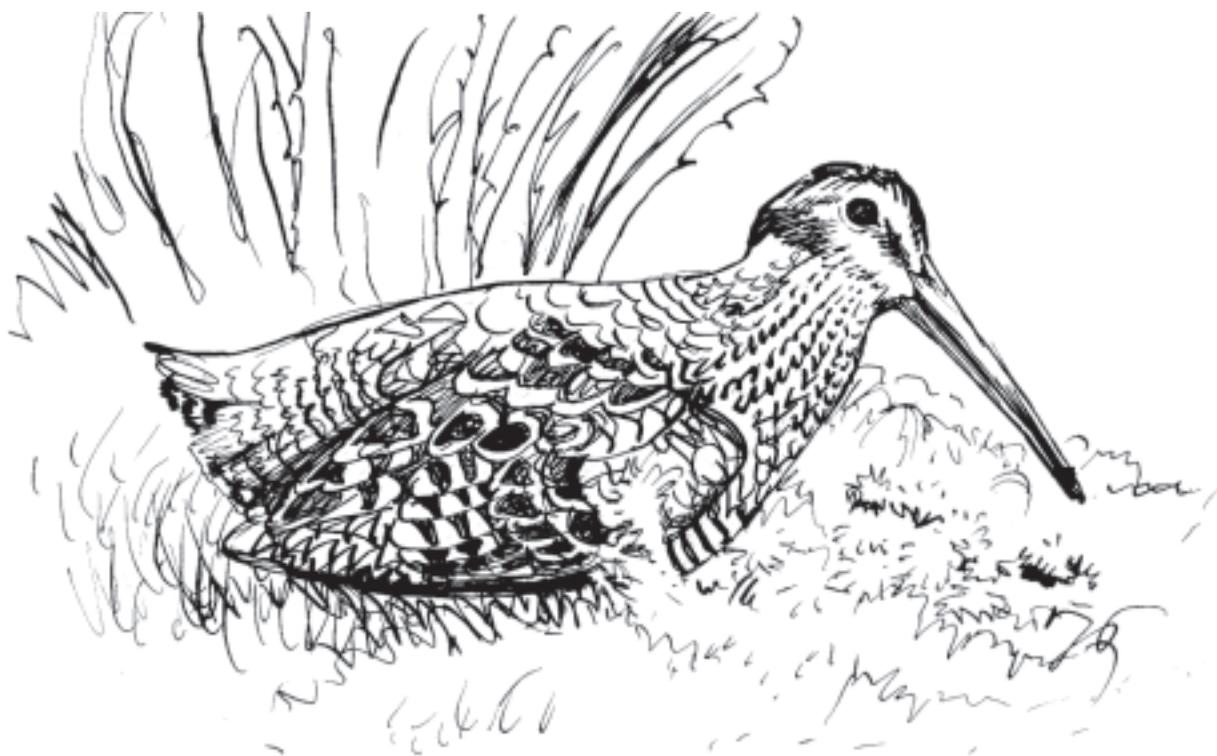
Los mapas base fueron preparados gracias a una estrecha colaboración con la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia (Academy of Natural Sciences of Philadelphia) (Fjeldsá y Rahbek 1999). Estos mapas incluyen registros verificados y suponen límites de rango, los cuales son conservadores pero suponen que una especie está presente continuamente entre los puntos de colección donde varios mapas e imágenes de satélite sugieren un hábitat bastante uniforme. Los datos están siendo analizados en el programa de computación WORLDMAP, una herramienta gráfica basada en plataformas PC para una evaluación rápida e interactiva de las áreas de prioridad para la conservación de la biodiversidad (Williams 1994).

La tierras bajas de la región amazónica han sido reconocidas ampliamente como los biomas más ricos de todos (con algo más de 1.000 especies de aves) y, por lo tanto, reciben mucha atención por parte de los conservacionistas. Sin embargo, la magnitud de este conjunto de especies se debe en parte a la inmensa área del bioma.

Como se ve en el mapa (Fig. 46a), la mayor diversidad de especies se encuentra a lo largo de los Andes. De hecho, la cuadrícula de un grado de 0–1°S, 77–78°W, alrededor del Volcán Sumaco en Ecuador, tiene más especies de aves (en total 831) que ninguna otra cuadrícula de un grado en el mundo. Oyacachi está situado en la siguiente cuadrícula a la izquierda, la cual carece de hábitats de tierras bajas y tiene, por lo tanto, “solamente” 580 especies. El segundo mapa (Fig. 46b) muestra un conjunto mínimo de áreas que son necesarias para mantener todas las especies, basado en un análisis de complementariedad de rangos de especies. El tercer mapa (Fig. 46c) provee una ilustración con una resolución mayor del conjunto de áreas mínimo necesario para mantener todas las aves que viven a más de 2.500 m en los Andes. Estos mapas muestran áreas que son irremplazables como objetivos de conservación (debido a que contienen especies que no existen en ninguna otra parte, es decir, especies endémicas), sitios flexibles y áreas alternativas más apropiadas para mantener todas las especies. Estos mapas ilustran la importancia del área de Oyacachi en la perspectiva de conservación global.

La cuadrícula de un grado que incluye al Volcán Sumaco en Ecuador tiene más especies de aves que ninguna otra cuadrícula de un grado en el mundo.

Estos mapas ilustran la importancia del área de Oyacachi en la perspectiva de conservación global.



Becasina Imperial, Gallinago imperialis, un ave rara que se encuentra en Oyacachi. Dibujo por Jon Fjeldså.

Inventario botánico

por Benjamin Øllgaard y Bertil Ståhl

El propósito de este inventario botánico es encontrar patrones de riqueza y de composición de especies a gran escala en el sistema del valle de Oyacachi y examinar la correlación de éstos con los factores ambientales y culturales. Debido a que los inventarios exhaustivos consumen mucho tiempo tanto en el campo como en el herbario, se decidió hacer una evaluación rápida de los sitios que se consideró reflejaban los tipos de vegetación más conspicuos, usando grupos de plantas que fueran abundantes en términos de individuos, ricos en especies y para los cuales tuviéramos una experiencia adecuada (Fig. 47).

Áreas de estudio y métodos

El valle de Oyacachi tiene un clima aparentemente uniforme y húmedo en toda su extensión con la precipitación más alta en la parte inferior del valle. Las diferencias geológicas más grandes (rocas basales) no las conocemos lo suficiente. Las principales variables ambientales en el valle son, por lo tanto: altitud (que se refleja un poco en la temperatura promedio), topografía, condiciones de drenaje, fase sucesional de la vegetación e interferencia humana en la vegetación. Nuestras áreas de estudio fueron escogidas para representar estas variables tanto como fuera posible.

De manera de cubrir una variación altitudinal en la composición de la vegetación, concentramos los sitios de estudio a cuatro niveles altitudinales diferentes en el valle de Oyacachi mismo, a 3.500 m

Las áreas de estudio fueron escogidas para que representaran las principales variables ambientales en el valle.



Figura 47. Hugo Navarrete estableciendo un transecto en el bosque maduro en el valle de Oyacachi.

(Oyacachi Alto), 3.000 m (Oyacachi Bajo), 2.500 m (Río Chalpi), 2.000 m (Río San Juan Grande). También en los valles adyacentes de Quijos a 1.400–1.500 m (San Rafael) y del Alto Río Aguarico a 600 m (Sinangué).

En cada uno de estos niveles altitudinales se seleccionaron sitios en 1) bosque maduro (viejo) no afectado o apenas afectado por la actividad humana de acuerdo a un juicio subjetivo; 2) bosque de crecimiento joven no afectado o apenas afectado por la actividad humana de acuerdo a un juicio subjetivo; 3) bosque y otro tipo de vegetación obviamente afectada por la actividad humana. Para descripciones detalladas de los sitios individuales, véase el Apéndice 2.

Muestreo

Los métodos de muestreo fueron seleccionados para facilitar una evaluación rápida y comparable de la diversidad botánica en las diferentes áreas del proyecto DIVA. El método original fue desarrollado por el Dr. Michael Kessler para estudios en Bolivia. Estos métodos han sido gradualmente adaptados a las necesidades en Ecuador sin sacrificar la comparabilidad.

Se seleccionaron las pteridofitas, Rubiaceae y Gesneriaceae como grupos indicadores principales en el estudio. Obviamente, estos grupos representan solo una pequeña parte de la diversidad total. Sin embargo, se cree que ellos reflejan aspectos importantes de la variación ambiental en las regiones húmedas que son de principal importancia para el proyecto DIVA. Representan una gran variedad de formas de vida y de adaptaciones ecológicas y son abundantes en términos de individuos y ricos en especies. Más aún, son fácilmente identificables en el campo. Se espera que las especies de pteridofitas sean particularmente adecuadas como indicadoras de las condiciones ambientales debido a que son dispersadas, con muy pocas excepciones, por esporas muy pequeñas que son transportadas por el viento y, por lo tanto, se espera colonicen hábitats adecuados más eficientemente que la mayoría de las plantas con flores, las cuales dependen a menudo de agentes polinizadores o dispersores específicos. Además de los grupos indicadores especiales, se registró la diversidad general de familias de plantas y la diversidad de especies fue registrada en los transectos pero sin documentación detallada.

Debido a que las Rubiaceae y las Gesneriaceae tienen relativamente pocas especies en algunas de las áreas de estudio, se incorporaron las Piperaceae en algunos de los transectos recientes.

Además del análisis detallado de los transectos, se llevaron a cabo de manera más o menos sistemática, inventarios botánicos generales en las cercanías de los transectos, tanto en términos de colecciones generales de plantas como de registros de especies que pudieron ser identificadas en el sitio (véase Apéndice 1 para una lista de las especies). En el presente reporte, solamente se presentan los resultados en relación a la riqueza de especies de pteridofitas. Los resultados de los otros grupos serán publicados aparte una vez que haya concluido el procesamiento de los datos.

Luego de un reconocimiento previo del área de estudio, se seleccionaron los sitios que se juzgo, subjetivamente, tenían una estructura y una composición uniformes y que correspondían a los criterios del estudio. Durante el primer año del proyecto se establecieron tres parcelas de 20 x 20 m en cada sitio, cada una subdividida en 16 subunidades de 5 x 5 m. Estas tres parcelas de 20 x 20 m fueron situadas en la misma vegetación uniforme, cercanas unas de otras o separadas por unos pocos cientos de metros de acuerdo al

Las pteridofitas (helechos y plantas afines), las Rubiaceae y las Gesneriaceae, fueron seleccionadas como grupos indicadores en el estudio. Se piensa que reflejan la variación ambiental.

tamaño y forma del sitio. Sin embargo, el tiempo que tomaba medir y marcar las subunidades de las parcelas pronto resultó problemático. Esto provocó un cambio en el método y en los procedimientos que hizo el muestreo significativamente más rápido, virtualmente sin pérdida en la calidad de la información, usando áreas estimadas en lugar de medidas, siguiendo las sugerencias de Foster y col. (1995).

Los conjuntos de tres parcelas de 20 x 20 fueron subsiguientemente sustituidos por transectos de 240 m de largo, medidos con cinta métrica, y 5 m de ancho estimados. El transecto fue marcado con una vara para cada 5 m y los intervalos de 5 m fueron tratados como las subunidades de 5 x 5 m de las parcelas anteriores. Si las condiciones a lo largo de la línea se desviaban significativamente del criterio de uniformidad (perturbación humana, quebradas, paredes rocosas, etc.) interrumpíamos la línea y continuábamos en otra dirección o al otro lado del obstáculo. Si la forma o el tamaño de la muestra de vegetación así lo requería, escogíamos hacer 3 transectos, cada uno de 80 m de largo. Las réplicas que se obtenían con las tres parcelas de 20 x 20 m están representadas en los transectos por los tres segmentos de 80 m del transecto.

De manera de obtener replicación a un nivel más alto, los transectos se repitieron en otra parte del sitio (por ejemplo en el mismo bosque), o en un sitio separado con vegetación similar. Un tipo de vegetación está, por lo tanto, representado por dos transectos en cada uno de los niveles altitudinales como mínimo.

Registros

En cada sitio se hacen lo siguientes registros: posición geográfica (GPS), altitud, un resumen de la estructura de la vegetación y otras características de la vegetación, especies importantes, topografía general y condiciones de drenaje, tipos de uso humano y cambios hechos por el hombre si esto fuera relevante.

Para transectos futuros se ha decidido mejorar la comparabilidad de las descripciones de la vegetación registrando la altura estimada y el DAP de cuatro árboles adyacentes al punto de 40 m en cada uno de los transectos, como se hace en el método “point-centred quarter method of vegetation analysis” (Cottam y Curtis 1956).

En cada una de las subunidades del transecto o parcela se registran: inclinación (°, estimada) y aspecto, microtopografía y drenaje, condiciones lumínicas (estimadas), perturbaciones naturales o humanas, altura del dosel (estimada). Para cada especie de los grupos indicadores: abundancia estimada en una escala de 1 (presente) a 3 (dominante), tamaño máximo en la subunidad, estado reproductivo (fértil, en flor o estéril), reproducción vegetativa, forma de vida (terrestre, epífita baja, epífita de tronco, epífita del dosel, trepadora). Las especies que no pueden ser identificadas con certeza en el campo son documentadas con colecciones botánicas siguiendo los procedimientos usuales. Se coleccionan duplicados de las colecciones para las instituciones participantes y para los especialistas. Si no hay facilidades para secar las plantas en el lapso de unos pocos días, las colecciones se preservan en alcohol hasta que puedan ser secadas.

En lugar de escribir los registros en hojas de datos o en el libro de campo en el campo mismo, lo cual ocupa un par de manos y de ojos y que es difícil de realizar en laderas empinadas e imposible bajo la lluvia, usamos ahora un dictáfono que se activa con la voz. Esto ahorra tiempo, mejora las observaciones y hace más fácil el caminar, pero tiene una alta demanda tanto en términos de disciplina en los registros (secuencia

ordenada e información completa de la especie y números de colección) en el campo y luego la rutina de transcribir los registros grabados a papel o a una computadora.

Transectos en potreros

Además de los transectos en bosque maduro y bosque secundario, se hicieron también tres transectos en potreros, todos los cuales estuvieron situados muy cerca del pueblo de Oyacachi.

En dos de estos, uno sin y otro con árboles solitarios, los transectos se establecieron siguiendo los mismos principios que en el bosque, es decir, una franja de 5 x 240 m dividida en 48 subunidades de 5 x 5 m. En el potrero con árboles solitarios, la dirección del transecto se decidió por medio de la rotación de un lápiz. Esto se hizo para evitar la inclusión inconsciente de árboles específicos que “se ven bien”. Debido al pequeño tamaño de la parcela (cerca de 1 hectárea), el transecto se redireccionó a cada 50 m y se continuó de nuevo utilizando el método del lápiz para decidir la nueva dirección.

Un método bastante diferente se utilizó para analizar la vegetación en el tercer potrero, un campo con árboles solitarios vivos y muertos. Aquí, la composición florística fue registrada visitando los árboles solitarios, cada uno constituyendo una subunidad. Aparte de los árboles, se registraron todas las epífitas y todas las plantas creciendo bajo el árbol. En total, se visitaron 20 árboles, este límite se escogió cuando no se registraron nuevas especies en los últimos tres árboles visitados.

Integración de los grupos de especialistas

Durante el proceso de colección de datos en el valle de Oyacachi, surgieron varios problemas de coordinación:

1. Reconocimientos en una etapa temprana, con participación de todos los grupos de especialistas involucrados, con el objetivo de seleccionar sitios de categorías de uso humano específico y significativo, hubiera mejorado la eficiencia, consistencia y representación de los sitios de los inventarios botánicos y zoológicos. Una mejor coordinación de la colección de datos antropológicos y biológicos pudiera haber mejorado las descripciones de las áreas culturalmente influenciadas.
2. Cartografiar la vegetación y el uso humano de la tierra en el valle en una etapa temprana hubiera ayudado a definir áreas de importancia y representación especiales para todos los inventarios.

Riqueza de especies de pteridofitas en los valles de los ríos Oyacachi, Quijos y Alto Aguarico

por Benjamin Øllgaard y Hugo Navarrete

Las pteridofitas son los helechos y los grupos afines tales como los equisetos y los licopodios.



Figura 48. *Dennstaedtia producta* es un helecho terrestre grande, con hojas de hasta 8 m de largo. Solamente se lo encuentra en bosques montanos húmedos y solamente ligeramente perturbados en dos pequeñas áreas de Ecuador a unos 2.000 m de altitud.

El número más alto de especies fue registrado a 1.500 y 2.000 m de altitud y puede reflejar la combinación de temperaturas favorables con una elevada precipitación.

Este capítulo trata brevemente los patrones de riqueza de especies de pteridofitas en bosques maduros en relación a niveles altitudinales y riqueza de especies en bosques maduros comparada con la de bosques secundarios y otros tipos de vegetación perturbada. El número de especies puede ser un indicador de la calidad de un área en términos de recursos genéticos y de ciertos aspectos de su atractivo recreativo, sin embargo, también la composición de especies (diversidad a nivel de familia, género y especie), la distribución total de la especie involucrada (cuán exclusivas son al área) y la cantidad de especies individuales son importantes para la evaluación del área (Fig. 48).

Se registraron aproximadamente 325 especies de pteridofitas en los 26 transectos desde Oyacachi Alto a 3.700 m de altitud hasta Sinangué a 600 m. Especies adicionales fueron registradas en transectos adyacentes pero no de una manera consistente y éstas no se incluyen en el análisis a continuación, sin embargo, están incluidas en el Apéndice 1. Las 325 especies constituyen aproximadamente el 25% de las 1.300 pteridofitas que se estima ocurren en Ecuador. Los métodos se describieron en el Capítulo precedente, mientras que los detalles respecto a los sitios de estudio se dan en el Apéndice 2.

Número de especies a niveles altitudinales

El número de especies registradas en los transectos se da en la Tabla 20. El número de especies en los seis niveles altitudinales involucrados aumenta de 26–46 en Oyacachi Alto a aproximadamente 3.500 m de altitud, a 40–48 en bosques maduros, 26–40 en los bosques de *Alnus*, 24–26 en los bosques perturbados y 9–16 especies en los potreros de Oyacachi Bajo a unos 3.000 m, a 50–55 en bosques maduros, 29–47 en bosques secundarios en el río Chalpi a 2.500 m, a 69–73 en bosques maduros y 49–52 en bosques secundarios en San Juan Grande a aproximadamente 2.000 m y 72–75 en bosques maduros y 67 en bosques secundarios en San Rafael a unos 1.500 m.

En Sinangué, registramos 48–70 especies en los dos transectos del bosque maduro a 600 m, respectivamente. Estos registros son muy diferentes entre sí y el elevado número de especies en el segundo transecto refleja unas condiciones del suelo algo heterogéneas y un terreno variado y es, aparentemente, mayor que el promedio para esta altitud. Se necesitan más transectos para ver si los datos reflejan el comienzo de la disminución general en el número de especies de pteridofitas que se conoce para las tierras bajas de la amazonía. (Tryon y Conant 1975). Como referencia, Poulsen y Nielsen (1995) encontraron 50 especies de helechos en una hectárea en Cuyabeno, a 300 m de altitud, y un número ligeramente menor ha sido registrado en un transecto de DIVA (5 x 240) en el Parque Nacional Yasuní, a 250 m de altitud.

El número más alto de especies fue registrado a 1.500 y 2.000 m de altitud y puede reflejar la combinación de temperaturas favorables con una elevada precipitación. Los datos de precipitación disponibles para el área son incompletos, están en parte extrapolados de áreas

adyacentes y no incluyen la cobertura de nubes. El número más alto de especies coincide con la precipitación más alta medida (San Rafael: 5.000–6.000 mm anuales de precipitación) y la predicción de precipitación elevada (San Juan Grande).

Tabla 20. Número de especies en los transectos

	T1	T2	Total	Promedio	5x5m
Oyacachi Alto, <i>Polylepis</i> , 3500 m	26		26	26	6,3
Oyacachi Alto, maduro, 3500 m	46	39	50	42	7,6
Oyacachi Bajo, maduro, 3000 m	48	40	58	44	12,3
Oyacachi Bajo, maduro, pantanoso, 3000 m	41	41	41	7,1	
Oyacachi Bajo, <i>Alnus</i> , 3000 m	40	26	42	33	7
Oyacachi Bajo, perturbado, 3000 m	24	26	32	25	4,8
Oyacachi Bajo, potrero, 3000 m	9	16	18	12,5	0,4
Río Chalpi, maduro, 2500 m	50	55	63	52,5	10,2
Río Chalpi, secundario, 2500 m	47	29	53	38	6
San Juan, maduro, 2000 m	69	73	95	71	13,6
San Juan, secundario, 2000 m	52	49	67	50,5	8,5
San Rafael, maduro, 1500 m	72	75	97	73,5	11,6
San Rafael, secundario, 1500 m	67	67	88	67	9,7
Sinangue, maduro, 700 m	48	70	79	57	11,1

Las columnas "T1" y "T2" dan el número de especies registradas en los transectos individuales. La columna "Total" da el número combinado de especies de T1-2. La columna "Promedio" da los valores promedios del número de especies en T1-2. La columna "5 x 5 m" da el número promedio de especies registradas por subunidad en los transectos.

Número de especies en bosques maduros comparado con el número de especies en bosques secundarios y perturbados

La Tabla 20 y las Figuras 49 y 50 muestran que el número de especies es consistentemente más alto en el bosque maduro que en los bosques secundarios o perturbados. El número de especies en hábitats perturbados o secundarios varía entre el 41% y el 91% de los valores entajes se aplica a un bosque secundario (San Rafael) que ha crecido nuevamente luego de una tala hace unos 20 años, en un área de elevada pluviosidad rodeada de bosque maduro y, por lo tanto, representa una etapa avanzada de regeneración del bosque bajo condiciones óptimas.

En Oyacachi a 3.000 m de altitud, el bosque de *Alnus* (de 40 años de edad) presentó el 75% del número de especies del bosque maduro, los bosques perturbados el 56% y los potreros con árboles el 41%. En Río Chalpi a 2.500 m, el bosque secundario presentó el 72% del número de especies del bosque maduro, en San Juan Grande a 2.000 m, presentó el 71% y en San Rafael el 91%.

El número de especies de pteridofitas registrado por subunidad de transecto de 5 x 5 m varía desde 0 (solo en los potreros) hasta 27, con promedios que varían desde 0,4 hasta 13,6. En el bosque maduro es común encontrar subunidades con 15–20 especies, mientras que los números en los bosques secundarios y perturbados son mucho menores. La pérdida de la diversidad en los hábitats secundarios y perturbados no solo implica el número de especies, sino también la

El número de especies es mayor en el bosque maduro que en los bosques secundarios o perturbados.

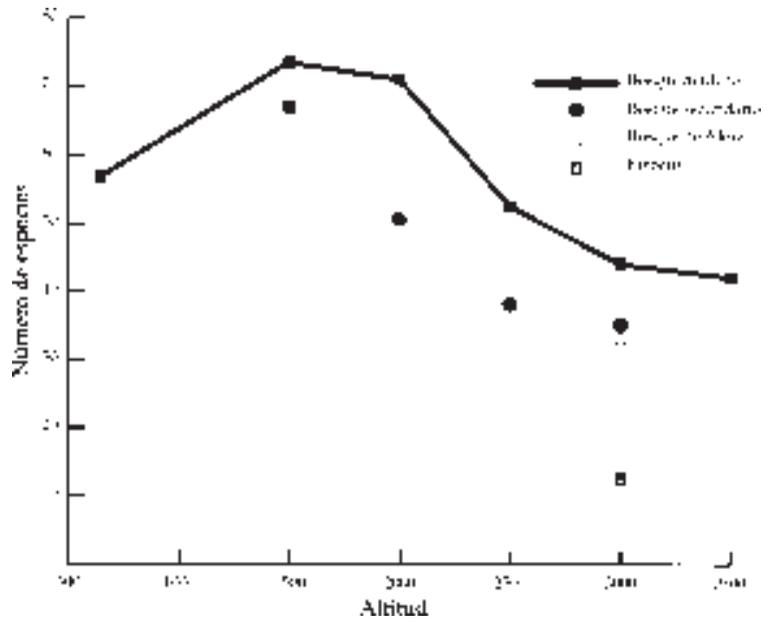


Figura 49. Número promedio de especies de helechos en transectos de acuerdo a la altitud y el hábitat.

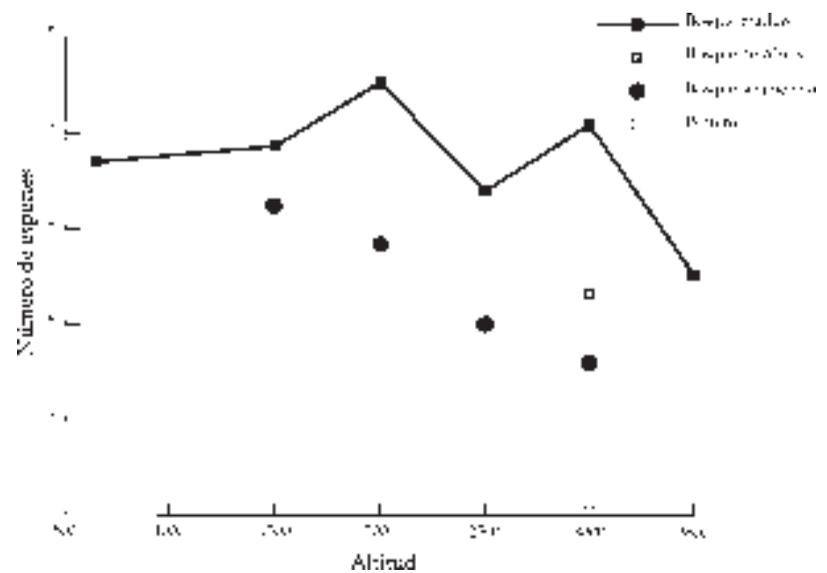


Figura 50. Número promedio de especies en las subunidades de 5 x 5 m de los transectos de acuerdo a la altitud y al hábitat.

frecuencia de las especies presentes. Cuando se comparan los valores promedio de número de especies por subunidad en los hábitats maduros y los perturbados, la pérdida de diversidad parece mayor que cuando se comparan solamente los valores para los transectos completos.

Así en Oyacachi, a 3.000 m sobre el nivel del mar, el bosque de *Alnus* incluyó el 55% del número promedio de especies por subunidad en el bosque maduro, los bosques perturbados el 39% y los potreros el 3%. En Río Chalpi a 2.500 m, el bosque secundario incluyó el 59% del número promedio de especies por subunidad en el bosque maduro, en San Juan Grande a 2.000 m incluyó el 63% y en San Rafael incluyó el 83%.

La Tabla 21 muestra que el número de especies registradas exclusivamente en el bosque maduro es, generalmente, substancialmente mayor que en el bosque secundario y perturbado. Aún queda por establecer hasta qué punto las especies exclusivas del bosque maduro son especialistas a un hábitat determinado con un rango de

Tabla 21. Número de especies exclusivamente de transectos en bosque maduro y perturbado

	Maduro	Perturbado / secundario	Especies en común
Oyacachi Bajo	28	10	29
RíoChalpi	24	14	38
San Juan Grande	54	25	41
San Rafael	32	14	64

distribución muy estrecho y hasta qué punto las especies exclusivas de los bosques secundarios y perturbados son especies pioneras de amplia distribución.

La Tabla 22 muestra el número de especies que son terrestres, tanto terrestres como epífitas, solamente epífitas, trepadoras y arborescentes (helechos arborescentes, Fig. 51), de acuerdo a niveles altitudinales y a tipos de vegetación. En los bosques maduros del valle, las epífitas tienen consistentemente mayor número de especies y son más frecuentes que las especies terrestres, excepto en las altitudes mayores. En los bosques secundarios y perturbados, la situación inversa prevalece; aquí las epífitas tienen menos especies, excepto en San Rafael, donde el bosque secundario representa una etapa avanzada de bosque en regeneración. La proporción de especies que ocurren tanto como terrestre y como epífitas crece con la altitud; esto refleja que a altitudes elevadas el dosel del bosque se vuelve cada vez más bajo y más abierto, así que la diferencia entre los hábitats terrestre y epifítico pierde importancia.

Los valores en la Tabla 22 no involucran frecuencia de las especies. Si se incorporan los datos de frecuencia, la diferencia entre los bosques maduros y los perturbados se acentúa, de forma paralela a la situación descrita arriba.

Tabla 22. Número de especies de pteridofitas (terrestres, epifíticas, trepadoras y arborescentes) en bosque maduro y secundario o perturbado

	Terrestre	Epifítica	Terr&Epi.	Trepadora	Arborescente
Oyacachi Alto, maduro	34	24	14	1	0
Oyacachi Bajo, maduro	31	44	17	1	4
Oyacachi Bajo, maduro, pantanoso	17	23	1	1	2
Oyacachi Bajo, <i>Alnus</i>	33	23	16	1	1
Oyacachi Bajo, perturbado	23	14	6	0	0
Oyacachi Bajo, potreros	10	10	2	0	0
Río Chalpi, maduro	27	39	3	0	2
RíoChalpi, secundario	29	26	2	0	1
San Juan, maduro	46	61	11	3	5
San Juan, secundario	45	32	10	3	2
San Rafael, maduro	44	61	9	7	4
San Rafael, secundario	45	56	9	4	5
Sinangué, maduro	33	61?	13	4	4

El número de especies registradas exclusivamente en el bosque maduro es mayor que en los bosques secundarios y perturbados.



Figura 51. *Cyathea trichiata* es un helecho arborescente de amplia distribución en bosques húmedos montanos perturbados, desde el nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud.

Recuadro 29. Características especiales de los helechos y otras pteridofitas

Las pteridofitas son un conjunto de plantas vasculares que no producen semillas y no tienen flores. Comprenden los helechos y los llamados grupos relacionados (tales como los licopodios y los equisetos).

Una característica especial de las pteridofitas, comparadas con las plantas con flores, es que se dispersan por medio de esporas microscópicas unicelulares, mientras que las plantas con flores son dispersadas por semillas que son mucho más pesadas y más voluminosas. Una semilla contiene una planta embriónica completa, lista para crecer y formar tallos, hojas y flores. En contraste, una espora de una pteridofita germina para formar un pequeño y simple organismo separado, aplanado o tuberoso (el gametofito), de cerca de 1 cm, sin raíces, tallos ni hojas, pero con órganos sexuales masculinos y femeninos (Fig. a). Agua libre es necesaria para que las espermias motiles naden hasta la célula del huevo y la fertilicen. El huevo fertilizado empieza a generar entonces un esporofito mucho más grande y de más larga vida con raíces, tallos y hojas que forman esporas. El gametofito muere corto tiempo después de la germinación del nuevo esporofito y, de esta manera, las pteridofitas tienen dos fases esencialmente independientes en su ciclo de vida, las cuales tienen diferentes características en términos de tamaño, estructura y ecología. Las esporas se forman generalmente en enormes cantidades y en muchos casos son dispersadas extensamente por el viento.

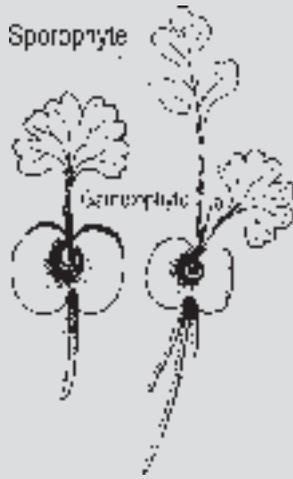


Figura a. Dos gametofitos de helecho con el recién formado esporofito aún pegado de su lado inferior, que es dónde están localizados los órganos sexuales.



Figura c. *Elaphoglossum squamipes* es un pequeño helecho epifítico con hojas de hasta 8 cm.



Figura b. Gran helecho arborescente (nótese la persona a su lado para escala). Los helechos arborescentes son conspicuos en los bosque montanos y los tallos son usados para la construcción de casas y de cercas, siendo muy durables y fuertes.

La fase del esporofito es dominante en el ciclo de vida, pero cualesquiera que sean sus adaptaciones o capacidades ecológicas, sólo podrá establecerse en sitios adecuados para el crecimiento y reproducción sexual de la pequeña fase gametofítica. La reproducción vegetativa del esporofito, por ejemplo por medio de rizomas o yemas, es un fenómeno común en la pteridofitas y permite la propagación local de la especie.

Las pteridofitas muestran una gran variedad de formas de crecimiento y de adaptaciones ecológicas. La mayoría de las pteridofitas son hierbas de tamaño medio, pero los helechos más grandes son árboles con tallos de hasta 15 m o más de alto (Fig. b), otras son lianas y trepadoras y un gran número de especies crecen como epífitas (Fig. c). Muchas epífitas son plantas pequeñas, las más pequeñas son helechos que parecen musgos (Fig. d), los cuales tiene hojas de menos de 1 cm de largo. Muchas de las especies necesitan una humedad elevada y buen drenaje para las raíces y son especialmente abundantes en montañas tropicales que no tienen una estación seca y allí, son especialmente frecuentes como epífitas o sobre rocas. Algunas especies están adaptadas para largos períodos de sequía.

Se espera que las pteridofitas sean particularmente adecuadas como indicadores de las condiciones ambientales porque virtualmente todas son dispersadas por esporas transportadas por el viento y, por lo tanto, tienen más probabilidad de colonizar hábitats adecuados más eficientemente que la mayoría de las plantas con flores que a menudo dependen de polinizadores y dispersadores específicos.



Figura d. *Trichomanes angustifrons*, una pequeña epífita con hojas de aproximadamente 2 cm de largo; esta especie forma colchones parecidos a musgo sobre los troncos de los árboles.

Diversidad de Aves

por Bent Otto Poulsen y Niels Krabbe

El objetivo del estudio ornitológico fue investigar los patrones de diversidad a gran escala en un gradiente norte-sur limitado que incluía a Oyacachi y examinar los resultados en relación a una escala de prioridades de conservación tanto en ambas laderas de los Andes ecuatorianos. Como consecuencia de la rápida desaparición de bosques (FAO 1993, Dale y col. 1994) no hay tiempo para estudios cuantitativos. Hemos por lo tanto diseñado y utilizado un método estandarizado de evaluación rápida seleccionado por su eficiencia.

El área de estudio

El área de estudio de aves (03°13'S, 78°02'W) estaba situada en el bosque montano alto, entre 3.000 y 3.350 m sobre el nivel del mar, más abajo del pueblo de Oyacachi, provincia de Napo. La vegetación en la parcela investigada incluyó bosque maduro, bosque maduro alterado, bosque secundario y bosque de bambú así como también un pequeño bosquecito de aliso (*Alnus*) puro.

Metodología

Se utilizó un método estandarizado para el área, la altitud y el esfuerzo para registrar la abundancia y la riqueza de especies de aves. La abundancia y la riqueza de especies combinadas producen la medida de diversidad. Se compara la riqueza y abundancia de aves en Oyacachi con otros sitios similares para crear un marco de referencia para comprender la diversidad y la riqueza de especies en Oyacachi.

Riqueza de especies es el número de especies que se encuentran dentro de un área dada, mientras que la diversidad incluye tanto la riqueza de especies como el número (la abundancia) de individuos de cada especie.

Al analizar la riqueza y la abundancia de especies, se agruparon todas las especies de aves registradas en el bosque y en el límite del bosque. El primer grupo comprende especies restringidas al bosque de dosel cerrado, mientras que el segundo grupo está compuesto de especies asociadas a los límites del bosque en un paisaje fragmentado. Esta categorización se basó en nuestra propia experiencia, obtenida durante muchos años de estudios de aves en las regiones neotropicales.

Se utilizó un Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS-Geographical Positioning System) y un altímetro para determinar las altitudes, además de fotografías aéreas a escala 1:60.000 y mapas a escala 1:50.000 elaborados y publicados por el Instituto Geográfico Militar de Quito, para delinear parcelas de 1 km² (proyectado) para la investigación.

Se anotaron las especies de aves observadas durante cuatro días (incluyendo cuatro amaneceres) en cada localidad. Se grabó el audio del coro de madrugada desde las 5:45 a.m. hasta 6:15 a.m. y a la vez identificaron y contaron los distintos individuos que cantaban o llamaban. Más tarde, durante el transcurso del día, se revisaron las grabaciones para asegurar que todas las especies habían sido reconocidas.

Para cubrir el gradiente altitudinal y las distintas clases de vegetación se ubicaron 12 puntos en el área. La distancia mínima entre puntos era de 200 m. En la mayoría de sitios, el acceso estuvo limitado al límite entre el bosque y las áreas abiertas, por lo cual se registraron las aves en todos los sitios dentro de un semicírculo (dentro del bosque) y no de un círculo entero.

Las aves fueron registradas durante quince minutos en cada punto (Bibby y col. 1992). Se completaron tres puntos por día entre la grabación de los coros de madrugada y las 8:00 a.m. Se registraron todas las aves vistas o escuchadas (>95 % fueron escuchadas). Durante el resto del día se hicieron listados cualitativos de especies, cubriendo el área dentro de 1 km². Se llevó a cabo un número virtualmente idéntico de recuentos a lo largo de las diferentes rutas para asegurar una cobertura homogénea del sitio.

La abundancia relativa de especies se obtuvo de las cifras acumuladas de los doce puntos de recuento en cada localidad. Sin embargo, la abundancia de siete especies nocturnas (*Becasina andina*, *Gallinago jamesoni*, *Becasina Imperial* *Gallinago imperialis*, *Chotacabras Alifajead* *Caprimulgus longirostris*, *Añapero Ventriruf* *Lurocalis rufiventris*, *Autillo Goliblanco* *Otus albogularis*, *Lechuza Rufibandeada* *Ciccaba albitarsus*, y *Mochuelo Andino* *Glaucidium jardinii*) fue obtenida de las grabaciones de los cuatro coros de madrugada en la localidad. Las especies que vocalizaron en grupo (por ejemplo: *Pava Andina* *Penelope montagnii*, *Chochín Rufo* *Cinnycerthia unirufa*, *Chochín Colillano* *Thryothorus euophrys*) fueron registradas como tres individuos.

Se utilizó la misma metodología en cuatro localidades adicionales en las laderas orientales y en cinco localidades en las laderas occidentales de los Andes ecuatorianos. Todos los sitios estaban situados en bosque Montano Alto. Las localidades de las laderas occidentales fueron investigadas en enero y febrero de 1995 (Poulsen y Krabbe 1998) y las localidades de las laderas orientales durante enero y febrero de 1996 (Poulsen y Krabbe 1997), lo cual aseguró además la estandarización para los cambios de las estaciones.

El estudio de las faldas occidentales reveló que nuestra metodología de evaluación rápida es muy eficiente. En cuatro días se registraron aproximadamente 85% de las especies presentes en una comunidad previamente observada durante 30 meses (Poulsen y Krabbe 1998). Se utilizó este resultado en cuanto a la eficiencia para calcular la riqueza de especies verdadera aproximada de Oyacachi.

La localidad investigada de 1 km² fue la escala para la diversidad local (reflejando la diversidad tanto dentro como entre hábitats) mientras que todas las localidades tomadas juntas (orientales y occidentales) se refieren a la diversidad regional. La rotación de especies entre las distintas localidades en la falda oriental (u occidental) fue considerada, describiendo la diferenciación geográfica.

Resultados

Si no se especifica lo contrario, todos los resultados que siguen se refieren a las referencias Poulsen y Krabbe (1997, 1998).

Variación

De los diez sitios investigados en las faldas orientales y occidentales de la cordillera de los Andes en Ecuador, Oyacachi presentó el número más alto de especies de bosque, así como también el número más alto de especies combinando las especies de bosque y las del límite del bosque (Tabla 23). Estos valores produjeron, por lo tanto, los valores más altos cuando la riqueza "verdadera" de especies fue calculada a partir de la eficiencia de nuestro método (véanse Metodología y Tabla 23).



Grallarita Carilunada *Grallaricula lineiformis*, es un ave rara. Se la encuentra en Oyacachi. Dibujo por Jon Fjeldsá.



Tinamú Serrano, *Nothocercus bonapartei*, marca un récord altitudinal en Oyacachi. Dibujo por Jon Fjeldsá.

Tabla 23. Riqueza de especies de aves en Oyacachi y otros nueve sitios en bosques nublados de los Andes ecuatorianos

Riqueza (Nº especies)	Oya	Ana	Mat	Tol	Lag	Este (prom.)	Int	Cor	Sal	Maz	Cha	Oeste(prom.)
F	73	68	67	67	69	69	55	61	52	47	47	52
F/E	87	80	74	72	74	77	70	67	60	66	63	65
F (verdadera)	86	80	79	79	81	81	65	72	61	55	55	61
F/E (verdadera)	102	94	87	85	87	91	82	79	71	78	74	76

El número de especies de aves (riqueza) en Oyacachi es comparado con otras nueve localidades en las laderas orientales y occidentales de los Andes ecuatorianos. Los valores para Oyacachi se encuentran en negrillas. Las primeras seis columnas son de la ladera oriental y las siguientes seis de la ladera occidental. Oya = Oyacachi, Ana = Anatenorio, Mat = Páramos de Matanga, Tol = Cerro Toledo, Lag = Cordillera de Lagunillas, Este = ladera oriental, Int = Intag, Cor = Corazón, Sal = Salinas, Maz = Mazán, Cha = Chaucha, F = especies de bosque, F/E = especies de bosque y del límite del bosque, F (verdadera) = verdadera riqueza de especies del bosque, F/E (verdadera) = verdadera riqueza de especies de bosque y del límite del bosque. La riqueza verdadera ha sido calculada a partir de la eficiencia de nuestro método (véase Metodología).

En términos de riqueza de especies, Oyacachi es semejante a otros sitios en la ladera oriental.

Oyacachi tiene más especies que otros sitios similares en la ladera occidental.

Unas cuantas especies raras y especies de altitudes menores están presentes en Oyacachi.

Abundancia por categorías (“rank-abundance”) se refiere a la organización o categorización de especies de acuerdo a su abundancia. La Figura 52 muestra 54 especies jerarquizadas de esta manera (basado en número de observaciones, véase Metodología). Puede verse que dos especies han sido registradas 24 veces cada una, una especie ha sido registrada 23 veces, dos especies han sido registradas 17 veces y así sucesivamente.

Sin embargo, estadísticamente el número de especies de bosque en Oyacachi no es significativamente diferente de lo encontrado en los otros sitios de la ladera oriental mencionados en la Tabla 23. Tampoco se encontró una diferencia significativa entre los sitios en relación al número de especies de bosque y del límite del bosque combinadas (Tabla 23). Así, en este aspecto, Oyacachi es semejante a otros sitios en la ladera oriental.

Existe un número significativamente mayor de especies de bosque en la ladera oriental que en la occidental. Lo mismo sucede para las especies de bosque y del límite del bosque combinadas (Tabla 23).

Por lo tanto, Oyacachi tiene más especies que otros sitios similares en la ladera occidental.

Algunas especies fueron observadas en Oyacachi a altitudes sin precedentes (por ejemplo: Tinamú Serrano *Nothocercus bonapartei*, Gavilán Alirrojo *Buteo magnirostris*, Tucanete Esmeralda *Aulacorhynchus prasinus*, Rasconzuelo Barreteado *Chaemaeza mollissima*, Pibí Color Humo *Contopus fumigatus*, Urraquita Collar negro *Cyanolyca armillata* y Vireo Gorripardo *Vireo leucophrys*) (Krabbe y col. 1997). Algunas especies de Oyacachi son además raras o registradas con poca frecuencia (por ejemplo: Becasina Imperial *Gallinago imperialis*, Colibrí Piquiavoceta *Opisthoprora euryptera*, Gralarita Carilunada *Grallaricula lineifrons* y Tangara Caretablanca *Sericossypha albocristata*) (Krabbe y col. 1997).

Así, Oyacachi es único en comparación a todos los sitios en ambas laderas por presentar un número sorprendente elevado de especies normalmente presentes en altitudes menores. Además unas cuantas especies raras e interesantes estuvieron presentes.

Abundancia

Oyacachi tiene la misma distribución de abundancia por categorías de especies que otros sitios investigados en la ladera oriental, pero es ligeramente diferente a los de la ladera occidental (Fig. 52).

No hay diferencias significativas entre la abundancia de aves en cada localidad a lo largo gradiente norte-sur en la ladera oriental.

De esta manera, Oyacachi no tiene más individuos de aves que otros sitios similares en la ladera oriental de los Andes ecuatorianos.

No hay diferencia significativa en la abundancia general de aves en las dos laderas.

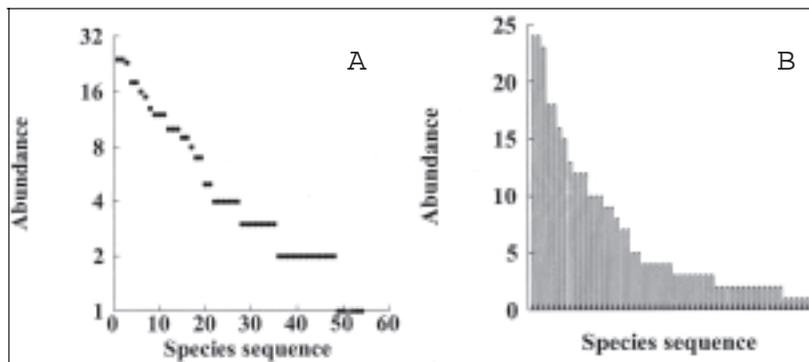


Figura 52. La distribución de abundancia por categorías de aves, en Oyacachi, concuerda tanto el modelo logarítmico-normal como el modelo log-series (de series logarítmicas). Igual es el caso de todos los sitios de la ladera oriental, mientras que los sitios en la ladera occidental concuerdan solamente con el modelo logarítmico-normal. La mejor manera de visualizar este acuerdo es con la escala logarítmica en el eje y' (52a), mientras que muchas especies con abundancias intermedias y la larga "cola" de las especies raras, se pueden observar mejor en la Figura 52b, sin la escala logarítmica. Abundance: Abundancia; Species sequence: Secuencia de especies.

En general, Oyacachi no tiene más individuos de aves que otros sitios similares en la ladera occidental.

La diversidad local

Debido a que las abundancias y el número de especies son similares entre sitios de la ladera oriental, la diversidad local (abundancias y número de especies combinados) en Oyacachi es igual a la de otros lugares de la ladera oriental.

La abundancia local en Oyacachi es similar a la de otros sitios en la ladera oriental.

Rotación de especies

Se midió también la diversidad geográfica de pares de localidades adyacentes (β_w). No se detectó ningún punto de cambio importante en la rotación de especies a lo largo del gradiente norte-sur. Todas las diversidades geográficas de pares de localidades adyacentes fueron muy similares, tanto para especies de bosque como para especies de bosque en combinación con especies del límite del bosque.

Así, el cambio en composición de especies desde Oyacachi hasta la próxima localidad, Anatenorio, fue igual a los cambios entre las otras localidades adyacentes a lo largo del gradiente de la ladera oriental.

La rotación en la composición de especies también fue evaluada con la medida de similitud de Jaccard (Magurán 1988, Krebs 1989), el cual indicó una rotación significativa en la composición de las especies de bosque a lo largo del gradiente.

Parece haber poca o ninguna diferencia en el cambio de composición de especies total a lo largo de los gradientes norte-sur cuando se comparan las laderas oriental y occidental. Además, no se detectó una diferencia significativa cuando se comparó la rotación de todas las localidades de pares de una ladera con la de la otra ladera.

Así, Oyacachi es parte de un sistema de sitios en la ladera oriental que es muy similar en cuanto a rotación de especies a un sistema análogo de sitios en la ladera occidental.

Diversidad geográfica de pares (β_w) es una medida de los cambios (la rotación) de la composición de especies de un sitio a otro.

La rotación de especies entre sitios en la ladera oriental es la misma que en la ladera occidental.



Rascozuelo Barreteado, Chamaeza mollissima, marca un récord altitudinal en Oyacachi. Dibujo por Jon Fjeldså.

Oyacachi y sitios similares en los Andes tienen más especies de aves que sitios comparables en zonas templadas.

La riqueza de especies en Oyacachi está entre las más altas del mundo para esa altitud.

El índice cuantitativo de Morisita (Krebs 1989), mostró una moderada disimilitud entre las dos laderas de los Andes.

Así, Oyacachi es parte de un sistema de sitios en la ladera oriental que es moderadamente diferente a un sistema análogo de sitios en la ladera occidental. Debido a la similitud en abundancia en las dos laderas, la rotación refleja, principalmente, diferencias en la composición de especies.

Discusión

Riqueza

Debido a las bajas temperaturas en comparación con las tierras bajas tropicales, la zona montana Andina (por encima de los 2.500 m) ha sido referida como una “zona templada”. Es entonces interesante, comparar la diversidad de aves de Oyacachi con datos de la zona templada que se encuentra en latitudes más altas, especialmente de los bosques templados de Europa y Norte América, que han sido bien estudiados.

Durante un período de 10 años, Tomialoj & Wesolowski (1990) registraron 78 especies reproductoras en el Bosque Bialoweza, Polonia, en un área de 1,87 a 3,58 km², es decir, aunque el área en Polonia había sido 2 a 3 veces más grande que nuestro sitio y el período del estudio mucho más largo, la riqueza de especies registrada es menor que la riqueza de especies verdadera en Oyacachi (Tabla 1).

Oyacachi también supera a otras localidades de zona templada en riqueza de especies: Järvinen (1979) menciona un bosque británico, el cual tiene 39 especies de aves dentro de un área de aproximadamente 0,6 km² y Lent y Capen (1995), reportan 44 especies reproductoras en aproximadamente 0,9 km² de bosque en el estado de Vermont, Estados Unidos.

Así, estos y otros resultados (por ejemplo Hino 1990), sugieren que la riqueza de especies de aves andinas de altitudes elevadas es mayor que la riqueza de especies encontrada en áreas templadas del norte.

Parte de la elevada riqueza de especies en Oyacachi se debe probablemente al rango altitudinal de 350 m, pero aún si fuera posible encontrar 1 km² de bosque a exactamente la misma altitud, pensamos, basándonos en nuestros conocimientos de los rangos altitudinales de aves de bosque montano en nuestra zona de investigación, que la riqueza de especies en 1 km² de bosque seguiría siendo más alta en Oyacachi, así como en general en los demás sitios de los Andes.

Varios récords altitudinales (véase Resultados) y el elevado número de especies de bosque y de límite del bosque (87 registradas, igual a una riqueza verdadera de 102 especies, Tabla 23) implica que la riqueza de especies de aves en Oyacachi está entre las más altas del mundo para esa altitud. Es posible que un clima local favorable en el valle de Oyacachi haya ocasionado que especies de altitudes más bajas migren a altitudes mayores de las cuales se encuentran normalmente.

La homogeneidad en la riqueza de especies de aves en los sitios de la ladera oriental (y la ladera occidental) sugiere que la riqueza total de especies no es buena para predecir y establecer prioridades de conservación.

Aunque la riqueza de especies de aves es mayor en Oyacachi y en general en la ladera oriental en comparación con la ladera occidental, las composiciones de especies de las dos laderas son demasiado

diferentes para recomendar una preferencia en cuanto a conservación entre dos sitios situados en laderas opuestas de la cadena montañosa opuestas.

Abundancia

El patrón de abundancia por categorías (“rank-abundance pattern”) de Oyacachi (y de la ladera oriental en general) indica una organización de comunidad que cae dentro del patrón típico de comunidades en equilibrio, variadas y estables donde son comunes las especies de abundancia intermedia (Mayo 1988, Magurran 1988). El patrón de abundancia por categorías en Oyacachi tiene también una larga “cola” de especies “raras”, un patrón típico de comunidades de aves de bosques neotropicales (Silva y Constantino 1988, Poulsen 1994, Fjeldså y Rabøl 1995) (Fig. 52b).

Conjuntamente con el alto número de especies, el patrón de abundancia por categorías en Oyacachi apoya la idea de que la riqueza de aves en los Andes es tropical montana y no templada, lo cual está de acuerdo con tamaños de nidadas tropicales (promedio ≈ 2 huevos) de áreas neotropicales montanos (Skutch 1967, 1985).

Diversidad

La diversidad de aves en Oyacachi es similar a otros sitios en la ladera oriental, lo cual implica que ni la riqueza total ni la abundancia son buenos indicadores para la calificación de prioridades de conservación. En su lugar, las especies referidas como endémicas, de rango restringido (aves confinadas a áreas de menos de 50.000 km²), en peligro de extinción o en cercano peligro de extinción según la IUCN y las especies CITES deberían ser la base para el establecimiento de prioridades de conservación.

Debido a que hay una riqueza mayor en la ladera oriental, comparada con la ladera occidental, la diversidad en Oyacachi será más alta que en sitios en el otro lado de la cordillera. Sin embargo, en combinación con las diferentes composiciones de especies de las dos laderas, este resultado no recomienda conservar un sitio en particular cuando se comparan dos sitios situados en lados opuestos de la cordillera.

Conclusiones

Oyacachi es un lugar sumamente rico en aves de bosque montano alto y se piensa que es uno de los lugares con mayor riqueza de especies de aves en todo el mundo para esta altitud. Sin embargo, otros sitios en las faldas orientales muestran estadísticas igualmente altas en cuanto a riqueza y diversidad de aves. Contrario a esto, Oyacachi (y los otros sitios de la ladera oriental) muestra una diversidad más alta comparada con sitios en la falda occidental. La rotación generalmente elevada de especies de aves entre los diez sitios investigados es la clave para establecer prioridades de conservación correctas. Esto puede ser logrado evaluando, en un contexto de categoría amenazada, las altamente diferentes composiciones de especies de sitio a sitio.

La riqueza y la abundancia no son adecuadas para establecer prioridades de conservación. Las prioridades deberían basarse en la presencia de especies que se encuentren referidas en las categorías tales como endémicas, de rango restringido y en peligro de extinción.

Las especies de CITES son especies que se encuentran amenazadas por el comercio internacional. Las especies de CITES están principalmente en dos listas, las cuales respectivamente prohíben el comercio o lo permiten con documentos de importación y exportación adecuados de ciertas autoridades.

Efecto de la perturbación del bosque sobre las comunidades de aves

por Jon Fjeldså y Niels Krabbe

Ciertas faunas locales de aves parecen ser altamente sensibles a los cambios, mientras que otras son particularmente robustas.

Existen varios estudios de cómo se ve afectada la fauna avícola de los bosques tropicales por la perturbación humana del hábitat. Aunque muchos estudios enfatizan los impactos negativos, los resultados son parcialmente contradictorios: ciertas faunas locales de aves parecen ser altamente sensibles mientras que otras son particularmente robustas. Estudios en los bosques ecuatorianos de tierras bajas mostraron efectos negativos importantes de fragmentación del hábitat (Leck 1979), extractivismo y otras perturbaciones cerca de carreteras (Canaday 1996). Resultados similares se obtuvieron también en Farallones en Cali, Colombia (Kattan y col. 1994), Panamá (Karr 1982), Guayana Francesa (Thiollay 1992) y en el sudeste de Brasil (Willis 1979, Christiansen y Pitter 1997). Sin embargo, los cambios fueron moderados o poco claros en Manaus, Brasil (fragmentación del bosque; por ejemplo Bierregaard y Lovejoy 1989) y en el oeste de la región amazónica brasileña (fragmentación y extracción selectiva de madera; Johns 1991). Una revisión de la literatura por Danielsen (1997) sugiere que las diferencias en la fragilidad de la fauna avícola de bosques pueden estar relacionadas con la estabilidad a largo plazo de las áreas respectivas. Así, las áreas de estudio de Johns (1991) y Bierregaard y Lovejoy (1989) han sido afectadas por desplazamientos importantes de canales de ríos en la Cuenca Amazónica central (J. Salo comunicación personal) y posiblemente también por alteraciones entre condiciones de bosque y de sabana (van der Hammen y Absby 1994). Tales áreas estarán habitadas por aves que son buenas colonizadoras o que pudieron tolerar las alteraciones del hábitat en el pasado y que también pueden sobrevivir a cambios considerables en la actualidad. Otras áreas (por ejemplo las estudiadas por Leck 1979 y Canaday 1996) pueden haber tenido una cubierta forestal permanente en el pasado y las aves han evolucionado entonces en respuesta a un ambiente altamente predecible. Muchas especies de estas comunidades pueden tener requerimientos muy específicos de hábitat o ser endémicas a una pequeña área.

Desafortunadamente, debido a lo variable de los diseños y métodos de los estudios, los datos existentes no permiten poner a prueba seriamente estas generalizaciones (Danielsen 1997). Debido a las implicaciones potenciales para la conservación, es muy importante acercarse al problema de una manera más sistemática (Fjeldså y Lovett 1997). Necesitamos datos comparativos de muchas áreas diferentes, esto requiere evaluaciones rápidas y estandarizadas.

Como parte de un programa más extenso de estudios comparativos sobre la resistencia de las comunidades de aves del bosque, evaluamos las diferencias entre las comunidades del bosque de Aliso (*Alnus acuminata*) y bosque montano maduro, no perturbado, cerca de Oyacachi. El bosque de Aliso es adecuado para esto pues es una formación vegetal bien definida la cual puede encontrarse localmente en muchos valles en la región de los Andes tropicales, incluyendo Oyacachi, donde cubre unas 150 hectáreas (Véase la Fig. 8). Ocurre a menudo como una comunidad pionera natural luego de derrumbes. Aquí, esta comparación es tomada como la medida estándar de cómo la avifauna del bosque montano se ve afectada por perturbaciones humanas o naturales que llevan al desarrollo de bosques secundarios.

Evaluamos las diferencias entre las comunidades del bosque de Aliso y del bosque montano maduro, no perturbado, cerca de Oyacachi.

Métodos

Compararemos los datos de aves de una hábitat de bosque de Aliso y de un hábitat de bosque maduro colectados por Niels Krabbe entre el 31 de marzo y el 4 de abril de 1997, en un área donde estos hábitats forman un mosaico. Esto se llevó a cabo en tres localidades a 3.000–3.300 m (con el bosque de Aliso a 3.000–3.200 m): cerca del pueblo de Oyacachi, al sur del río entre el pueblo y Maucallacta y 3–5 km más abajo del pueblo.

La riqueza de especies de aves fue determinada utilizando el método de las 20 especies (McKinnon y Phillips 1993), el cual provee una medida simple con un esfuerzo estándar. Este método fue refinado durante estudios de campo en 1995–1996 en los Andes de Bolivia (Poulsen y col. 1997) y en los bosques montañosos del este de África (Fjeldsá 1999). Se registraron todas las aves durante caminatas lentas y silenciosas a lo largo del terreno, con paradas ocasionales, desde el amanecer hasta el atardecer, con anotaciones breves de aves (o vocalizaciones) no identificadas para poder hacer correcciones posteriores. Subsecuentemente, se contó el número de especies, primero hasta 20 especies; luego se compiló una nueva lista de 20 especies, etc. Se pueden entonces dibujar gráficos acumulados que muestran el total del número de especies y el número de especies registradas una sola vez, como una función del número de listas de 20 especies que se hayan compilado. Estos gráficos sugieren una estabilización luego de haber compilado 20–30 listas (dependiendo de la localidad y de la riqueza de especies total).

Poulsen y col. (1997) sugieren que la incidencia de ocurrencia de especies individuales en las listas de 20 especies puede ser usada para caracterizar la estructura de la comunidad. Sin embargo, comparaciones con resultados de conteos más exactos (pero que consumen mucho tiempo) en parcelas independientes de una hectárea (Fjeldsá 1999), revelan un sesgo muy fuerte: una subvaloración de la dominancia de las especies comunes que están representadas redundantemente en las listas individuales de 20 especies. Sin embargo, una buena correspondencia lineal con los datos de la parcela se obtiene sumando todas las identificaciones individuales. Las ventajas de este método son: (1) la estandarización de los datos usados para evaluar la riqueza de especies total, (2) un registro bastante confiable de las abundancias relativas de especie individuales, (3) una recopilación de datos muy eficiente en relación al tiempo, ya que el día completo puede ser utilizado para recopilar datos cuantitativos y (4) los datos están menos influenciados por el observador que los obtenidos durante los Conteos de Especies por Tiempo (cuando el observador trabaja bajo la restricción temporal).

Los datos fueron recopilados desde el amanecer hasta el atardecer, con 12,5 horas de trabajo intensivo en el bosque maduro y 23 horas de trabajo en el bosque de Aliso (donde tomó más tiempo recopilar un juego de datos similar). Se hizo un estimado conservador cuando el número de aves individuales en un grupo (escuchadas) no pudo ser determinado con precisión, se decidió que eran tres individuos.

Para la evaluación de los valores de conservación, a cada especie se le asignó un 'valor de rareza y tamaño de rango', el cual es el tamaño de rango promedio para todas las especies dividido entre el tamaño de rango para la especie en cuestión (Usher 1986). Estos valores fueron calculados de la base de datos en el programa de computadoras WORLDMAP (Williams 1994) donde hemos cartografiado todas las aves reproductoras de América del Sur con una resolución espacial de 1° (véase también la Fig. 46).



Tangara Caretíblanca Sericosypha albocristata, una especie rara. Dibujo por Jon Fjeldsá.

Resultados

La comunidad de aves de los hábitats de bosque maduro

Las curvas de acumulación de especies se utilizan a menudo en estudios ecológicos. Mientras el número de registros nuevos aumenta con un incremento en el esfuerzo, el área no ha sido revisada efectivamente (la parte con una pendiente marcada en la curva de la Figura 53). Cuando un incremento en el esfuerzo resulta en muy pocos o ningún registro nuevo (la parte más horizontal de la curva), es una indicación de que el área ha sido bien revisada.

Más de 80 especies de aves han sido observadas en el bosque maduro cerca de Oyacachi.

Las 21 listas de 20 especies (con 890 observaciones) dieron un total de 72 especies. La curva de acumulación de especies parece estabilizarse, pero el número de especies conocidas de observaciones simples no muestra una disminución clara (Fig. 53).

Muchas especies registradas una sola vez son colibríes, los cuales a menudo se desplazan por todas partes de acuerdo a dónde se encuentran las flores adecuadas (*Adelomyia melanogenys*, *Pterophanes cyanoptera*, *Lafresnaya lafresnayi*) o especies que típicamente se encuentran asociadas a los hábitats del límite del bosque (*Buteo magnirostris*, *Diglossa albilatera*) o al bosque de Aliso (*Lepodocolaptes lacrymiger*). Las siguientes especies son conocidas de este hábitat cerca de Oyacachi: *Nothocercus bonapartei*, *Coeligena torquata*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Piculus rivolii*, *Dendrocincla tyrannina* y unas cuantas otras en los límites del bosque y en terrenos abiertos. Esto nos lleva a un total de más de 80 especies de aves presentes o visitando el hábitat de bosque maduro a 3.000–3.300 m cerca de Oyacachi. La Tabla 24 muestra las especies más abundantes y las especies registradas en el bosque maduro o en el bosque de Aliso, pero no en ambos.

La comunidad de aves en el bosque de Aliso

Las 23 listas de 20 especies (con 1.122 observaciones) dieron un total de 57 especies. La curva de acumulación de especies parece estabilizarse y hay una leve disminución en el número de especies que se conocen de una observación sencilla, indicando que la

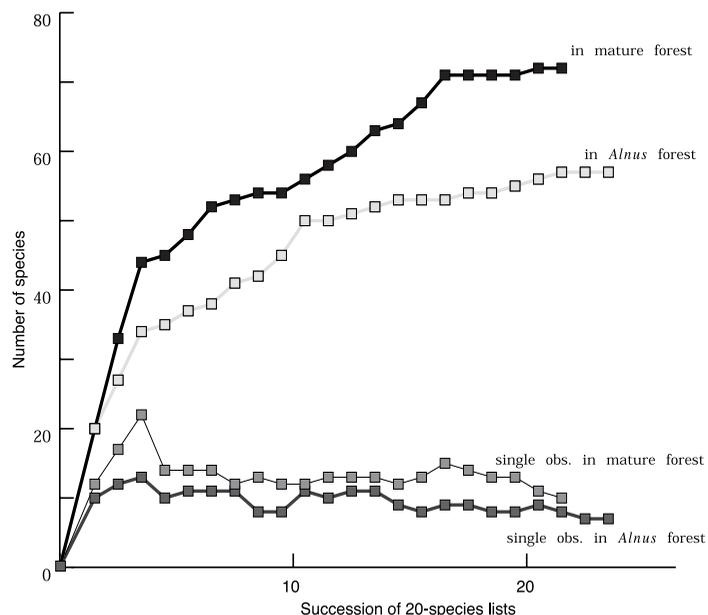


Figura 53. Números de especies (“Number of species”) acumulativos y números de especies registrados una sola vez (“single obs”) en función del número de listas de 20 especies compiladas (“Succession of 20 species lists”). Datos del bosque montano maduro (“mature forest”), a 3.000–3.300 m y del bosque de Aliso (“Alnus forest”) a 3.000–3.200 m dentro de la misma área general.

Tabla 24. Las especies más abundantes y las especies registradas en el bosque maduro o en el bosque de Aliso, pero no en ambos

Especies más abundantes ¹	Bosque maduro	Bosque de Aliso
	<i>Metallura tyrianthina</i> (10,1%)	<i>Mecocerculus stictopterus</i> (14,0%)
	<i>Mecocerculus stictopterus</i> (7,5%)	<i>Myioborus melanocephalus</i> (7,2%)
	<i>Buthraupis montana</i> (6,9%)	<i>Turdus fuscater</i> (7,1%)
	<i>Penelope montagnii</i> (5,3%)	<i>Troglodytes solstitialis</i> (6,8%)
	<i>Pionus seniloides</i> (4,4%)	<i>Margarornis squamiger</i> (4,9%)
	<i>Coeligena lutetiae</i> (4,3%)	<i>Metallura tyrianthina</i> (4,8%)
	<i>Basileuterus nigrocristatus</i> (3,9%)	<i>Buthraupis montana</i> (3,7%)
	<i>Coeligena lutetiae</i> (3,7%)	
Especies presente solamente en una de las dos comunidades ²	<i>Accipiter ventralis</i> <i>Acropternis orthonyx</i> <i>Andigena hypoglauca</i> <i>Basileuterus luteoviridis</i> <i>Chamaeza mollissima</i> <i>Cinnycerthia unirufa</i> <i>Dubusia taeniata</i> <i>Geotrygon frenata</i> <i>Grallaria nuchalis</i> <i>Grallaria ruficapilla</i> <i>Hemispingus atropileus</i> <i>Myornis senilis</i> <i>Myiotheretes fumigatus</i> <i>Nyctibius maculosus</i> <i>Ochthoeca diadema</i> <i>Ochthoeca frontalis</i> <i>Pionus tumultuosus</i> <i>Pipreola riefferii</i> <i>Pseudocolaptes boissonneautii</i> <i>Pseudotriccus ruficeps</i> <i>Scytalopus canus</i> <i>Scytalopus spillmanni</i> <i>Thryothorus euophrys</i> <i>Uromyias agilis</i> <i>Veniliornis nigriceps</i> <i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	<i>Cacicus leucorhamphus</i> <i>Columba fasciata</i> (un grupo) <i>Colibri coruscans</i> <i>Contopus fumigatus</i> <i>Cyanolyca armillata</i> <i>Dendroica fusca</i> <i>Hemispingus verticalis</i> <i>Mecocerculus leucophrys</i> <i>Pachyramphus versicolor</i> <i>Zonotrichia capensis</i>

1: Porcentaje del total de registros. 2: No incluye cinco especies que solamente fueron registradas una vez en el bosque maduro y seis especies que solamente fueron registradas una vez en el bosque de aliso.

comunidad ha sido efectivamente registrada (Fig. 53). Las siete observaciones sencillas comprenden los colibríes *Opistoprora euryptera* y *Acestrura mulsant*, *Synallaxis unirufa*, *Phyllomyias uropygialis*, *Conirostrum albifrons* y *cinereum* y una especie nocturna. *Piculus rivolii* y *Vireo leucophrys* no fueron registrados, a pesar de haber sido observados en el bosque de Aliso cerca de Oyacachi en visitas anteriores. Especies adicionales que se conocen del hábitat del límite del bosque y de matorrales en las áreas taladas son: *Helianthus exortis*, *Ochthoeca fumicolor*, *Elaenia albiceps* y *Diglossa humeralis*. En total, el bosque de Aliso puede tener más de 60 especies de aves, con algunas especies adicionales (no del bosque) visitando los bordes del mismo

En total, el bosque de Aliso puede tener más de 60 especies de aves.

hacia los potreros y los terrenos cultivados. La Tabla 24 muestra las especies más abundantes y las especies registradas en el bosque de Aliso y en el bosque maduro pero no en ambos.

Cambios en la estructura de la comunidad

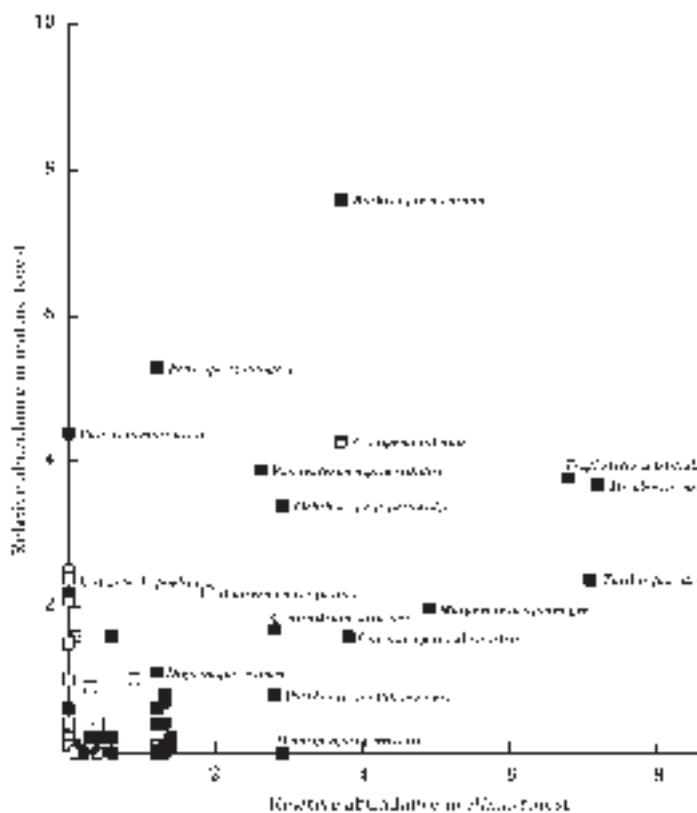
La Fig. 54 compara, para cada especie, la abundancia relativa en el bosque maduro y en el bosque de Aliso. Las especies que se encuentran uniformemente distribuidas en estos dos hábitats se situarían cerca de la diagonal de este diagrama. Este es el caso de *Basileuterus nigrocristatus*, *Buarremon torquatus*, *Coeligena lutetiae*, *Conirostrum sitticolor* y *Ochthoeca rufiopectoralis* y en general, de todos los colibríes (los colibríes se desplazan mucho por todas partes en busca de buenas fuentes de néctar). Las bandadas de la tangara grande *Buthraupis montana* se encuentran principalmente en el bosque maduro, pero como se mueven mucho, a menudo fueron registradas también en el bosque de Aliso. La mayoría de las otras especies pueden asociarse con uno de los dos ejes del diagrama, indicando que prefieren, ya sea el bosque maduro o el bosque de Aliso. Se puede ver que las aves del sotobosque (gralarias, tapaculos, los chochines *Thryothorus*; pero no *Buarremon*) son aves típicas de bosque maduro y este también es el caso del tucán (*Andigena montagnii*). La comunidad del bosque de Aliso está fuertemente dominada por grupos mezclados de aves que van allí a alimentarse: *Mecocerculus*, *Myioborus*, *Margarornis*, *Cnemoscopus*, *Pyrrhomyias*, *Hemispingus verticalis* y el trepatroncos *Lepidocolaptes lacrymiger*. Más aún, el bosque de Aliso tiene una elevada densidad de *Turdus fuscater*.

La Tabla 25 resume los porcentajes de aves individuales de acuerdo a algunos hábitos alimenticios bastante crudos (categoría tróficas). Hubo marcadamente más especies con una dieta mezclada de bayas e

Muchas especies prefieren ya sea el bosque maduro o el bosque de Aliso.

Las aves del sotobosque son aves típicas de bosque maduro.

Figura 54. Comparación de las abundancias relativas de especies individuales de aves en bosque maduro y en bosque de Aliso adyacentes en el área de Oyacachi. Veinticuatro especies se encuentra agrupadas en el eje 'y' entre 0 y 1 y 14 especies se encuentran en el eje 'x' entre 0 y 1. Recuadros grises = colibríes; recuadros blancos = especies del sotobosque; recuadros negros = otros. Los nombres dados a los recuadros representan especies que han sido comentadas en el texto que acompaña a esta Figura. Dos especies caen fuera de la diagrama: *Metallura tyrianthina* (bosque maduro: 10,1; Bosque de Aliso: 4,8) y *Mecocerculus stictopterus* (Bosque maduro: 7,5; Bosque de Aliso: 14). Relative abundance in mature forest: Abundancia relativa en bosque maduro; Relative abundance in Alnus forest: Abundancia relativa in bosque de Alnus (aliso).



insectos en el bosque de Aliso que en el bosque maduro. Esto probablemente refleja la abundancia de zarzas y arbustos en fruto que se encuentran en los claros del bosque y a lo largo de los límites del mismo. Sin embargo, el mayor número de aves fructívoras se registró en el bosque maduro. El número de aves insectívoras pequeñas del dosel es algo más elevado en el bosque de Aliso que en el bosque maduro, pero el número de aves insectívoras más grandes en este estrato es el mismo y hay evidentemente más aves insectívoras del estrato inferior y que viven en el suelo que en el bosque maduro.

Tabla 25. Porcentajes de aves de acuerdo a categorías de hábitos alimenticios crudos en el bosque de Aliso (*Alnus acuminata*) y en el bosque maduro¹

	Bosque de Aliso	Bosque montano maduro
Aves pequeñas: néctar e insectos	18,2	20,6
Pequeñas insectívoras (dosel y estrato intermedio)	41,5	29,1
Aves más grandes (>40g) aves de rapiña (dosel y estrato intermedio)	2,7	3,0
Insectívoras (estrato inferior)	2,8	14,6
Aves pequeñas: insectos/bayas y otros frutos pequeños	19,0	9,7
Aves más grandes (>40g): frutos o frutos y animales	8,7	20,5

1. Los valores son porcentajes de todas las aves en cada comunidad. Las especies que se alimentaban principalmente en los potreros (*Turdus fuscater*, *Zonotrichia capensis*) fueron excluidas.



La especie rara Colibrí Piquiavoceta, *Opisthoprora euryptera*, fue registrada 14 veces en el bosque maduro y solo una vez en el bosque de Aliso. Dibujo por Jon Fjeldsá.

Cambios en la ocurrencia de especies de distribución restringida

El valor promedio de rareza de tamaño de rango para las especies de aves registradas en el bosque maduro pero no en el bosque de Aliso (véase arriba) fue de 3,16. El valor correspondiente para las especies que solo fueron registradas en el bosque de Aliso (véase arriba, pero omitiendo un emigrante de Norteamérica) fue de 1,86. Esto indica que las especies de distribución restringida se pierden y que unas pocas de las especies de amplia distribución son añadidas en el bosque de Aliso. Sin embargo, la suma de los valores de rareza de tamaño de rango (por 100 aves en cada comunidad) es solo ligeramente diferente: 266 en el bosque maduro y 226 en el bosque de Aliso. Así, la diferencia puede explicarse principalmente por la pérdida de algunas aves especialistas del estrato inferior oscuro del bosque, es decir los rasconzuelos y gralarias (*Chamaeza*, *Grallaria*, *Grallaricula*), tapaculos (*Scytalopus*, *Acropternis*) y los chochines *Thryothorus* (la mayoría de los cuales tienen distribuciones restringidas).

Especies verdaderamente raras registradas en el bosque maduro son *Nyctibius maculosus* y *Grallaricula lineifrons*. La rara y local *Opisthoprora euryptera* fue registrada 14 veces en el bosque maduro y solo una vez en el bosque de Aliso. Esta especie del dosel se desplaza mucho y se la ve más a menudo en los límites del bosque.

El valor de rareza de tamaño de rango es un indicador del valor de conservación. Se calcula como el promedio del área de distribución para todas las especies presentes, dividido entre el área de distribución de la especie en cuestión. Así, un valor por encima de 1 para una especie indica que tiene una distribución restringida comparada con el promedio de todas las especies. Consecuentemente, un valor elevado indica un valor de conservación elevado.

Tabla 26. Nombres locales de las especies mencionadas en el texto

<i>Accipiter ventralis</i>	Azor Pechillano
<i>Acestrura mulsant</i>	Estrellita Ventriblanca
<i>Acropternis orthonyx</i>	Tapaculo Ocelado
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí Jaspeado
<i>Andigena hypoglauca</i>	Tucán Andino Pechigris
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucanete Esmeralda
<i>Basileuterus luteoviridis</i>	Reinita Citrina
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Reinita Crestinegra
<i>Buarremon torquatus</i>	Matorralero Cabecilistado
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Alirrojizo
<i>Buthraupis montana</i>	Tangara-Montana Encapuchada
<i>Cacicus leucorhamphus</i>	Cacique Montano
<i>Chamaeza mollissima</i>	Rasconzuelo Barreteado
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Chochín Rufo
<i>Coeligena lutetiae</i>	Frentiestrella Alihabana
<i>Coeligena torquata</i>	Inca Collarejo
<i>Colibri coruscans</i>	Orejivioleta Ventriazul
<i>Columba fasciata</i>	Paloma Collareja
<i>Conirostrum albifrons</i>	Picocono Coronado
<i>Conirostrum cinereum</i>	Picocono Cinéreo
<i>Conirostrum sitticolor</i>	Picocono Dorsiazul
<i>Contopus fumigatus</i>	Pibí Color Humo
<i>Cyanolyca armillata</i>	Urraquita Collar negro
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	Trepatroncos Tiranino
<i>Dendroica fusca</i>	Reinita Pechinaranja
<i>Diglossa albilatera</i>	Pinchaflor Flanquiblanco
<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor Negro
<i>Dubusia taeniata</i>	Tangara-Montana Pechihabana
<i>Elaenia albiceps</i>	Elenia Crestiblanca
<i>Geotrygon frenata</i>	Paloma-Perdiz Goliblanca
<i>Grallaria nuchalis</i>	Gralaria Nuquicastaña
<i>Grallaria ruficapilla</i>	Gralaria Coroniscastaña
<i>Grallaricula lineifrons</i>	Gralarita Carilunada
<i>Heliangelus exortis</i>	Solángel Turmalino
<i>Hemispingus atropileus</i>	Hemispingo Coroninegro
<i>Hemispingus verticalis</i>	Hemispingo Cabecinegro
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibri Terciopelo
<i>Lepodocolaptes lacrymiger</i>	Trepatroncos Montano
<i>Margarornis squamiger</i>	Subepalo Perlado
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranillo Barbiblanco
<i>Mecocerculus stictopterus</i>	Tiranillo Alibandeada
<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura Tiria
<i>Myioborus melanocephalus</i>	Candelita de Anteojos
<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Alinaranja Lomirrojo
<i>Myornis senilis</i>	Tapacola Cenizo
<i>Nothocercus bonapartei</i>	Tinamú Serrano
<i>Nyctibius maculosus</i>	Nictibio Andino
<i>Ochthoeca diadema</i>	Pitajo Ventriamarillo
<i>Ochthoeca frontalis</i>	Pitajo Coronado
<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo Dorsipardo
<i>Ochthoeca rufiopectoralis</i>	Pitajo Pechirrufo
<i>Opisthoprora euryptera</i>	Colibrí Piquiavoceta
<i>Pachyramphus versicolor</i>	Cabezón Ondeado
<i>Penelope montagnii</i>	Pava Andina



Urraquita Collar negro, *Cyanolyca armillata*, una especie rara, fue observada en el valle de Oyacachi. Dibujo por Jon Ejeldså.

<i>Phyllomyias uropygialis</i>	Tiranolete Lomileonado
<i>Piculus rivoli</i>	Carpintero Dorsicarmesí
<i>Pionus seniloides</i>	Loro Gorriblanco
<i>Pipreola riefferii</i>	Frutero Verdinegro
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Barbablanca Rayada
<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	Tirano-Enano Cabecirrufo
<i>Pterophanes cyanoptera</i>	Alizafiro Grande
<i>Scytalopus canus</i>	Tapaculo Paramero
<i>Scytalopus spillmanni</i>	Tapaculo de Spillman
<i>Sericossypha albocristata</i>	Tangara Caretiblanca
<i>Synallaxis unirufa</i>	Colaespina Rufa
<i>Thryothorus euophrys</i>	Chochín Colillano
<i>Troglodytes solstitialis</i>	Chochín Montañés
<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo Grande
<i>Uromyias agilis</i>	Cachudito Agil
<i>Veniliornis nigriceps</i>	Carpinterito Ventribarrado
<i>Vireo leucophrys</i>	Vireo Gorripardo
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	Trepatroncos Picofuerte
<i>Zonotrichia capensis</i>	Sabanero Ruficollarejo

Discusión

Estudios comparativos de las comunidades de aves en bosques no perturbados y perturbados necesitan cubrir un amplio rango de áreas geográficas antes de que se puedan hacer generalizaciones acerca de los factores que determinan la persistencia de las comunidades biológicas en paisajes modificados por el hombre. El diseño de estudio aquí descrito es sencillo y muy eficiente en relación al tiempo y es, por lo tanto, útil para estudios comparativos. Las comparaciones estadísticas usando valores de rareza de tamaño de rango son adecuadas para identificar hasta qué punto los cambios en el hábitat afectan especies de distribución restringida. Nuestra área de estudio se caracteriza por una predominancia de especies que están ampliamente distribuidas en los bosques montaños andinos, ya que no hay especies que sean estrechamente endémicas a esta área.

Nuestros datos muestran una clara diferencia en la riqueza de especies de aves entre el bosque montano maduro y el bosque secundario de Aliso. La disminución en la abundancia y diversidad de aves puede ser ilustrada por el hecho que tomó 23 horas (y 1.122 registros de aves) para recopilar las 23 listas de 20 especies en el bosque de Aliso, comparado con las 12,5 horas (y 890 registros de aves) que tomó recopilar las 21 listas en el bosque maduro. La comunidad muestra un sesgo hacia algunas especies muy abundantes, las cuales forman grupos de alimentación mixtos. También hay una alta densidad de *Turdus fuscater*, que hace su nido en cualquier tipo de vegetación arbórea o arbustiva y se alimenta en el potrero adyacente. Sin embargo, algunas de las aves más grandes (*Penelope montagnii*, *Pionus tumultuosus*, *Andigena hypoglauca*) y algunas aves típicas del estrato inferior oscuro y con muchos musgos del bosque montano, desaparecen. La composición y las rutinas de los grupos de alimentación mixtos en un bosque dominado por Aliso (en el valle vecino de Papallacta) son descritas en detalle por Poulsen (1996a).

La Figura 54 muestra solo un moderado agrupamiento de las aves hacia los ejes del bosque maduro y del bosque de Aliso si se la compara con la clara separación de las aves dependientes del bosque o

Nuestros datos muestran una clara diferencia en la riqueza de especies de aves entre el bosque montano maduro y el bosque secundario de Aliso.

dependientes de ambientes perturbados en un diagrama similar que compara bosque maduro y bosque perturbado en el *Udzungwa Scarp Forest* en Tanzania, una de las áreas claves para especies afromontanas de aves (Fjeldså 1999). Debe tenerse presente que el bosque maduro del área de Oyacachi se encuentra a menudo adyacente al bosque de Aliso, sin ninguna barrera entre estos dos hábitats. En algunos sitios, los dos tipos de hábitat forman un mosaico. Más aún, la mayoría de las aves que se desplazan en grupos de alimentación mixtos, utilizan un área de varias hectáreas en extensión (Poulsen 1996a y b) y por lo tanto cruzan los límites entre estos hábitats. Este es también el caso de las bandadas de *Penelope montagnii*, *Buthraupis montana* y *Cacicus leucorhamphus*. La mayoría de los colibríes se desplazan mucho en busca de flores.

Fructívoros son animales que comen frutos, mientras que insectívoros y granívoros son animales que comen insectos y semillas respectivamente.

Los granívoros y los fructívoros pueden favorecerse con la aparición de plantas oportunistas con una elevada producción de semillas o con alta frecuencia de producción de frutos, tales como las especies de *Rubus*. También miembros de la familia Viscaceae (*Aetanthus dichotomus*) eran mucho más frecuentes en los arbustales y a lo largo de los límites hacia los potreros. Varios estudios en bosques tropicales de tierras bajas han reportado un descenso marcado en los insectívoros más grandes en los límites del bosque y en los bosques perturbados (véanse la revisiones por Danielsen 1997 y Canaday 1996, en particular). El factor más importante pudiera ser la reducida cantidad y diversidad de insectos en árboles con ramificación limitada y poca cantidad de epífitas del bosque secundario (Nadkarny y Matelson 1989), combinado con la especialización de los insectívoros, a medida que la presión selectiva que ellos ejercen hace que sus presas sean cada vez más difíciles de encontrar y consumir (Snow 1976, Rosenberg 1990) (la presión selectiva de fructívoros mutualísticos funciona, por el contrario, haciendo los frutos más fáciles de encontrar). El bosque de Aliso muestra muchas características típicas del bosque secundario, tales como una estructura simple y cantidad y diversidad moderadas de líquenes, musgos, bromelias y otras epífitas (véase también el Capítulo 2). Sin embargo, pérdidas importantes se registraron solo entre los insectívoros especialistas del estrato inferior y entre los fructívoros más grandes.

Ninguna ave está amenazada por la conversión del hábitat que tiene lugar siempre y cuando el bosque secundario dominado por Aliso tenga una distribución relativamente restringida y área grandes del bosque maduro existan más arriba en las laderas y en los valles vecinos.

Mientras el bosque secundario dominado por Aliso tenga una distribución relativamente restringida en el valle de Oyacachi y los grandes hábitats originales de bosques maduros existan más arriba en las laderas y en los valles vecinos, no hay aves amenazadas por la conversión del hábitat que tiene lugar. Por el contrario, podemos ver este mosaico de bosque maduro y bosque secundario como un factor que enriquece la diversidad, ya que las aves típicas del bosque pueden mantenerse y un número de nuevas especies puede tomar ventaja de nuevas oportunidades que surgen cuando se forman hábitats más abiertos.

5. Análisis de escenarios

por Flemming Skov (“Amenazas a las aves” por Bent Otto Poulsen y Niels Krabbe)

En los capítulos previos hemos descrito los patrones de vegetación y el uso de la tierra presentes en el valle de Oyacachi. En este capítulo entramos en un área más especulativa al predecir las consecuencias ecológicas de escenarios de desarrollo potenciales.

Hemos usado modelos preceptivos (véase el Recuadro 9) para determinar cuáles áreas serán afectadas con mayor probabilidad al incrementarse la demanda por nuevas tierras agrícolas bajo dos escenarios. Muchas personas en Oyacachi han expresado el deseo de tener una carretera desde Oyacachi hasta El Chaco. Debido a que la nueva carretera tendrá un impacto altamente significativo en el desarrollo futuro del área, hemos creado dos escenarios: uno con la carretera entre Oyacachi y El Chaco y el otro sin ella.

En el escenario I se supone que no ocurre construcción adicional de la carretera y que la carretera termina en Oyacachi. Se supone además que un incremento de la población duplica la demanda de tierra agrícola.

En el escenario II se construye una carretera desde Oyacachi hasta El Chaco. Una población en crecimiento rápido y nueva inmigración resultan en una demanda de tierras agrícolas cinco veces mayor que la que hay en la actualidad.

Ambos escenarios son estáticos en el sentido de que no están basados en un modelo socioeconómico sino en patrones de desarrollo observados en otras localidades de Ecuador. Los escenarios no incluyen un estimado de cuán probables sean ni predicen cuándo ocurrirán pero son muy reales si el crecimiento poblacional actual se mantiene y se abren nuevas vías de acceso.

Un escenario es una serie de eventos imaginarios relacionados utilizados para ilustrar una situación imaginaria/posible en el futuro.

Métodos

Los patrones actuales de uso de la tierra son el modelo para el desarrollo futuro. Esto quiere decir que la distribución vertical del uso de la tierra en zonas altitudinales diferentes y la proporción entre áreas de cultivo y de pastoreo se mantienen en los escenarios.

En cada escenario se escogen las áreas más adecuadas para pastoreo y cultivos en cada una de las tres zonas altitudinales de acuerdo a la Tabla 27.

Tabla 27. Áreas (en hectáreas) dedicadas a potreros y cultivos en la actualidad y en cada uno de los dos escenarios

Sector	Potreros 1995	Potreros escenario 1	Potreros escenario 2	Cultivos 1995	Cultivos escenario 1	Cultivos escenario 2
Superior	42	84	210	7	14	35
Medio	262	524	1310	47	94	235
Inferior	27	54	135	3	6	15

Las áreas adecuadas para pastoreo son seleccionadas antes que las áreas adecuadas para cultivos. Lo adecuado de un área es una función de factores y restricciones definidos para el estudio (véase Recuadro 9).

Factores

- Pendiente (laderas más pendientes son menos adecuadas que áreas planas)
- Distancia a la carretera más cercana (las áreas son más adecuadas mientras más cerca se encuentren a una carretera).

Ambos factores se miden en una escala relativa de 1–255, donde 255 es el valor para lo más adecuado.

Peso de los factores

- El ganado y las laderas pendientes no hacen una buena combinación por lo cual las laderas pendientes no son usualmente escogidas como áreas de pastoreo si existen otras opciones. La pendiente es por lo tanto considerada dos veces más importante que la distancia, lo cual resulta en los siguientes pesos: ladera: 0,66 y distancia 0,33.
- Los cultivos deben ser atendidos cuidadosamente y las mejores áreas se encuentran tan cerca de una carretera o del pueblo como sea posible. Los cultivos pueden, sin embargo, cultivarse en laderas pendientes. La distancia se considera, por lo tanto, dos veces más importante que la pendiente, lo cual resulta en los siguientes pesos: ladera: 0,33 y distancia: 0,66.

Restricciones

- Se excluyen las laderas muy pendientes de más de 45°.
- Se excluyen las áreas ya ocupadas por agricultura o no adecuadas para uso (pantanos, ríos, etc.).

Reglas de decisión

Como se mencionó anteriormente, las áreas adecuadas para pastoreo se escogen antes de las áreas designadas para cultivos. Esto cuadra con el patrón general del valle donde los potreros ocupan los mejores sitios cerca de los senderos mientras que los cultivos se encuentran en posiciones más marginales y más arriba en las laderas.

Luego de designar las áreas como potreros o agrícolas, se designa una zona de amortiguación de 500 m de ancho alrededor de todas las áreas utilizadas para estos propósitos. Esta zona indica áreas que tienen probabilidad de ser explotadas para leña o para cacería.

Resultados

Las Figuras 55a, 55b y 55c muestran los resultados de la asignación de recursos. En cada figura el color negro indica áreas usadas para propósitos agrícolas (pastoreo y cultivos) y las áreas grises indican la vegetación de bosque que hay en la actualidad. La zona de

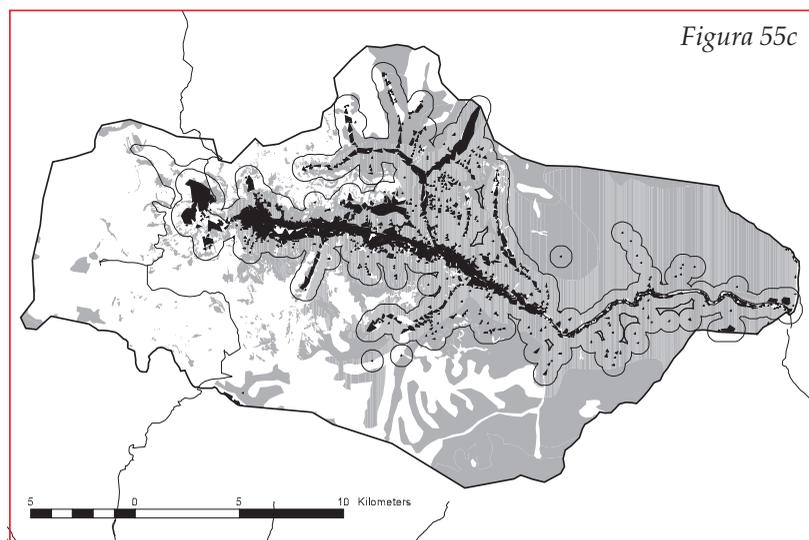
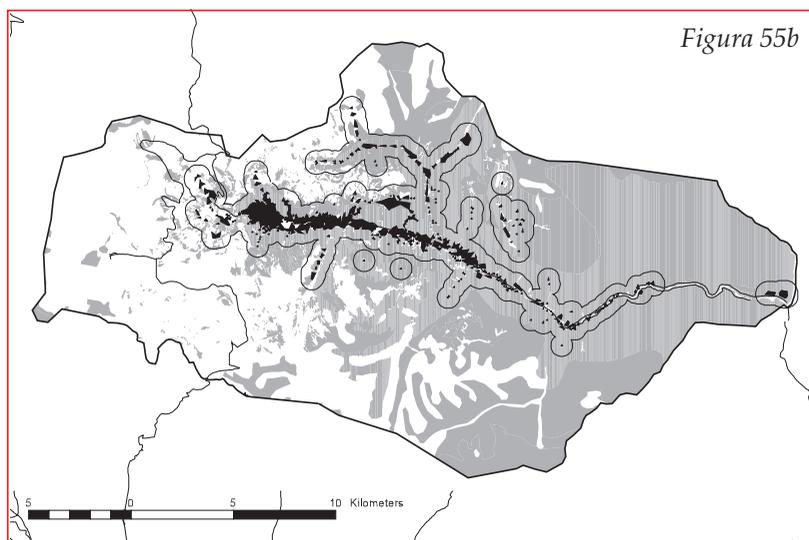
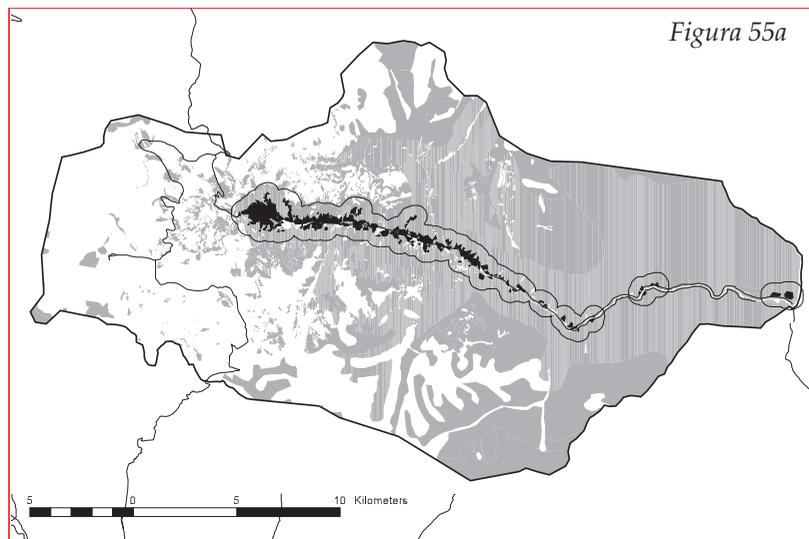


Figura 55. El color negro indica la tierra usada para fines agrícolas y para potreros, mientras que el color gris muestra la cobertura forestal en la actualidad. La línea negra indica la zona de amortiguación.

a. Situación en la actualidad; b. Situación en el escenario I; c. situación en el escenario II.

amortiguación alrededor de las áreas agrícolas indica las áreas en donde puede ocurrir extracción de leña o donde perturbaciones tales como cacería pueden ocurrir.

La Figura 55a muestra la situación en la actualidad. Las áreas agrícolas se encuentran concentradas en la parte superior y media del valle y solamente se utiliza el valle principal. Solo unos pocas áreas de cultivos dispersas se encuentran en la parte inferior. El área total en uso es de 465 hectáreas y la zona de amortiguación es de unas 3.200 hectáreas.

La Figura 55b muestra dónde están localizadas las áreas más adecuadas cuando se duplica la demanda por tierras agrícolas y la carretera se detienen en Oyacachi. Lo abrupto del terreno hace difícil encontrar tierras adecuadas cerca del pueblo y el análisis muestra que algunos de los valles adyacentes probablemente serán utilizados. El total del área ocupada es de 858 hectáreas. Esta expansión de la actividad cultural resulta en una zona de amortiguación de unas 8.840 hectáreas. La Figura 55b muestra que la extensión de tierras agrícolas arriba del río Iguinto y del río Chalpi implican un cambio significativo en los bosques al norte del río Oyacachi.

La Figura 55c muestra lo que puede ocurrir si se construye una carretera desde Oyacachi hasta El Chaco y la necesidad de tierras agrícolas se incrementa cinco veces. El patrón es similar al de la Figura 55b pero mucho más evidente. Casi todos los valles adyacentes en la zona central tienen asentamientos y la impresión general es de un uso de la tierra mucho más denso. Este patrón puede que resulte en nuevos asentamientos bajando por el río Oyacachi para acomodar la creciente población, reducir la distancias de viaje a los campos y proteger al ganado de los ladrones de ganado que vienen desde los lados de El Chaco. La figura también muestra cuán pocas tierras adecuadas se pueden encontrar en la zona inferior donde el terreno es particularmente pendiente. El área total utilizada en este escenario es de 2.044 hectáreas. La zona de amortiguación es de unas 14.050 hectáreas y cubre aproximadamente el 50% del área forestal total. La mayoría de los bosques en las zonas media y superior tienen riesgo de ser perturbados y solo la zona inferior tiene algunas áreas grandes de bosques continuos.

Discusión

El hecho de que la comunidad de Oyacachi se encuentre situada dentro de los límites de la reserva ecológica Cayambe - Coca, la hace un caso especial y los escenarios descritos anteriormente son contrarios a la política oficial para el área. Por lo tanto, es importante ver este análisis como un ejemplo. La metodología descrita puede ser utilizada como una herramienta para la demostración de posibles consecuencias en los cambios de uso de la tierra en un proceso cooperativo entre la población local, los planificadores y los científicos (Fig. 56).

Lo adecuado de un área se mide en una escala gradual. En la asignación de tierras no usamos un límite inferior en lo adecuado de las áreas sino que asignamos parcelas desde el “extremo alto” hasta que el área deseada fue alcanzada. Sin embargo, fue difícil encontrar tierras “muy adecuadas” lo cual indica que la comunidad está cerca de la capacidad de carga del ambiente.

La gente de Oyacachi divide el bosque en dos categorías amplias basadas en lo adecuado que sean para la agricultura (véase Recuadro 6, Capítulo 3). El bosque se clasifica como inadecuado si crece en laderas muy pendientes o si los suelos tienen demasiadas rocas (“jaca”). El

La metodología puede ser utilizada como una herramienta para la demostración de posibles consecuencias en los cambios de uso de la tierra en un proceso cooperativo entre la población local, los planificadores y los científicos.



Figura 56. Mapas producidos con el uso de Sistemas de Información Geográfica, son discutidos en una reunión de la comunidad en Oyacachi.

bosque adecuado se llama “alli allpa”. El área total de bosque adecuado ha sido estimada para la zona superior, media e inferior en 37, 1.186 y 40 hectáreas respectivamente. Cuando estos valores se comparan con la Tabla 27, queda claro que, especialmente en la zona superior, no hay suficientes tierras adecuadas. Una demanda creciente por tierras agrícolas resultará en la asignación de áreas cada vez menos adecuadas. Esto quiere decir que las laderas pendientes y las áreas remotas serán utilizadas, lo cual incrementa la erosión de los suelos y la pérdida del bosque.

Los valles adyacentes tienen el potencial más alto para nuevos asentamientos. Sin embargo, incrementar la presión cultural allí sería desafortunado pues resulta en la fragmentación y perturbación de grandes áreas con bosque maduro. Esto podría ser perjudicial para los animales que son sensibles a la perturbación (tales como el oso y el tapir). El mapa de posesión de la tierra (Fig. 31) muestra, sin embargo, que derechos para el uso de la tierra ya han sido otorgados en los valles del río Iguinto y del río Chalpi, confirmando que la comunidad ha planificado el uso futuro de esas áreas.

Es difícil dar estimados de la pérdida esperada de biodiversidad como resultado de la deforestación y la pérdida de hábitats. Es bien sabido, sin embargo, que el número de especies está relacionado con el área por la siguiente ecuación (Rosenzweig 1995):

$$S = cA^z$$

Donde S es el número de especies, A el área y c y z son constantes. Usando 0,15 como estimado de z en la ecuación anterior, podemos ver que una deforestación del 50% del área resulta en una pérdida del 10% de las especies. Una pérdida del 75% del área traerá como consecuencia una pérdida del 20% de las especies. Estos estimados son conservadores y se refieren a la pérdida de área adecuada como tal. Los efectos negativos potenciales de reducción de diversidad de hábitat y de efectos de fragmentación no se han tomado en cuenta.

Especialmente la composición de la fauna avícola será afectada por tasas mayores de tala del bosque. La fragmentación puede inicialmente llevar a una elevada diversidad de especies cuando las especies son desplazadas del bosque talado a los remanentes de bosque y a medida que más especies del límite del bosque invaden el área (Fig. 57, Roth 1976, Wiens 1976, Bierregaard y Lovejoy 1989). Esta

Una demanda creciente por tierras agrícolas resultará en la asignación de áreas cada vez menos adecuadas. Esto quiere decir que las laderas pendientes y las áreas remotas serán utilizadas, lo cual incrementa la erosión de los suelos y la pérdida del bosque.



Figura 57. Muchos tipos de hábitats se encuentran presentes en el diverso mosaico de potreros, chacras, bosques secundarios y bosques maduros en la parte media del valle.

tendencia revierte cuando la fragmentación pasa un nivel en el cual las especies del bosque comienzan a desaparecer debido a la creciente perturbación humana y debido a la carencia de áreas lo suficientemente grandes hábitat primario cerrado con recursos específicos (Leck 1979, Bierregaard y Lovejoy 1989). La mayor diversidad inicial luego de la fragmentación no tiene valor de conservación; esto es debido a que las especies del límite del bosque generalmente tienen amplitud ecológica y toleran perturbaciones, lo cual las hace a menudo especies comunes y de amplia distribución. El efecto neto será un incremento en las especies de amplia distribución y que no están en peligro de extinción que habitan el límite del bosque y un descenso en las especies vulnerables del bosque con requerimientos ecológicos específicos y rangos restringidos (véase Lent y Capen 1995). Las especies del bosque que sigan siendo comunes, incluirán aquellas que son generalmente de amplia distribución, tienen dietas variadas y son característicamente comunes en donde ocurren (Leck 1979, Fjeldsá 1993).

Sin embargo, la lista de especies obtenida, indica que el valle de Oyacachi aún tiene su complemento total de especies de bosque y que el ecosistema también ha sido enriquecido con varias especies invasoras de amplia distribución debido al presente grado de fragmentación (Apéndice 3). Así, el aumento de la fragmentación en pequeña escala

Recuadro 9. Sistemas de Información Geográfica, modelos de conveniencia y toma de decisiones

Con un juego básico de mapas en una base de datos computarizada, un Sistema de Información Geográfica (Geographical Information Systems, GIS) puede usarse para hacer modelos cartográficos. El primer paso en este proceso es usualmente descriptivo donde se trata de describir, “lo que podría ser”, es decir, un análisis de la posición, forma y características de varios parámetros. Este tipo de modelos es adecuado para responder preguntas tales como: ¿cuánto bosque maduro existe en un radio de 5 km alrededor del pueblo? ¿dónde se encuentran las áreas más adecuadas para la expansión agrícola o para la extracción de madera? o ¿dónde se encuentran el área mayor de hábitat adecuado para una determinada especie de ave? Al ser capaz de contestar estas preguntas y trabajar en estrecha colaboración con los habitantes locales, el GIS puede convertirse en una herramienta importante en la planificación del desarrollo.

La elaboración de modelos cartográficos es llamada preceptiva cuando es utilizada para resolver problemas o como una ayuda en la toma de decisiones. En otras palabras, cuando se utiliza para modelar “lo que debería ser”. El propósito es, generalmente, algún tipo de asignación de recursos, como por ejemplo la selección de un grupo de sitios que llenen un propósito determinado. Tomlin (1990) constituye una excelente introducción a las técnicas cartográficas.

En este estudio se han adoptado las siguientes definiciones tomadas de Eastman y col. (1993):

El *objetivo* es la meta en el proceso de elaboración del modelo. Un ejemplo podría ser determinar áreas adecuadas para cierto tipo de uso de la tierra. Una decisión es la elección entre alternativas. El propósito del modelo preceptivo es dar una serie de soluciones a un problema dado y mostrar sus consecuencias.

será, en el mejor de los casos, neutral en relación a la riqueza de especies actual y, en el peor de los casos, devastador para la diversidad única de aves que se encuentra en Oyacachi.

Es mucho más difícil predecir posibles cambios en la flora debido a que se conoce demasiado poco acerca de la distribución y requerimientos ecológicos de las especies individuales. Nuestros resultados muestran, sin embargo, que los tipos de vegetación secundaria contienen consistentemente menos especies que el bosque maduro. Más aún, muchas de las especies presentes en la vegetación secundaria son de amplia distribución y malezas y no contribuyen a los valores de conservación de estos biotopos.

Aunque nuestros estudios en el valle de Oyacachi muestran que el área tiene una elevada biodiversidad, necesitamos aún mucho más conocimiento específico para predecir las consecuencias de un cambio en el régimen del uso de la tierra. Sin embargo, toda la evidencia indica que una deforestación mayor degradará la diversidad biológica. Sugerimos que se usen principios de precaución cuando se planifique el uso futuro de la tierra en el valle. Estos principios enuncian que "la carencia de certeza científica no debe ser usada como una razón para posponer medidas para prevenir la degradación ambiental" (Dovers y col. 1996).

Tanto enunciar el objetivo como la elección entre las alternativas son, a fin de cuentas, decisiones políticas.

Las *alternativas de decisión* están basadas en criterios. Los criterios son de dos clases: factores y restricciones.

Los *factores* se miden en una escala continua e incrementan o disminuyen la conveniencia de una alternativa dada. Por ejemplo, mientras mayor es la inclinación de la pendiente en un sitio dado, menos adecuado es para el pastoreo. En evaluaciones de criterios múltiples es práctica común darle peso a los factores de acuerdo a su presunta importancia para el propósito bajo evaluación.

Las *restricciones* sirven para limitar las alternativas bajo consideración y son cero (áreas excluidas de la consideración) uno (áreas abiertas a la consideración). Por ejemplo, en la evaluación de áreas adecuadas para extracción de madera, aquellas dentro de parques nacionales estarían excluidas.

Los *criterios* se combinan en un índice único utilizando reglas de decisión, las cuales permiten la evaluación de las alternativas. Las reglas de decisión pueden ser muy simples o muy complejas. Por ejemplo, la conveniencia para uso agrícola puede ser definida basada en la combinación lineal ponderada de los factores: pendiente, suelos y distancia a la carretera más cercana. La regla de decisión puede, además, establecer que se seleccionen las mejores 200 hectáreas y que ninguna sección puede ser menor de tres hectáreas. El proceso mismo de aplicación de la regla de decisión se llama evaluación.

Técnicamente, la conveniencia se mide como:

$$S = \sum w_i x_i * \prod c_j$$

Donde S es la conveniencia; w el peso del factor i; x_i el valor del criterio para el factor i; c_j el valor de criterio (0/1) de la restricción j; \sum la sumatoria y \prod el producto.



El Sistema de Información Geográfica puede convertirse en una herramienta importante en la planificación participativa del desarrollo.

Ecoturismo

Por Otto Poulsen y Niels Krabbe

El ecoturismo pudiera convertirse en una fuente importante de ingresos para Oyacachi, reduciendo así la necesidad para una gran expansión de áreas para la ganadería y la agricultura.

El ecoturismo pudiera convertirse en una fuente importante de ingresos para la comunidad de Oyacachi, reduciendo así la necesidad para una gran expansión de las áreas para la agricultura y la ganadería, como se discutió en los escenarios. Entre los muchos atractivos del área están los hermosos paisajes (Fig. 58), la elevada diversidad biológica, que incluye muchas aves raras y la posibilidad de aprender acerca de una cultura local que habita dentro de los límites de un parque nacional.

En todo el mundo, el ecoturismo es una industria que está creciendo rápidamente y que trae grandes sumas de dinero extranjero a los países en desarrollo (Lindberg 1991, Goodwin 1996). En Kenya las áreas protegidas y sus habitantes son el foco principal de la industria turística y la actividad que genera más ingresos extranjeros en la nación (Moran 1994). En 1990, 39% de los turistas de los Estados Unidos expresaron que la naturaleza era la principal razón por la cual visitaron Costa Rica (Menkaus y Lober 1996) y 76% de todos los turistas visitan por lo menos un parque nacional (Burnie 1994). En 1993 los turistas trajeron US\$ 577 millones a Costa Rica, lo cual representa el 29% de las exportaciones, sobrepasando ligeramente la producción de bananos que estaba antes a la cabeza con el 27% de las exportaciones (Aylward y col. 1996).

El dinero de los ecoturistas va al medio ambiente y a los habitantes locales a cambio de experiencias en la naturaleza durante paseos o visitas guiadas. Un operador inteligente de ecoturismo donará una parte de sus ingresos del turismo a ONGs para propósitos conservacionistas, adquisición de tierras para la preservación o para acciones directas que ayuden al medio ambiente. Gastos como el alquiler de bosque pluvial de los indígenas, pagos para que se detenga la cacería cerca de las cabañas turísticas y pago de impuestos a las comunidades indígenas para ser usados en la elaboración de senderos son beneficios adicionales para la economía local dentro y alrededor de hábitats valiosos. Más aún, los ecoturistas compran servicios tales como comida, alojamiento, transporte en canoas y guías a través de la selva. También puede haber un buen mercado para la venta de productos como recuerdos. Sin embargo, asesoramiento calificado es a menudo necesario en cuanto a cuáles son los mejores artículos y comodidades que los turistas preferirían adquirir.



Figura 58. Una gran variedad de hermosos paisajes pueden encontrarse dentro de la comunidad de Oyacachi.

En un estudio que se llevó a cabo en Belice, cerca del 80% del dinero proveniente del ecoturismo es retenido por la comunidad local y es utilizado en la adquisición de bienes y servicios (Kangas y col. 1995). En el Parque Nacional Isalo, en Madagascar, el 50% del ingreso del parque proveniente de los ecoturistas va a la población local y de los alrededores del parque (Durbin y Ratrimoarisaona 1996). Esto ha traído como resultado mejoras significativas y la expansión del hospital en el pueblo principal, lo cual ha tenido un efecto positivo en la actitud local hacia la existencia del parque y la presencia de turistas.

En un estudio en Belice, cerca del 80% del dinero proveniente del ecoturismo es retenido por la población local y utilizado en la adquisición de bienes y servicios.

Recuadro 10. Ecoturismo

Una fuerte ética conservacionista diferencia al ecoturismo del turismo convencional. Goodwin (1996), lo define como un turismo de bajo impacto sobre la naturaleza, el cual contribuye al mantenimiento de las especies y de los hábitats, ya sea directamente a través de contribuciones a la conservación y/o indirectamente proveyendo ingresos suficientes a la comunidad para que los habitantes locales valoren, y por lo tanto protejan, la vida silvestre de su área como fuente de ingresos.

Observación de aves

Los observadores de aves forman un componente importante del ecoturismo organizado. Grupos de 8–16 personas participan en viajes que duran entre tres y cuatro semanas para observar el mayor número posible de especies y/o observar algunas especies en particular. Oyacachi tiene mucho potencial para convertirse en una atracción ecoturística en los itinerarios de las compañías de viajes internacionales que organizan viajes de observación de aves. Oyacachi es fácilmente accesible desde Quito (3 horas en carro) y el angosto valle es densamente boscoso en la mayoría de las laderas, lo cual se refleja en una riqueza total de especies de aves que es una de las más altas en el mundo para esta altitud. Además, y de igual importancia, Oyacachi cuenta con muchas especies raras y los observadores de aves viajarían grandes distancias para verlas. Las más importantes de estas especies se encuentran en el listado de la Tabla 28 junto con sus hábitats preferidos y sus límites altitudinales. La distribución potencial de cada especie ha sido cartografiada usando mapas topográficos y de vegetación del valle de Oyacachi. Una suma de estos mapas de distribución se muestra en la Figura 59, la cual muestra las mejores localidades de aves en términos de especies raras. El mapa demuestra que el pueblo de Oyacachi tiene una posición central y muy favorable para los observadores de aves: dentro de un radio de 3–5 km se pueden encontrar la mayoría de las aves raras. El área más rica se encuentra a 3–4 km al este (es decir más abajo) de Oyacachi, donde los patrones de uso de la tierra y la altitud han resultado en la ocurrencia potencial de ocho especies raras dentro de un área muy pequeña. La deforestación del área sería especialmente crítica pues contiene distribuciones sobrepuestas tanto de aves de altitudes elevadas como de aves de altitudes medias.

Oyacachi tienen muchas especies raras y los observadores de aves viajarían grandes distancias para verlas.

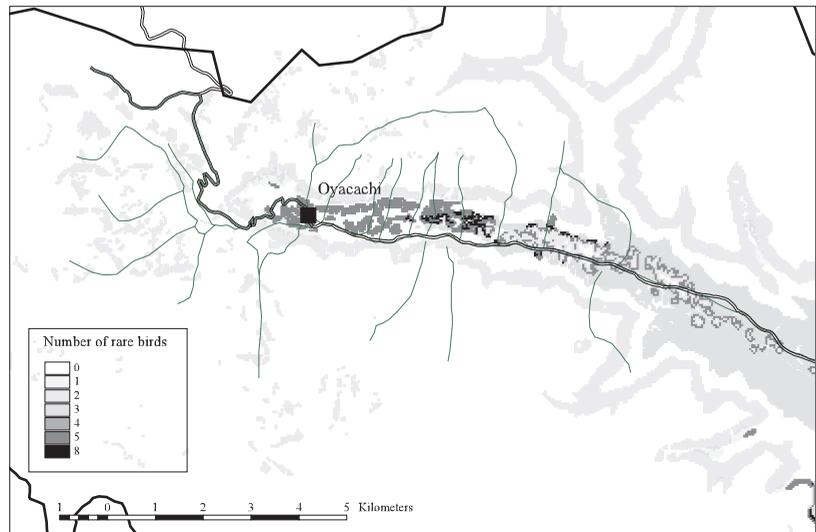
El pueblo de Oyacachi tiene una posición muy central y favorable para los observadores de aves: la mayoría de las aves raras pueden encontrarse dentro de un radio de 3–5 km.

Además de las especies mencionadas en la Tabla 28, también el Pato Torrentero (*Merganetta armata*), el Mirlo de Agua Gorriblanco (*Cinclus leucocephalus*) y el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) están en las listas de muchos observadores de pájaros (véase el Apéndice 3 para

Tabla 28. Aves raras de Oyacachi importantes para el ecoturismo

Especie	Nombre en castellano	Hábitat	Altitud
<i>Andigena hypoglauca</i>	Tucán Andino Pechigris	Bosque maduro mixto	1.850–3.050 m
<i>Atlapetes schistaceus</i>	Matorralero Pizarroso	Bosque, en bordes de claros	3.000–3.200 m
<i>Buthraupis eximia</i>	Tangara-Montana Pechinegro	Bosque de <i>Polylepis</i>	sobre 3.000 m
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Picoespina Dorsiazul	Bosque de <i>Polylepis</i>	sobre 3.000 m
<i>Cyanolyca armillata</i>	Urraquita Collar negro	Claros con árboles y bosque adyacente	1.800–3.200 m
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	Trepatroncos Tiranino	Bosque maduro mixto en riscos	1.850–3.050 m
<i>Ensifera ensifera</i>	Colibrí Pico Espada	Bosque, en bordes de claros	3.000–3.300 m
<i>Gallinago imperialis</i>	Becasina Imperial	Bosque montano alto hacia el páramo	3.250–3.400 m
<i>Grallaricula lineifrons</i>	Gralarita Carilunada	Bosque montano alto hacia el páramo	3.250–3.400 m
<i>Nothocercus bonapartei</i>	Tinamú Serrano	Bosque maduro mixto	1.500–3.050 m
<i>Opisthoprora euryptera</i>	Colibrí Piquiavoceta	Bosque, en bordes de claros	3.000–3.200 m
<i>Sericossypha albocristata</i>	Tangara Caretiblanca	Claros con árboles y bosque adyacente.	2.000–3.200 m

Figura 59. Mapa mostrando la densidad de especies raras en el valle de Oyacachi. Number of rare birds: Numero de aves raras.



una lista completa de especies). Algunos mamíferos grandes tales como el Oso de Anteojos (*Termactos ornatus*) y la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) ocurren también en el valle y seguramente atraerán ecoturistas.

Ecoturismo en Oyacachi

Para establecer un ingreso ecoturístico de importancia para la comunidad de Oyacachi, es necesario alojar y alimentar a las personas. La construcción actual (abril de 1997), de cabañas de turistas cercana a los baños termales renovados, es un paso importante en esta dirección. Las cabañas se están construyendo justo en las afueras del pueblo, lo cual quiere decir que es fácil llegar a ellas y, ya que el área más rica de

Recuadro 11. Facilidades turísticas en Oyacachi

Las facilidades en el centro en Oyacachi están planificadas para incluir un restaurant, cabañas para alojamiento, baños termales alimentados por un manantial de agua a 45°C (una atracción importante en un área donde la temperatura promedio del aire es de 10°C) y un área de campamento equipada con los servicios básicos. Los edificios del centro están elaborados con madera y techados con paja.

El proyecto está financiado por Care-Ecuador y el Fondo de Inversión Social del Ecuador (FISE) y está implementado por la Fundación Antisana. Un componente educacional está incluido en el proyecto. El centro espera recibir 1.800 turistas al año (excluyendo visitantes que vienen a los baños por períodos cortos), lo cual corresponde a un 1,7% del número total de visitantes a las áreas protegidas del país.

especies raras de aves se encuentra a más o menos una hora de distancia, aún las personas con problemas para caminar pueden visitar el área. Esto es importante pues muchas de las agencias de viajes en Estados Unidos pueden tener participantes de edad avanzada.

Senderos anchos y bien mantenidos (algunos con escaleras de madera y tablones sobre las área pantanosas) dentro del bosque y una torre para ver el dosel del bosque incrementarían grandemente la posibilidad de atraer grupos de observadores de aves. Es bien sabido que las cabañas de la amazonía en Ecuador ofrecen con éxito además de buen alojamiento y torres de observación de aves con una lista de especies raras. Otro componente importante para atraer ecoturistas es poder contar con guías locales que conozcan la fauna local. Esto requiere que algunas de las personas de Oyacachi se eduquen en este aspecto.



Colibrí Pico Espada (Ensifera ensifera) alimentándose de las flores de una tiña (Aetanthus dichotomus). Dibujo por Jon Fjeldsâ.

La cacería y el ecoturismo

La cacería que los miembros de la comunidad llevan a cabo puede interferir con el ecoturismo a menos que se tomen ciertas precauciones. Un ejemplo de este conflicto y una manera de resolverlo viene de los llanos (sabanas) de Venezuela donde el Capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) es valioso como carne de cacería, pero al mismo tiempo es un mamífero que los ecoturistas esperan ver de cerca. Los hacendados con facilidades ecoturísticas tienen un esquema de cacería con las siguientes restricciones: 1) los animales solamente pueden cazarse durante un corto período de tiempo durante el año y fuera de la época reproductiva; 2) sólo un número limitado de individuos puede ser cazado (hasta 1–3 de cada población por año); 3) solamente pueden cazarse los machos, especialmente los jóvenes no maduros; 4) los animales son agrupados por personas a caballo mientras que otros a pié matan a los animales con un golpe en la cabeza dado con un pesado mazo (MacDonald y Herrera 1995). Comparado con las armas de fuego, esta técnica evita el nerviosismo de los animales que no son seleccionados para cazarlos y solamente los individuos de menor importancia para la reproducción son eliminados. Para mantener un nivel sostenido de carne a través de la cacería, se necesitan vastas áreas del hábitat donde los animales pueden alimentarse, descansar y reproducirse sin ser molestados.

Es nuestra impresión que este último requisito está presente en Oyacachi en este momento. Esto quiere decir que los animales de caza potenciales, tales como la Pava Andina (*Penelope montagnii*) y el Venado (*Mazama* sp., el cual no se observó en Oyacachi pero ha sido visto en lugares similares hacia el sur), tendrán suficiente hábitat para incrementar sus poblaciones al estar sometidos a una cacería limitada. Estas especies son relativamente grandes y ambas tienen capacidades reproductivas elevadas, contrario a lo que ocurre con el oso de anteojos y la danta de montaña. Sin embargo, para resolver el conflicto inherente entre el ecoturismo y la cacería en Oyacachi, es necesario separar las dos actividades físicamente. Una separación temporal también es necesaria si se utilizan armas de fuego, debido a que las áreas de cacería dirigirán a los animales perseguidos hacia áreas libres de caza. Esto puede tener un efecto negativo infeccioso en la fauna de estas áreas. Si se utilizan armas silenciosas como el arco y la flecha, la cacería probablemente pudiera llevarse a cabo en todo el valle sin interferir demasiado con el ecoturismo, siempre y cuando sean solamente las especies grandes las que sean cazadas. La amenaza interna más obvia a la cacería sostenible en Oyacachi es el incremento poblacional. Desde afuera, hay un impacto significativo de personas desde Quito quienes, sin ningún tipo de permisos, están cazando dantas en el área alrededor de la Laguna San Marcos.



Colibrí Piquavoceta (*Opisthoprora euryptera*) sobre una rama de *Centropogon* medusa. Dibujo por Jon Fjeldså.

Apéndice I. Plantas vasculares de Oyacachi

por Bertil Ståhl, Benjamin Øllgaard, Hugo Navarrete y Selene Báez

La lista de plantas vasculares que se presenta aquí incluye colecciones y observaciones llevadas a cabo en el Valle de Oyacachi, desde los páramos occidentales a unos 4000 m de altitud, descendiendo hasta la confluencia del río Oyacachi con el río San Juan a unos 1700 m de altitud. Se incluyen además la mayoría de las colecciones realizadas en las áreas de estudio cercanas a la cascada San Rafael y Sinagué, en el alto río Aguarico. Para cada especie se da el hábito y el hábitat, el rango altitudinal observado y el número de la muestra colectada; para las angiospermas, el mes (o los meses) en los cuales la planta fue colectada con flores se encuentran anotados en números romanos (por ejemplo "Fl V" quiere decir "colectada en flor en el mes de mayo"). Los registros de algunas de las especies comunes no se encuentran acompañados de muestras botánicas (vouchers), así como tampoco los registros de la distribución altitudinal de varias especies comunes y fáciles de identificar. Las colecciones que solamente han sido identificadas hasta familia no se incluyen. Si se conocen los nombres locales de las plantas, aparecen en negrillas.

La mayoría de las plantas que se encuentran en la lista fueron colectadas entre septiembre de 1995 y octubre de 1996 por los botánicos del proyecto DIVA, es decir, Selene Báez (SB), Hugo Navarrete (HN), Benjamin Øllgaard (BØ) y Bertil Ståhl (BS). Unas pocas colecciones hechas por otros botánicos han sido incluidas pero no se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de colecciones previas (véase más abajo). Las colecciones de encuentran depositadas en los

herbarios de la Universidad Católica del Ecuador, Quito (QCA), Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) y de la Universidad de Aarhus (AAU), a menos que se indique algo diferente.

La lista no pretende ser completa. Incluye 351 especies de pteridofitas y 363 especies de angiospermas. Esto es menos de la mitad del número de especies que se espera que ocurran en el valle y, especialmente las angiospermas, parecen no estar bien representadas. Hay varias razones para esto: 1) mientras las pteridofitas se encuentran generalmente fértiles y/o en condiciones adecuadas para ser colectadas e identificadas durante la mayor parte del año, las angiospermas tienden a tener flores y frutos solamente durante cortos períodos de tiempo. 2) el valle ha sido muestreado de manera irregular y la mayoría de las colecciones fueron hechas cerca de los transectos de vegetación (véase el Capítulo 4). 3) Muchas especies de árboles y lianas necesitan equipos y esfuerzos especiales para ser colectadas, lo cual se encontraba fuera de las posibilidades de este estudio excepto para las familias seleccionadas especialmente para los estudios.

Las siguientes personas proveyeron amablemente determinaciones: Lennart Andersson (LA), Bente Eriksen (BE), Gunnar Harling (GH), James Luteyn (JL), Paul Maas (PM), Robbin C. Moran (AAU), Michael Nee (MN), Bertil Nordenstam (BN), Katya Romoleroux (KR), Susanne Renner (SR) y Charlotte Taylor (CT). Otras determinaciones de especies de angiospermas se llevaron a cabo consultando la literatura relevante y comparando las colecciones con el material depositado en AAU y QCA que había sido identificado previamente por especialistas.

Pteridofitas

ASPENIACEAE

Asplenium alatum Willd., terrestre y epífita, 1350-2000 m. Sin voucher.

Asplenium auriculatum Sw., epífita, 600-2600 m. HN 1561, 1598; BØ 1614, 1679.

Asplenium auritum Sw., epífita, 1350-2600 m. Sin voucher.

Asplenium castaneum Schldl. & Cham., terrestre, 3000-3700 m. HN 1437.

Asplenium cirrhatum Willd., epífita, 600-2000 m. BØ 1674.

Asplenium cuneatum Lam., epífita, 600-700 m. BØ 1843.

Asplenium cuspidatum Lam., epífita, 1350-3700 m. BØ 1214.

Asplenium delitescens (Maxon) L.D. Gómez, terrestre, 1350-1500 m. HN 1636.

Asplenium flabellulatum Kunze, terrestre, 1800-2600 m. HN 1524.

Asplenium foeniculaceum Kunth, epífita, 2500-2600 m. Sin voucher.

Asplenium harpeodes Kunze, rupestre y epífita, 1350-3700 m. BØ 1213.

Asplenium hastatum Kunze, epífita, 1350-2600 m. Sin voucher.

Asplenium kunzeanum Rosenst., epífita, 1350-2000 m. BØ 1693, HN 1619.

Asplenium monanthes L., terrestre, 3500-3700 m. Sin voucher.

Asplenium myriophyllum (Sw.) C. Presl., terrestre, 1800-2000 m. BØ 1675.

Asplenium pearcei Baker, epífita, 600-700 m. Sin voucher.

Asplenium pteropus Kaulf., terrestre y epífita, 600-3700 m. BØ 1242, 1562, 1616; HN 1390.

- Asplenium quitense* Hook., epífita, 600-700 m. Sin voucher.
Asplenium repens Hook., epífita, 1350-1500 m. HN 1748, 1753, 1779.
Asplenium riparium Liebm., rupestre, 1800-2000 m. BØ 1692.
Asplenium rutaceum (Willd.) Mett., epífita, 600-2600 m. HN 1654.
Asplenium salicifolium L., epífita, 800-2600 m. Sin voucher.
Asplenium serra Langsd. & Fisch., epífita, 1350-3200 m. Sin voucher.
Asplenium serratum L., epífita, 600-700 m. Sin voucher.
Asplenium sessilifolium Desv., terrestre y epífita, 3000-3700 m. HN 1439.
Asplenium squamosum L., terrestre, 3000-3700 m. BØ 1255.
Asplenium sp. 1, aff. *A. radicans* L., epífita, 1800-2000 m. BØ 1667.
Asplenium sp. 2, terrestre, 2500-2600 m. HN 1651, 1670, 1674.

BLECHNACEAE

- Blechnum acutum* (Desv.) Mett., trepadora, 600-1500 m. HN 1617.
Blechnum auratum (Fée) Tryon, terrestre, 2900-3300 m. Sin voucher.
Blechnum chilense (Kaulf.) Mett., terrestre, 3000-3700 m. BØ 1231; HN 1530.
Blechnum cordatum (Desv.) Hieron., terrestre, 1350-2600 m. HN 1551.
Blechnum divergens (Kunze) Mett., terrestre, 1350-2600 m. HN 1593, 1689.
Blechnum ensiforme (Liebm.) C. Chr., trepadora, 1350-2000 m. Sin voucher.
Blechnum fragile (Liebm.) C.V. Morton & Lellinger, trepadora, 3000-3700 m. Sin voucher.
Blechnum glandulosum Link, terrestre, 1800 m. Sin voucher.
Blechnum aff. *lima* Rosenst. terrestre, 3000-3200 m. BØ.
Blechnum loxense (Kunth) Salomon, terrestre, 3500-3700 m. Sin voucher.
Blechnum occidentale L., terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Blechnum sprucei C. Chr., terrestre, 2500-3700 m. BØ 1209.
Blechnum sp., terrestre, 3000-3200 m. HN 1529.
Salpichlaena volubilis (Kaulf.) J. Sm., escandente, 600-1500 m. BØ 1797.

CYATHEACEAE

- Alsophila cuspidata* (Kunze) D.S. Conant, helecho arborescente, 600-1500 m. HN 1793.
Alsophila erinacea (H. Karst.) D.S. Conant, helecho arborescente, 1800-2000 m. Sin voucher.
Cyathea bipinnatifida (Baker) Domin, helecho arborescente, 1350-1500 m. HN 1585.
Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin, helecho arborescente, 3000-3200 m. Sin voucher.
Cyathea conjugata (Hook.) Domin, helecho arborescente, 1800 m. Sin voucher.
Cyathea fulva (M. Martens & Galeotti) Fée, helecho arborescente, 1350-2000 m. HN 1546, 1803.
Cyathea mucilagina R.C. Moran, helecho arborescente, 600-700 m. Sin voucher.
Cyathea pallescens (Sodiño) Domin, helecho arborescente, 3000-3200 m. BØ 1244.
Cyathea poeppigii (Hook.) Domin, helecho arborescente, 1800 m. Sin voucher.
Cyathea pungens (Willd.) Domin, helecho arborescente, 600-700 m. Sin voucher.
Cyathea trichiata (Maxon) Domin, helecho arborescente, 1800 m. Sin voucher.
Cyathea sp. 1, helecho arborescente, 3000-3200 m. BØ 1229.
Cyathea sp. 2, helecho arborescente, 2500-2600 m. HN 1708.
Cyathea sp. 3, helecho arborescente, 1800-2000 m. BØ 1690.
Cyathea sp. 4, helecho arborescente, 1800-2000 m. Sin voucher.
Cyathea sp. 5, helecho arborescente, 1350-1500 m. HN 1805.

- Cyathea* sp. 6, helecho arborescente, 1350-1500 m. HN 1629.
Cyathea sp. 7, helecho arborescente, 600-700 m. BØ 1845.
Cyathea sp. 8, helecho arborescente, 3000-3200 m. BØ 1605.
Sphaeropteris quindiuensis (Karst.) Tryon, helecho arborescente, 1800 m. Sin voucher.

DAVALLIACEAE

- Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl, epífita, 600-2000 m. Sin voucher.
Nephrolepis pendula (Raddi) J. Sm., epífita o rupestre, 1800 m. Sin voucher.
Nephrolepis rivularis (Vahl) Krug, epífita, 600-700 m. Sin voucher.

DENNSTAEDTIACEAE

- Dennstaedtia arcuata* Maxon, terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Dennstaedtia auriculata Navarrete & B. Øllg. ined., terrestre, 2500-2600 m. HN 1681.
Dennstaedtia cicutaria (Sw.) T. Moore, terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Dennstaedtia cornuta (Kaulf.) Mett., terrestre, 1350-2600 m. Sin voucher.
Dennstaedtia globulifera (Poir.) Hieron., terrestre, 1800-2600 m. HN 1679.
Dennstaedtia obtusifolia (Willd.) T. Moore, terrestre, 600-1500 m. Sin voucher.
Dennstaedtia producta Mett., terrestre, 1800-2000 m. BØ 1860, HN 1555.
Dennstaedtia sprucei T. Moore, terrestre, 1800-2000 m. HN 1563.
Hypolepis bogotensis H. Karst., terrestre, 2500-3700 m. HN 1421.
Hypolepis crassa Maxon, terrestre, 3500-3700 m. HN 1414, 1418, 1427.
Hypolepis hostilis (Kunze) C. Presl, terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Hypolepis obtusata (Presl) Hieron, terrestre, 3600 m. Sin voucher.
Hypolepis paralellograma (Kunze) C. Presl, terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Lindsaea lancea (L.) Bedd., epífita, 600-700 m. BØ 1850.
Lindsaea taeniata K.U. Kramer, terrestre, 600-700 m. BØ 1877.
Saccoloma inaequale (Kunze) Mett., terrestre, 600-2000 m. BØ 1689.

DICKSONIACEAE

- Dicksonia sellowiana* Hook., helecho arborescente, 1350-3200 m. Sin voucher.

DRYOPTERIDACEAE

- Athyrium dombeyi* Desv., terrestre, 3000-3700 m. HN 1377, 1395.
Athyrium ferulaceum (Hook.) H. Christ, terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Bolbitis oligarchica (Baker) Hennipman, 600-700 m. Sin voucher.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh., terrestre y epífita, 3000-3700 m. Sin voucher.
Didymochlaena truncatula (Sw.) J. Sm., terrestre, 1350-2000 m. Sin voucher.
Diplazium ambiguum Raddi, terrestre, 600-1500 m. BØ 1818.
Diplazium bicolor Stolze, terrestre, 1350-1500 m. HN 1627.
Diplazium chimborazense (Baker) H. Christ, terrestre, 1350-2000 m. HN 1798.
Diplazium costale (Sw.) C. Presl, terrestre, 2500-2600 m. HN 1653.
Diplazium hians Klotzsch, terrestre, 1800-2600 m. BØ 1661; HN 1655.
Diplazium lindbergii (Mett.) H. Christ, terrestre, 1350-2000

- m. Sin voucher.*
Diplazium macrophyllum Desv., terrestre, 1350-2000 m. Sin voucher.
Diplazium remotum Fée, terrestre, 1800-2000 m. HN 1537.
Diplazium striatum (L.) C. Presl, terrestre, 1800-2000 m. BØ 1673, 1695, 1696.
Diplazium venulosum (Baker) Diels, terrestre, 1350-2000 m. Sin voucher.
Diplazium wolfii Hieron., terrestre, 1800-2000 m. HN 1552.
Diplazium sp. 1, terrestre, 2500-2600 m. HN 1655.
Diplazium sp. 2, terrestre, 1800-2000 m. HN 1573.
Diplazium sp. 3, terrestre, 3000-3200 m. BØ 1617.
Diplazium sp. 4, terrestre, 1800-2000 m. BØ 1712.
Diplazium sp.5, terrestre, 1350-1500 m. HN 1622.
Dryopteris patula (Sw.) Underw., epífita, 1800 m. Sin voucher.
Dryopteris wallichiana (Spreng.) Hyl., terrestre, 2900-3300 m. Sin voucher.
Elaphoglossum boragineum (Sodiño) H. Christ, epífita, 3000-3700 m. BØ 1234, 1246; HN 1382, 1391.
Elaphoglossum crassipes (Hieron.) Diels, terrestre, epífita, 3500-3700 m. HN 1412.
Elaphoglossum erinaceum (Fée) T. Moore, epífita, 600-2600 m. HN 1549, 1595, 1766.
Elaphoglossum glossophyllum Hieron., epífita, 1350-1500 m. HN 1781.
Elaphoglossum huacsaro (Ruíz) H. Christ., terrestre, epífita, 3000-3700 m. BØ 1221; HN 1411, 1419, 1733, 1741.
Elaphoglossum latifolium (Sw.) J. Sm., terrestre, epífita, 1350-3200 m. BØ 1227; HN 1603, 1671, 1690, 1740.
Elaphoglossum leptophyllum (Fée) Moore, terrestre, 2900-3300 m. Sin voucher.
Elaphoglossum lingua (C. Presl) Brack., terrestre, epífita, 3000-3700 m. BØ 1598; HN 1429, 1739.
Elaphoglossum lloense (Hook.) T. Moore, terrestre, epífita, 2500-3200 m. BØ 1610; HN 1644.
Elaphoglossum muscosum (Sw.) T. Moore, epífita, 1350-3200 m. BØ 1223; HN 1664, 1725, 1727.
Elaphoglossum paleaceum (Hook. & Grev.) Sledge, epífita, 3500-3700 m. HN 1401, 1406.
Elaphoglossum papillosum (Baker) H. Christ, terrestre, epífita, 1350-3700 m. BØ 1212, 1225, 1671; HN 1721, 1770, 1813.
Elaphoglossum peltatum (Sw.) Urb., epífita, 1350-1500 m. Sin voucher.
Elaphoglossum petiolosum (Desv.) T. Moore, epífita, 3000-3700 m. BØ 1220; HN 1413.
Elaphoglossum pseudoboryanum Mickel, epífita, 600-2000 m. HN 1602, 1749, 1774.
Elaphoglossum raywaense (Jenman) Alston, epífita, 600-1500 m. BØ 1832.
Elaphoglossum squamipes (Hook.) T. Moore, epífita, 2500-3700 m. HN 1438.
Elaphoglossum sp. 1, epífita, 3500-3700 m. HN 1400.
Elaphoglossum sp. 2, epífita, 3000-3200 m. HN 1729, 1735.
Elaphoglossum sp. 3, epífita, 2500-2600 m. HN 1652.
Elaphoglossum sp. 4, epífita, 600-2000 m. BØ 1831; HN 1540, 1808.
Elaphoglossum sp. 5, epífita, 1350-2000 m. BØ 1658; HN 1571, 1802.
Elaphoglossum sp. 6, epífita, 1350-2000 m. BØ 1660; HN 1542, 1557, 1587, 1751, 1767, 1784.
Elaphoglossum sp. 7, epífita, 3000-3200 m. BØ 1216.
Elaphoglossum sp. 8, epífita, 1800-2000 m. BØ 1656; HN 1566.
Elaphoglossum sp. 9, epífita, 1350-1500 m. HN 1796.
Elaphoglossum sp. 10, epífita, 1350-1500 m. HN 1597, 1783.
Elaphoglossum sp. 11, epífita, 600-700 m. BØ 1822.
Elaphoglossum sp. 12, epífita, 2500-2600 m. HN 1647, 1658.
Elaphoglossum sp. 13, epífita, 600-700 m. BØ 1821.
Elaphoglossum sp. 14, epífita, 3000-3700 m. BØ 1218; HN 1387, 1424, 1732.
Elaphoglossum sp. 15, epífita, 600-700 m. BØ 1827.
Elaphoglossum sp. 16, epífita, 1800-2000 m. BØ 1672.
Elaphoglossum sp. 17, epífita, 1350-1500 m. HN 1599, 1762, 1773.
Elaphoglossum sp. 18, epífita, 1800-2000 m. HN 1550.
Elaphoglossum sp. 19, epífita, 600-1500 m. BØ 1828, 1857.
Elaphoglossum sp. 20, epífita, 2500-2600 m. HN 1698.
Elaphoglossum sp. 21, epífita, 600-700 m. BØ 1823.
Elaphoglossum sp. 22, epífita, 1350-3200 m. HN 1650, 1682, 1756.
Elaphoglossum sp. 23, epífita, 1350-1500 m. HN 1788, 1806.
Elaphoglossum sp. 24, epífita, 3000-3200 m. HN 1736.
Elaphoglossum sp. 25, epífita, 1800-2000 m. HN 1533.
Elaphoglossum sp. 26, terrestre, 3500-3700 m. HN 1355.
Hemidictyum marginatum (L.) Presl, terrestre, 1800 m. Sin voucher.
Megalastrum andicola (C. Chr.) A.R. Sm. & R.C. Moran, terrestre, 1800-2000 m. BØ 1654.
Megalastrum biseriale (Baker) A.R. Sm. & R.C. Moran, terrestre, 1350-2600 m. HN 1539, 1614, 1646, 1782.
Megalastrum subincisum (Willd.) A.R. Sm. & R.C. Moran, terrestre, 1350-1500 m. HN 1812.
Megalastrum vastum (Kunze) A.R. Sm. & R.C. Moran, terrestre, 1350-2000 m. BØ 1655, HN 1600.
Megalastrum sp., terrestre, 3000-3200 m. BØ 1615.
Oleandra articulata (Sw.) C. Presl, epífita, 600-700 m. Sin voucher.
Olfersia cervina (L.) Kunze, epífita, 600-2000 m. HN 1633.
Polybotrya caudata Kunze, trepadora, 1800-2000 m. Sin voucher.
Polybotrya crassirhizoma Lellinger, trepadora, 1350-2000 m. Sin voucher.
Polybotrya hickeyi R.C. Moran, trepadora, 600-1500 m. HN 1823.
Polybotrya lechleriana Mett., trepadora, 1350-1500 m. HN 1807.
Polybotrya osmundacea Willd., trepadora, 600-1500 m. Sin voucher.
Polybotrya polybotryoides (Baker) H. Christ, trepadora. 1350-1500 m. HN 1586.
Polystichum dubium (H. Karst.) Diels, terrestre, 2500-2600 m. HN 1649.
Polystichum lehmannii Hieron., terrestre, 3000-3700 m. HN 1522.
Polystichum muricatum (L.) Fée, terrestre, 1800-2000 m. HN 1545.
Polystichum orbiculatum (Desv.) J. Remy & Fée, terrestre, 3500-3700 m. HN 1415, 1422.
Polystichum platyphyllum (Willd.) C. Presl, terrestre, 1800-2600 m. Sin voucher.
Polystichum sp. 1, terrestre, 2500-3700 m. BØ 1235.
Stigmatopteris contracta (H. Christ) C. Chr., terrestre, 1800-2000 m. HN 1562.
Stigmatopteris opaca (Baker.) C. Chr., terrestre, 600-700 m. Sin voucher.
Stigmatopteris sordida (Maxon) C. Chr., terrestre, 1350-1500 m. HN 1608.
Stigmatopteris sp., terrestre, 1800-2000 m. BØ 1699.
Tectaria incisa Cav., terrestre, 1350-2000 m. BØ 1678; HN 1560, 1780.
Tectaria sodiroi (Baker) Maxon, terrestre, 600-700 m. BØ 1844.
- EQUISETACEAE**
Equisetum bogotense Kunth in H.B.K., **cola de caballo, caballo chupa**, terrestre y epífita, 2500-3700 m. HN 1445; SB 22.
Equisetum giganteum L., **cola de caballo, caballo chupa**, terrestre, 2500-3200 m. SB 21.
Equisetum myriochaetum Schl. & Cham., terrestre, 1800 m. Sin voucher.
- GLEICHENIACEAE**
Sticherus bifidus (Willd.) Ching, terrestre, 1800 m. Sin voucher.

Sticherus rubiginosus (Mett.) Nakai, escandente, 1800-2000 m. HN 1567.

Sticherus tomentosus (Sw.) A. R. Smith, terrestre, 1800 m. Sin voucher.

HYMENOPHYLLACEAE

Hymenophyllum elegantulum Bosch, epífita, 600-700 m. BØ 1836.

Hymenophyllum fucoides (Sw.) Sw., epífita, 600-1500 m. HN 1785.

Hymenophyllum lobatoalatum Klotzsch, epífita, 1350-1500 m. HN 1778.

Hymenophyllum microcarpum Desv., epífita, 600-3700 m. BØ 1677, 1829; HN 1436, 1613, 1615.

Hymenophyllum myriocarpum Hook., epífita, 1350-3700 m. BØ 1597, 1657; HN 1526, 1536, 1665, 1777.

Hymenophyllum plumieri Hook. & Grev., epífita, 600-700 m. Sin voucher.

Hymenophyllum trichophyllum Kunth, epífita, 3000-3700 m. HN 1431, 1448; BS 3048.

Hymenophyllum sp. 1, epífita, 600-700 m. BØ 1856.

Hymenophyllum sp. 2, epífita, 600-700 m. BØ 1854.

Trichomanes angustatum Carmich., epífita, 1800-2600 m. BØ 1670; HN 1543, 1661.

Trichomanes capillaceum L., epífita, 1350-2600 m. HN 1662.

Trichomanes diaphanum Kunth, epífita, 600-2600 m. BØ 1824; HN 1590, 1666.

Trichomanes diversifrons (Bory) Sadeb., epífita, 600-700 m. Sin voucher.

Trichomanes elegans Rich., terrestre, 1350-1500 m. Sin voucher.

Trichomanes hymenoides Hedw., epífita, 1350-2600 m. BØ 1666; HN 1641, 1663.

Trichomanes polypodioides L., epífita, 600-1500 m. BØ 1852.

Trichomanes punctatum Poir., epífita, 600-700 m. BØ 1851.

Trichomanes radicans Sw., epífita, 1350-2000 m. Sin voucher.

Trichomanes reptans Sw., epífita, 1350-1500 m. HN 1609.

Trichomanes rigidum Sw., terrestre, 1350-1500 m. HN 1792.

Trichomanes rupestre (Raddi) Bosch, epífita, 1350-1500 m. HN 1591, 1759, 1824.

LOPHOSORIACEAE

Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr., terrestre, 2500-3200 m. Sin voucher.

LYCOPODIACEAE

Huperzia arcuata B. Øllg., epífita, 3000-3200 m. Sin voucher.

Huperzia hippuridea (H. Christ) Holub, epífita, 3000-3200 m. BØ 1606.

Huperzia hypogaea B. Øllg., terrestre, 3400-3700 m. Sin voucher.

Huperzia lindenii (Spring) Trevisan, epífita, 3500-3700 m. HN 1443; BS 3044.

Huperzia linifolia (L.) Trevisan var. *tenuifolia* (Nessel) B. Øllg., epífita, 1350-2000 m. HN 1605; BS 3111.

Huperzia rosenstockiana (Heter) Holub, epífita, 3000-3200 m. BØ 1613; BS 3049, 3060.

Huperzia sarmentosa (Spring) Trevisan, epífita, 2500-2600 m. HN 1716.

Huperzia taxifolia (Sw.) Trevis., epífita, 1350-1500 m. HN 1604.

Huperzia tenuis (Willd.) Trevis., epífita, 3000-3200 m. Sin voucher.

Huperzia sp. aff. *H. hippuridea*, epífita, HN 1772. 1350-1500 m.

Lycopodium clavatum L., terrestre, Sin voucher. 1800 m.

MARATTIACEAE

Danaea bicolora Moran & Tuomisto ined., terrestre, 600-700 m. BØ 1866.

Danaea elliptica Sm., terrestre, 1350-2000 m. BØ 1664.

Danaea humilis T. Moore, terrestre, 1350-1500 m. HN 1800.

Danaea moritziana C. Presl, terrestre, 600-700 m. BØ 1872

Danaea ulei H. Christ, terrestre, 600-700 m. BØ 1859.

Danaea wendlandii Rchb. f., terrestre, 600-700 m. BØ 1855.

Danaea sp. 1, terrestre, 1350-1500 m. HN 1632.

Marattia laevis J. Sm., terrestre, 1800-2600 m. Sin voucher.

OPHIOGLOSSACEAE

Botrychium virginianum (L.) Sw., terrestre y epífita, 3000-3700 m. BØ 1211.

POLYPODIACEAE

Campyloneurum amphostenon (Kunze ex Klotzsch) Fée, terrestre y epífita, 3000-3700 m. BØ 1217, 1248; HN 1523, 1726.

Campyloneurum angustifolium (Sw.) Fée, epífita, 3000-3200 m. Sin voucher.

Campyloneurum brevifolium (Lodd. ex Link) Link, terrestre y epífita, 1350-2000 m. BØ 1668; HN 1531, 1831.

Campyloneurum chlorolepis Alston, epífita, 600-1500 m. BØ 1858; HN 1787, 1811.

Campyloneurum cochense (Hieron.) Ching, epífita, 1800-3000 m. HN 1534, 1659, 1810.

Campyloneurum ophiocaulon (Klotzsch) Fée, epífita, 1350-2000 m. HN 1553, 1559, 1746, 1801.

Campyloneurum pascoense Tryon, terrestre y epífita, 1800 m. Sin voucher.

Campyloneurum repens (Aublet) C. Presl, epífita, 600-1500 m. BØ 1862; HN 1588.

Campyloneurum solutum (Klotzsch) Fée, terrestre y epífita, 3500-3700 m. HN 1409, 1410, 1426.

Campyloneurum vulpinum (Lindm.) Ching, epífita, 1350-2000 m. BØ 1665; HN 1548, 1620.

Campyloneurum sp., epífita, 1800-2000 m. HN 1532.

Ceradenia sp., epífita, 3000-3200 m. BØ 1604.

Cochlidium serrulatum (Sw.) L.E. Bishop, epífita, 600-1500 m. HN 1821.

Grammitis intricata C.V. Morton, epífita, 3500-3700 m. HN 1416, 1442, 1444.

Grammitis pichinchae (Sodi) C.V. Morton, epífita, 3000-3700 m. HN 1388, 1428.

Grammitis variabilis (Kuhn) A.R. Sm., epífita, 3500-3700 m. HN 1432.

Grammitis sp. 1, epífita, 3000-3200 m. BØ 1247.

Grammitis sp. 2, epífita, 1800-2000 m. HN 1554.

Grammitis sp. 3, epífita, 2500-2600 m. HN 1676.

Lellingeria subsessilis (Baker) A.R. Sm. & R.C. Moran, epífita, 1350-1500 m. HN 1795.

Melpomene pseudonutans (H. Christ & Rosenst.) A.R. Sm. & R.C. Moran, terrestre, 3000-3700 m. HN 1423.

Melpomene xiphopteroides (Liebm.) A.R. Sm. & R.C. Moran, epífita, 1350-1500 m. HN 1775.

Microgramma fuscopunctata (Hook.) Vareschi, epífita, 600-2000 m. HN 1626.

Microgramma percussa (Cav.) de la Sota, epífita, 1350-2000 m. HN 1601.

Microgramma piloselloides (L.) Copel., epífita, 600-700 m. Sin voucher.

Microgramma sp., epífita, 1350-1500 m. HN 1818.

Niphidium crassifolium (L.) Lellinger, epífita, 1350-2900 m. Sin voucher.

Pecluma consimilis (Mett.) M.G. Price, epífita, 1350-1500 m. HN 1750.

Pecluma divaricata (E. Fourn.) Mickel & Beitel, epífita, 1350-2600 m. HN 1660.

Pecluma pastazensis (Hieron.) R.C. Moran, epífita, 1800-2000 m. BØ 1663.

Pecluma sp. 1, epífita, 3000-3200 m. HN 1731.

Pecluma sp. 2, epífita, 1800-2000 m. HN 1572.

Pecluma sp. 3, epífita, 1350-1500 m. HN 1830.

Phlebodium pseudoaureum (Cav.) Lellinger, epífita, 1800-2000 m. Sin voucher.

Polypodium adnatum Klotzsch, terrestre, epífita, 1800-2600 m.

- HN 1570.
Polypodium caceresii Sodiro, epífita, 600-700 m. Sin voucher.
Polypodium dulce Poir., terrestre, epífita, 1350-1500 m. HN 1589, 1596.
Polypodium fraseri Kuhn, epífita, 1800-2600 m. BØ 1669; HN 1677.
Polypodium fraxinifolium Jacq., epífita, 600-2600 m. HN 1799,
Polypodium laevigatum Cav., epífita, 1350-2600 m. Sin voucher.
Polypodium loriceum L., epífita, 600-2600 m. HN 1556.
Polypodium aff. loriceum L., epífita, 2500-2600 m. HN 1668.
Polypodium mindense Sodiro, terrestre y epífita, 3000-3700 m. HN 1347.
Polypodium monosorum Desv., terrestre y epífita, 2500-3700 m. Sin voucher.
Polypodium murorum L., epífita, 3500-3700 m. Sin voucher.
Polypodium patentissimum Kuhn, epífita, 1350-1500 m. HN 1817.
Polypodium remotum Desv., epífita, HN 1657. 1350-2600 m.
Polypodium sessilifolium Desv., epífita, 1800-3200 m. BØ 1611.
Polypodium subandinum Sodiro, epífita, 3000-3200 m. HN 1722.
Polypodium sp. 1, epífita, 1800-2000 m. BØ 1662.
Polypodium sp. 2, aff. *fraxinifolium* Jacq., epífita, 600-700 m. BØ 1834.
Polypodium sp. 3, epífita, 600-700 m. BØ 1864.
Terpsichore alsopteris (C.V. Morton) A.R. Sm., epífita, 1350-2600 m. HN 1594, 1791.
Terpsichore asplenifolia (L.) A.R. Sm., epífita, 1350-1500 m. HN 1794.
Terpsichore heteromorpha (Hook. & Grev.) A.R. Sm., epífita, 3500-3700 m. HN 1434, 1440.
Terpsichore lanigera (Desv.) A.R. Sm., epífita, 1800-3700 m. HN 1441.
Terpsichore reclinatoides Lellinger, epífita, 1350-2600 m. HN 1804, 1820.
Terpsichore taxifolia (L.) A.R. Sm., epífita, 600-700 m. BØ 1861.
Terpsichore sp. 1, epífita, 1350-1500 m. HN 1538.
Terpsichore sp. 2, epífita, 1350-1500 m. HN 1819.
Terpsichore sp. 3, epífita, 600-700 m. BØ 1847.
Terpsichore sp. 4, epífita, 600-700 m. BØ 1835.
Terpsichore sp. 5, epífita, 600-700 m. BØ 1833.
- PTERIDACEAE**
Adiantum villosissimum Kuhn, terrestre, 1350-1500 m. HN 1634.
Pityrogramma calomelanos (L.) Link, terrestre, 1800 m. Sin voucher.
Pityrogramma tartarea (Cav.) Maxon, terrestre, 1800 m. Sin voucher.
Pteris altissima Poir., terrestre, 1350-1500 m. HN 1621, 1624.
Pteris deflexa Link, terrestre, 2500-2600 m. Sin voucher.
Pteris livida Mett., terrestre, 1800-2600 m. HN 1544, 1697.
Pteris muricata Hook., terrestre, 1350-3700 m. HN 1568, 1607.
Pteris podophylla Sw., terrestre, 1800-3700 m. Sin voucher.
- SELAGINELLACEAE**
Selaginella articulata (Kunze) Spring, terrestre, 600-700 m. Sin voucher.
Selaginella exaltata (Kunze) Spring, terrestre, 600-700 m. Sin voucher.
Selaginella geniculata (C. Presl) Spring, terrestre, 600-700 m. BØ 1846, 1849.
Selaginella haematodes (Kunze) Spring, terrestre, 600-700 m. Sin voucher.
Selaginella speciosa A. Braun, terrestre y epífita, 600-700 m. Sin voucher.
Selaginella sp. 1, terrestre, 3000-3200 m. HN 1525.
Selaginella sp. 2, terrestre, 3000-3200 m. BØ 1609.
Selaginella sp. 3, terrestre, 1800-2000 m. HN 1565.
Selaginella sp. 4, terrestre, 1350-1500 m. HN 1635.
- Selaginella* sp. 5, terrestre, 2500-2600 m. HN 1648.
Selaginella sp. 6, terrestre, 1800-2000 m. BØ 1691.
Selaginella sp. 7, terrestre, epífita, 1800-2000 m. BØ 1688.
Selaginella sp. 8, terrestre, epífita, 2500-2600 m. HN 1678.
Selaginella sp. 9, terrestre, 1800-2000 m. HN 1564.
Selaginella sp. 10, terrestre, 2500-2600 m. HN 1706.
Selaginella sp. 11, terrestre, 2500-2600 m. HN 1705.
Selaginella sp. 12, epífita, 600-700 m. BØ 1819.
Selaginella sp. 13, epífita, 600-700 m. BØ 1830.
Selaginella sp. 14, terrestre, 600-700 m. BØ 1860.
Selaginella sp. 15, epífita, 600-700 m. BØ 1863.
- THELYPTERIDACEAE**
Macrothelypteris torresiana (Gaud.) Ching, terrestre, 1800 m. Sin voucher.
Thelypteris biformata (Rosenst.) R.M. Tryon, terrestre, 1350-2000 m. BØ 1653; HN 1592, 1814.
Thelypteris caucaensis (Hieron.) Alston, terrestre, 3500-3700 m. HN 1417, 1425.
Thelypteris cheilanthoides (Kunze) Proctor, 2800-3100 m. Sin voucher.
Thelypteris decussata (L.) Proctor, terrestre, 1350-2000 m. Sin voucher.
Thelypteris dentata (Forsk.) E.St.John, terrestre, 1800 m. Sin voucher.
Thelypteris euchlora (Sodiro) C.F. Reed, terrestre, 3000-3200 m. HN 1730.
Thelypteris glandulosa (Desv.) Proctor, terrestre, 600-700 m. Sin voucher.
Thelypteris grandis A.R. Sm., terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Thelypteris linkiana (C. Presl) R.M. Tryon, terrestre, 1800-2000 m. Sin voucher.
Thelypteris membranacea (Mett.) R.M. Tryon, terrestre, 600-700 m. BØ 1825.
Thelypteris pachyrhachis (Kunze ex Mett.) Ching var. *bogotensis* (C.Chr.) Alston, terrestre, 2500-3200 m. BØ 1245; HN 1521, 1702.
Thelypteris pterioidea (Klotzsch) R.M. Tryon, terrestre, 1350-2000 m. Sin voucher.
Thelypteris retrorsa (Sodiro) A.R. Sm., terrestre, 3000-3700 m. BØ 1210.
Thelypteris rigescens (Sodiro) A.R. Sm., terrestre, 3500-3700 m. HN 1420.
Thelypteris sp. 1, terrestre, 1800-2000 m. BØ 1694.
Thelypteris sp. 2, terrestre, 2500-2600 m. HN 1695.
Thelypteris sp. 3, terrestre, 1350-1500 m. HN 1790.
Thelypteris sp. 4, terrestre, 3000-3200 m. BØ 1243.
Thelypteris sp. 5, terrestre, 3000-3200 m. BØ 1607.
Thelypteris sp. 6, terrestre, 2500-2600 m. HN 1701.
Thelypteris sp. 7, terrestre, 3000-3200 m. HN 1881.
Thelypteris sp. 8, terrestre, 1350-1500 m. HN 1611.
Thelypteris sp. 9, terrestre, 1350-1500 m. HN 1745.
Thelypteris sp. 10, terrestre, 1350-1500 m. HN 1623.
Thelypteris sp. 11, terrestre, 1800-2000 m. HN 1558.
Thelypteris sp. 12, terrestre, 600-700 m. BØ 1848.
- VITTARIACEAE**
Anetium citrifolium (L.) Spligt., epífita, 600-700 m. Sin voucher.
Antrophyum cajenense (Desv.) Spreng., epífita, 600-2000 m. BØ 1676, 1853.
Antrophyum guayanense Hieron., epífita, 1800-2000 m. BØ 1698.
Antrophyum lineatum (Sw.) Kaulf., epífita, 1800-2600 m. HN 1645.
Vittaria costata Kunze, epífita, 2500-2600 m. HN 1673.
Vittaria gardeniana Fée, epífita, 1800-2000 m. Sin voucher.
Vittaria graminifolia Kaulf., epífita, 1800-2600 m. HN 1541, 1667.
Vittaria lineata (L.) Sm., epífita, 3000-3200 m. HN 1742.

Vittaria moritziana Mett., epífita, 2500-3200 m. BØ 1228.
Vittaria remota Fée, epífita, 1350-2000 m. HN 1547, 1826.
Vittaria sp., epífita, 600-700 m. BØ 1826.

Angiospermas

ACTINIDIACEAE

Saurauia cf. *herthae* Sleumer, árbol, 3000 m. FI VI. BS 2615.
Saurauia cf. *prainiana* Busc., árbol, 1800-2150 m. FI X. BS 3125.

ALSTROEMERIACEAE

Bomarea sp., liana, 3050-3600 m. FI VI. BS 2261, 2582, 2586.
Bomarea sp., liana, 2600-2800 m. FI V. BS 2572.

APIACEAE

Hydrocotyle bonplandii A. Rich., **orejuela**, hierba, 3100 m. FI VI. SB 99.
Hydrocotyle hitchcockii Rose ex Mathias, hierba. 1800-2150 m. FI X. BS 3122.
Niphogeton ternata (Schlecht.) M. & C., hierba, FI IX. BS 1637.

AQUIFOLIACEAE

Ilex sp., árbol, 1800 m. BS 2553.

ARACEAE

Anthurium cf. *coripatense* N. E. Br., **bijagua**., hierba epífita, 3100 m. FI III, VI. SB 91; BS 2260.
Anthurium sp., terrestre hierba, 1750 m. FI V. BS 2410.
Anthurium sp., terrestre hierba, 1750 m. FI V. BS 2412.
Anthurium sp., epífita, 1750 m. FI V. BS 2400.
Anthurium sp., epífita, 2500-2550 m. FI V. BS 2528.

ARALIACEAE

Oreopanax cf. *sodiroi* Harms, arbolito, 3450-3550 m. FI III. BS 2131, 2276, 2277.
Oreopanax sp., árbol. 3150 m. FI IV. BS 2329.
Schefflera sp., árbol, 3000 m. BS 3079.

ARECACEAE

Ceroxylon sp., árbol, 1700-1800 m. Sin voucher.
Chamaedorea linearis (R. & P.) Mart., árbol, 2400 m. Sin voucher.
Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H. Wendl, árbol, 1700 m. Sin voucher.
Geonoma undata Klotzsch, árbol, 1700-1800 m. Knudsen 589.
Geonoma sp., arbolito, 2000 m. FI III. BS 2200.
Geonoma sp., arbolito, 1800-2000 m. FI V. BS 2359.

ASTERACEAE

Aetheolena mojandensis (Hieron.) B. Nord, hierba, 3450 m. FI III. BS 2134 (det. BN).
Baccharis genistelloides (Lam.) Pers., hierba, FI III. BS 2132.
Baccharis latifolia (R. & P.) Persoon, **chilca**, arbusto, 3100 m. FI III. SB 23.
Baccharis sp., **chilca**, arbusto, 3100 m. SB 100.
Baccharis sp., arbusto, 3550-3600 m. FI X. BS 3042.
Barnadesia arborea Kunth in H.B.K., arbusto o arbolito, 3000-3400 m. Sin voucher.
Barnadesia parviflora Spruce ex Benth. & Hook., árbol, 1750-2500 m. Sin voucher.
Calendula officinalis L., hierba, cultivada como ornamental, 3100 m. SB 16.
Clibadium sp., subarbusto, 1800-2000 m. FI V. BS 2355.
Dendrophorbium sp., árbol, 3200 m. FI VI. BS 2583.
Diplostegium sp., arbusto, 3550 m. FI X. BS 3039.
Dorobaea pimpinellifolia (H.B.K.) B. Nord, hierba, 3450 m. FI III. BS 2130 (det. BN).
Gnaphalium sp., hierba, 3100 m. Sin voucher.
Gynoxis buxifolia (H.B.K.) Cass., arbusto, 3550-3600 m. FI X.

BS 3041.

Gynoxis cf. *sodiroi* Hieron, árbol, 3450 m. FI III-IV. BS 2133, 2337.
Erato sp., **polonaco**, subarbusto, 3100 m. SB 81.
Hieracium sp., **cuchinandansa**, hierba, 3100 m. FI IV. SB 94.
Jungia coarctata Hieron. ssp. *coarctata*, liana, 2750-3200 m. FI IX. BS 1608 (det. GH).
Jungia rugosa Less., **marco**, liana, 2800-3200 m. FI IX. BS 1568 (det. GH); SB 5.
Laciocephalus ovatus Schldl., **hariatquitecto**, **arquitecto**, hierba, 3300 m. FI III. SB 57.
Lasiocephalus sp., vine, 2750-2800 m. FI V. BS 2489.
Lasiocephalus sp., liana, 3450 m. FI IX. BS 1620.
Llerasia cf. *hypoleuca* (Turcz.) Cuatr., liana, 3100 m. FI III. BS 2138.
Loricaria sp., **mata**, arbusto, 3400 m. FI IV. SB 98.
Monticalia myrsinites (Turcz.) C. Jeffrey, arbusto, 3450-3600 m. FI VI, IX. BS 1624 (det. BN), 2592, 3051.
Munozia jussieui (Cass.) H. Rob. & Brettell, liana, 2800-3450 m. FI IX. BS 1550, 1633.
Munozia senecionidis Benth, liana, 1800 m. FI III. BS 2186.
Mutisia sp., liana, 2900 m. Sin voucher.
Oritrophium peruvianum (Lam.) Cuatrec., hierba, 3500 m. Sin voucher.
Pentacalia andicola (Turcz.) Cuatr., arbusto, 3500-3600 m. FI IX-X. BS 1627, 2594, 3053.
Pentacalia carmelana H. Rob. & Cuatr., liana, 3100 m. FI III. BS 2141 (det. BN).
Senecio formosus Kunth in H.B.K., hierba, 3550 m. FI X. BS 3031.
Sonchus oleraceus L., **jana-yuyo**, hierba, 3100 m. FI IV. SB 82.
Taraxacum vulgare L., **taraxaco**, hierba, 3100 m. FI IV. SB 59.
Werneria nubigena Kunth in H.B.K., **patohallo**, hierba, 3400 m. SB 56.

BALANOPHORACEAE
Corynaea crassa Hook. f., parásita, 3100 m. FI III. BS 2168.

BEGONIACEAE
Begonia maurandiae A. DC., hierba, 3100 m. BS 2163.
Begonia urticae L. f., hierba, 3100 m. FI IV. BS 2336.
Begonia sp., hierba, 1750 m. FI III. BS 2173.
Begonia sp., vine, 1750 m. FI III. BS 2188.

BERBERIDACEAE
Berberis sp., **carrasquillo**, arbusto, 2800-3200 m. FI IX. SB 9; BS 1569, 1607.

BETULACEAE
Alnus acuminata Kunth, **aliso**, árbol, 2500-3200 m. BS 2608; SB 92.

BORAGINACEAE
Tournefortia sp., árbol, 1800-2150 m. FI X. BS 3110.
Tournefortia sp., árbol, 2600 m. FI V. BS 2547.
Tournefortia sp., subarbusto, 2600 m. FI V. BS 2548.

BRASSICACEAE
Cardamine sp., **berro blanco**, hierba, 3200 m. FI VI. SB 90; BS 2265.
Nasturtium sp., **berro**, hierba, 3100 m. FI IV. SB 85.

BROMELIACEAE
Greigia mulfordii André, **piñuelo**, terrestre, 3200-3600 m. SB 36; Acosta Solís 11189 (F, US, no vistos)
Greigia vulcanica André, «Cerca de Oyacachi, Feb 1900», *Sodiro* 171/1b (Q).
Puya cf. *clava-herculis* Mez & Sodiro, terrestre, 3600-3800 m. Sin voucher.

Tillandsia sp., epífita, 2150-2500 m. Fl X. BS 3099.
Tillandsia sp., epífita, 3100 m. Fl II. BS 4091.

BUDDLEJACEAE

Buddleja bullata H.B.K., **kijoar**, árbol, 2800-3200 m. Fl VI, IX. BS 1589, 2607.

BURMANNIACEAE

Gymnosiphon sauveolens (Karsten) Urban, hierba saprofítica, 2000 m. Fl V. BS 2367 (det. PM).

CAPPARIDACEAE

Cleome anomala H.B.K., arbusto, 2800 m. Fl IX. BS 1575.
Podandrogynne sp., subarbusto, 1800-2150 m. Fl X. BS 3113.
Podandrogynne sp., subarbusto, 1800-2000 m. Fl III, V. BS 2215, 2372.

CARICACEAE

Carica sp., arbolito, 2500-2600 m. Fl V. BS 2543.

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria lanuginosum (Michx.) Roxb., hierba, 3000 m. Fl VI. BS 2603.
Cerastium fontanum Baumg, **hierbamora**, **curutilla**, hierba, 3100 m. Fl III. SB 30.
Stellaria sp., hierba, 3100 m. Fl III. BS 2161.

CALLITRICACEAE

Callitriche sp., **chimbrazo**, hierba, 3200 m. Fl VI. SB 51.

CECROPIACEAE

Cecropia spp., árbol, 1750-2500 m. Sin voucher.

CELASTRACEAE

Maytenus sp., arbusto, 3000 m. BS 2580.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum racemosum (R. & P.) G. Don, arbusto, 1800-2550 m. Fl V. BS 2223, 2369, 2536.
Hedyosmum scabrum (R. & P.) Solms-Laub, arbusto, 2500 m. Fl V. BS 2515, 2516.
Hedyosmum aff. *scabrum* (R. & P.) Solms-Laub. **granizo**, arbusto, 3100 m. SB 84.

CLUSIACEAE

Clusia sp., arbusto epifítico, 1750 m. Fl III. BS 2180.

COMMELINACEAE

Elasis hirsuta (Kunth) D. Hunt, hierba, 2600-2750 m. BS 2496.

CORIARIACEAE

Coriaria ruscifolia L., subarbusto, 3200 m. Sin voucher.

CUNONIACEAE

Weinmannia sp., **matachig**, árbol, 3000-3100 m. Fl III-IV, VI. BS 2124, 2604; SB 93.
Weinmannia sp., árbol, 2150-2500 m. BS 3096.
Weinmannia sp., árbol, 1800-21500 m. BS 3126.

CYCLANTHACEAE

Asplundia spp., epífita, 1750-2000 m. Sin voucher.
Sphaeradenia sp., epífita, 2000 m. Fl III. BS 2230.
Sphaeradenia spp., epífita y en rocas verticales, 2000-2500 m. Sin voucher.

CYPERACEAE

Cyperus sp., hierba, 3000 m. Fl VI. BS 2623.
Eleocharis sp., hierba, 3100 m. Fl III. BS 2171.
Uncinia hamata (Sw.) Urb, hierba, 2000 m. Fl III. BS 2191.

DESFONTAINIACEAE

Desfontainia spinosa R. & P., arbusto, 3100 m. Fl II. Sin voucher.

ELEOCARPACEAE

Vallea stipularis L. f., árbol, 3000-3100 m. Sin voucher.

ERICACEAE

Ceratostema alatum (Hoer.) Sleumer, epífita, 3450-3600 m. Fl III, IX. BS 1618, 2271, 2590 (det. JL), 3061.
Ceratostema peruvianum Gmelin, **pusitig**, epífita, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1594, 2584 (det. JL.); SB 40 (det. JL); Sodiro s.n. (Q).
Diogensia floribunda (A. C. Sm.) Sleumer, arbusto epifítico, 2150-2500 m. Fl X. BS 3102 (det. JL).
Disterigma acuminata (H.B.K.) Nied, **piqui**, arbusto epifítico, 3100 m. Fl IV. SB 65 (det. JL).
Disterigma aff. *alaternoides* (H.B.K.) Nied, epífita, 3000 m. Fl VI. BS 2601 (det. JL).
Disterigma cryptocalyx A. C. Sm., epífita, 2500 m. Fl X. BS 3090 (det. JL).
Macleania rupestris (H.B.K.) A.C. Sm., **chupalulu**, epífita, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1561, 2269 (det. JL); SB 61 (det. JL).
Pernetia prostrata (Cav.) DC., **huangashig**, arbusto pequeño, 3500 m. Fl VI. SB 49.
Psammisia ecuadoriensis Hoer, arbusto epifítico, 2500 m. BS 3088 (det. JL).
Psammisia sodiroi Hoer, arbusto lianoso, 1800-2150 m. Fl III, X. BS 2210, 3119 (det. JL).
Semiramisia sp. Nov., arbusto, 2500-2550 m. Fl V, X. BS 2512, 3086 (det. JL).
Sphyrnospermum cordifolium Benth., epífita, 2150-2500 m. Fl X. BS 3107B (det. JL).
Themistoclesia orientalis Luteyn, epífita, 1750-1800 m. Fl III. BS 2256 (det. JL).
Thibaudia parvifolia (Benth.) Hoer, arbusto, 3600 m. Fl VI. BS 2587 (det. JL).

ESCALLONIACEAE

Escallonia myrtilloides L. f., **tzisac-chacharoma**, **chachacoma**, árbol, 2850-3600 m. Fl IV, VI, IX. BS 1563, 2593, 3083; SB 52.

EUPHORBIACEAE

Acalypha cf. *platyphylla* M. Arg., arbusto, 1800-2000 m. Fl III, V. BS 2235, 2375, 2377.
Hyeronima sp., árbol, 2500 m. Fl X. BS 3089.

FABACEAE

Erythrina edulis Triana ex Micheli, árbol, 2000-2500 m. Fl III, V. BS 2565.
Lupinus sp., **uncuchatauri**, subarbusto, 3200 m. Fl VI. SB 3.
Trifolium repens L., hierba, 3000-3200 m. Sin voucher.
Vicia sp., **alverjilla**, hierba, 3300 m. SB 2.

FLACOURTIACEAE

Abatia parviflora R. & P., arbolito, 2900 m. Fl IX. BS 1559.

GERANIACEAE

Geranium sp., hierba, 3100 m. Fl VI. SB 14.

GESNERIACEAE

Alloplectus tetragoniodes Mansf., subarbusto, 1800-2500 m. Fl III, X. BS 2199, 3106, 3117.
Besleria barbata Hanst., subarbusto, 1750-2000 m. Fl III, V. BS 2212, 2396.
Capanea affinis Fritsch, epífita, 1750-2850 m. Fl III, V. BS 2206, 2226, 2252, 2406, 2537, 2544, 2550.
Columnnea strigosa Benth., **alululun**, **huevo de perro**, liana, 2800-3200 m. Fl VI, XI. BS 1598, 2149; SB 6.

Columnea sp., epífita, 2500-2550 m. Fl V. BS 2525.
Drymonia sp., hierba, 2600 m. Fl V. BS 2553.
Gasteranthus sp., hierba, 2500-2550 m. Fl V. BS 2527.

GENTIANACEAE

Gentiana sedifolia Kunth in H.B.K., hierba, 3450 m. Sin voucher.
Gentianella rapunculoides (Willd. ex Schult.) J. S. Pringle,
 hierba, 3000-3200 m. Fl III, IX, Sin voucher.
Halenia weddeliana Gilg., hierba, 3200-3500 m. Sin voucher.

GROSSULARIACEAE

Ribes ecuadorensis Jancz, arbusto, 2800-3600 m. Fl IX-X. BS 1572, 3032.
Ribes sp., arbusto, 3600 m. Fl VI. BS 2591.

GUNNERACEAE

Gunnera sp., **pusig**, hierba, 3000-3200 m. Fl IV. SB 59.
Gunnera sp., hierba, 2150 m. Sin voucher.

HYDRANGEACEAE

Hydrangea peruviana Moric. in DC., liana, 1800-2000 m. Fl V. BS 2354.
Hydrangea preslii Briq., liana, 2500 m. BS 2535.

HYPERICACEAE

Hypericum laricifolium Juss., **matiquilca**, arbusto, 3100-3300 m. Fl III. SB 53.

ICACINACEAE

Citronella sp., árbol, 1750-2800 m. Fl III, V. BS 2247, 2500, 2563.

IRIDACEAE

Orthrosanthus sp., hierba, «Páramo de Oyacachi», Sodiro s.n. (Q).
Sisyrinchium jamesoni Baker, **paja**, hierba, 3500 m. SB 45.
Sisyrinchium sp., hierba, 3100 m. Fl III. BS 2154.

JUNCACEAE

Juncus spp., hierba, 3000-3500 m. Sin voucher.

LAMIACEAE

Mentha sp., **hierba buena negra**, subarbusto, 3100 m. SB 27.
Minthostachys mollis (Benth.) Griseb., **tifo**, subarbusto, 3100-3600 m. Fl VI, X. BS 3037; SB 26.
Satureja Nubigena (Kunth in H.B.K.) Briquet, **sunfo**, 3200 m. Fl VI. SB 96.

LAURACEAE

Nectandra sp., árbol, **canela**, 2600-2800 m. Fl V. BS 2570.
Nectandra sp., árbol, 1750 m. Fl V. BS 2382.
Nectandra sp., árbol, 1750-1800 m. Fl III. BS 2251.
Ocotea sp., **miminja**, árbol, 3000 m. Fl X. BS 2618, 3077; SB 116.
Ocotea sp., arbolito, 1750-1800 m. Fl III. BS 2250.

LILIACEAE

Anthericum sp., hierba, 1800-2150 m. Fl X. BS 3108.

LOBELIACEAE

Burmeistera oyacachensis Jepp., hierba o subarbusto, «Cerca de Oyacachi, Sodiro 91/92» (P, holotype, No visto; Q); 2500-2900 m. BS 3082, 3087.
Burmeistera cf. *sodiroyana* Zahlbr., epífita, 2600-3000 m. Fl V. BS 2564, 2578.
Centropogon baezanus Jepp., liana, 1750-1800 m. Fl III. BS 2244.
Centropogon caoutchouc (H.B.K.) Gleason, subarbusto, 2150-2500 m. BS 3097.
Centropogon dissectus Wimm, hierba, 2600-2800 m. Fl V. BS 2573.

Centropogon cf. *ferrugineus* (L.f.) Gleason, hierba, 3550-3600 m. Fl X. BS 3033.

Centropogon luteus Wimm, arbusto, 2150-2500 m. Fl X. BS 3104, 3105.

Centropogon medusa Wimm, epífita, 2600-3200 m. Fl X-IX. BS 1552; Acosta Solís 11129 (F, No visto).

Centropogon preslii Wimm, arbusto, 3000 m. Fl X. BS 3076.

Centropogon cf. *rimbachii* Wimm, hierba, 1800-2150 m. Fl X. BS 3115.

Centropogon sp., hierba, 2000 m. Fl III. BS 2239.

Siphycampylus ecuadoriensis Wimm, vine, 2800-3200 m. F IX. BS 1585.

LORANTHACEAE

Aetanthus dichotomus (R. & P.) Kuijt, **mingario**, semiparásita, 3000-3200 m. Fl IV, VI, IX. BS 1592, 2581; SB 20; Sodiro s.n. (Q).

Gaiadendron punctatum (R. & P.) G. Don, **rosas**, arbusto o árbol, 2800-3200 m. BS 1612; SB 104; Sodiro s.n. (Q).

Struthanthus aequatoris Kuijt, parásita, 2600 m. Fl V. BS 2551.

Struthanthus sp., parásita, 2000 m. Fl III. BS 2217.

Tristerix longebracteatus (Desr.) Barlow & Wiens, parásita, 3600 m. Fl VI, X. BS 2595.

MALVACEAE

Pavonia sp., subarbusto, 2000 m. Sin voucher.

Wercklea ferox (Hook.) Fryxell, arbolito o arbusto, 1700-1900 m. Sin voucher.

MARCGRAVIACEAE

Marcgravia sp., arbusto epifítico. 1700 m. Sin voucher.

MELASTOMATACEAE

Blakea cf. *subvaginata* Wurdack, árbol, 1750-1800 m. Fl III. BS 2249 (det. EC).

Brachyotum gracilescens Triana, **pucachaglla**, escandente arbusto, 3100 m. Fl III-IV. BS 2140; SB 62.

Brachyotum ledifolium (Desr.) Triana, arbusto, 3100 m. Fl IV. BS 2335.

Miconia corymbiformis Cogn., **huagra hallu**, **lengua de vaca**, árbol, 2800-3200 m. Fl IV, IX. BS 1593B; SB 87.

Miconia crocea (Desr.) Naudin, árbol, 3550-3600 m. Fl III, X. BS 2288, 3043.

Miconia pustulata Naudin, **angoterio**, árbol, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1560; SB 35.

Miconia salicifolia (Bonpl. ex Naudin) Naudin, árbol, 3550 m. BS 2279.

Miconia bracteolata (Bonpl.) DC., **alamuja**, árbol, 3000-3200 m. Fl III, VI. BS 2142; SB 105.

Miconia sp., árbol, 1750-1800 m. BS 2248.

Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn., arbolito, 3150 m. Fl IV. BS 2324.

MELIACEAE

Ruaea cf. *pubescens* Karst, árbol, 2150-2500 m. Fl X. BS 3101.

MONIMIACEAE

Siparuna cf. *harlingii* Renner & Hausner, arbolito, 1800 m. Fl III. BS 2257.

Siparuna lepidota (Kunth in H.B.K.) A.DC., arbusto, 1750-1800 m. Fl III. BS 2236, 2245.

Siparuna muricata (R. & P.) A. DC., arbolito, 2750-3000 m. Fl V, IX. BS 1581 (det. SR), 2491, 2492.

MYRICACEAE

Myrica pubescens H. & B. ex Willd., **laurel**, arbusto, 3000 m. BS 2605.

MYRSINACEAE

Ardisia sp., árbol, 2500-2750 m. Fl X. BS 3084.

- Cybianthus* subg. *Microconomorpha* (Mez) Agostini, arbusto o arbolito, 2500-2800 m. Fl V, IX. BS 1579, 2498, 2499, 2511.
- Geissanthus* sp., **viro-giro, diriquiru**, árbol, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1566, 1570; SB 15.
- Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br., árbol, 1750 m. BS 2178.
- Myrsine dependens* (R. & P.) Spreng, arbusto, 3100 m. Manktelow 30.
- Myrsine* sp., árbol, 2500-3000 m. Fl X. BS 2530, 3080.
- Parathesis* sp., arbolito, 1750-2000 m. Fl III. BS 2176, 2232, 2234.
- NYCTAGINACEAE**
- Colignonia ovalifolia* Heimerl, liana, 2800-3550 m. Fl III-IX. BS 1554, 2282.
- Colignonia* cf. *rufopilosa* Kuntze, liana, 2500-2550 m. Fl V. BS 2524.
- ONAGRACEAE**
- Epilobium denticulatum* R. & P., hierba, 3100 m. Fl III. BS 2170.
- Fuchsia pallescens* Diels, subarbusto, 2600-3200 m. Fl V, IX. BS 1556, 2569.
- Fuchsia putumayensis* Munz, arbusto, 1750-1800 m. Fl III. BS 2243.
- Fuchsia scabriuscula* Benth, arbusto, 2600-2750 m. Fl V. BS 2495.
- Fuchsia sessilifolia* Benth, arbusto, 2600-2750 m. Fl V. BS 2494.
- Fuchsia vulcanica* André., **frutilla**, arbusto epifítico, 2800-3550 m. Fl IX, III. BS 1567, 2287; SB 10.
- Fuchsia* sp., arbusto, 1800-2150 m. Fl X. BS 3123.
- ORCHIDACEAE**
- Cranichis* sp., **huamantic, pata de gallo**, hierba, 2800-3300 m. Fl III, IX. SB 33; BS 1557.
- Epidendrum* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2552.
- Epidendrum* sp., epífita, 3150 m. Fl IV. BS 2331.
- Lepanthes* sp., «Oyacachi», Sodiro s.n. (Q).
- Malaxis* sp., **huamantic, pata de gallo**, hierba, 3000-3100 m. Fl III, VI. SB 33; BS 2152, 2262.
- Oncidium* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2554.
- Pleurothallis* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2555.
- Pleurothallis* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2556.
- Pleurothallis* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2557.
- Pleurothallis* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2559.
- Pleurothallis* sp., epífita, 2600 m. Fl V. BS 2560.
- Restrepia* sp., hierba, «Cerca de Oyacachi, ene. 1901», Sodiro s.n. (Q).
- Stelis* sp. epífita, 3100 m. Fl III. BS 2139.
- OXALIDACEAE**
- Oxalis lotoides* Diels ex Lourt, **chulco**, hierba, 2800-3450 m. Fl VI, IX. BS 1555, 1619; SB 34.
- Oxalis* sp., hierba, 3200 m. Fl IV. BS 2341.
- PAPAVERACEAE**
- Bocconia integrifolia* Humb. & Bonpl., arbolito, 2500-3200 m. Sin voucher.
- PASSIFLORACEAE**
- Passiflora mixta* L. f., **taxo**, liana, 2650-3200 m. Fl IV. SB 67.
- Passiflora ursina* Killip & Cuatr., liana, 2500 m. Fl X. BS 3085.
- PIPERACEAE**
- Piper* sp., **mucuchaglla**, arbusto, 3000-3100 m. SB 80; BS 2600.
- Piper* sp., arbusto, 3000 m. BS 2611.
- Piper* sp., arbusto pequeño, 1800-2150 m. Fl X. BS 3116.
- Peperomia tetraqueta* Sod., «Cerca de Oyacachi», ene. 1900, Sodiro s.n. (Q).
- Peperomia* sp., hierba, 3000 m. Fl VI. BS 2610, 2612.
- Peperomia* sp., hierba, 3000 m. Fl VI. BS 2613.
- Peperomia* sp., hierba, 3000 m. Fl VI. BS 2619.
- Peperomia* sp., hierba, 3550-3600 m. BS 3064.
- Peperomia* sp., hierba, 3550-3600 m. Fl X. BS 3065.
- Peperomia* sp., hierba, 3550-3600 m. Fl X. BS 3066.
- Peperomia* sp., hierba, 3550-3600 m. Fl X. BS 3067.
- Peperomia* sp., **sacha tegrillo**, hierba, 3450 m. Fl IX. BS 1632.
- PHYTOLACCACEAE**
- Phytolacca bogotensis* Kunth in H.B.K., **atuc-zara, maíz de lobo**, hierba, 2800-3200 m. Fl VI, IX. BS 1553; SB 7.
- PLANTAGINACEAE**
- Plantago australis* Lam., **llantén**, hierba, 3000 m. SB 110.
- Plantago rigida* Kunth in H.B.K., hierba, 3500 m. Sin voucher.
- POACEAE**
- Aulonemia gueko* Goudot, bambú, 2500-2750 m. BS 2574; McClure 21429 (US, No visto).
- Calamagrostis intermedia* (Presl) Steudel, **paja**, hierba, 3500-3600 m. BS 3038; SB 46.
- Chusquea lehmannii* Pilger ssp. *lehmanni*, bambú, 2800 m. McClure 21430 (US, No visto).
- Chusquea* sp., bambú, 3000 m. BS 3078.
- Cortaderia sericantha* (Steudel) A. Hitchc., hierba, 3500 m. Sin voucher.
- Guadua weberbaueri* Pilger, bambú, 2800-3000 m. McClure 21438 (US, No visto).
- Holcus lanatus* L., hierba, 3000-3200 m. Sin voucher.
- Poa annua* L., **cuchijigua, cuchimicuna**, hierba, 3100 m. Fl IV. SB 83.
- POLYGALACEAE**
- Monnina pulchra* Chodat, **ilbilan**, arbusto, 2600-3200 m. Fl V-VI, IX. BS 1578, 2562 (det. BE), 2626 (det. BE); SB 1.
- Monnina* sp., **ilbilan**, arbusto, 3100 m. Fl VI. SB 4.
- Monnina* sp., arbusto, 3100 m. Fl III. BS 2137.
- POLYGONACEAE**
- Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meissner, **angoyuyo**, epífita, 3100 m. Fl IV. SB 86.
- Rumex acetocella* L., hierba, 3000-3400 m. Sin voucher.
- Rumex crispus* L., **huagra hallu, lengua de vaca**, hierba, 3100 m. Fl IV. SB 76.
- PRIMULACEAE**
- Anagallis minima* (L.) Krause, hierba, 3100 m. Fl III. BS 2129.
- RANUNCULACEAE**
- Ranunculus geranioides* Kunth in H.B.K. ex DC., **insa**, hierba, 3100 m. Fl VI. SB 13.
- Ranunculus guzmanii* Humb. ex Caldas, **urcurosa**, hierba, 4400 m. Fl III. SB 43.
- Ranunculus* sp., **culquicuchara**, hierba, 3200 m. Fl VI. SB 12; BS 2621.
- Thalictrum* sp., hierba, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1591.
- ROSACEAE**
- Aceana ovalifolia* R. & P., hierba, 3100 m. Fl II. BS 4093 (det. KR).
- Hesperomeles ferruginea* (Pers.) Benth., árbol, 3550 m. Fl III. BS 2275 (det. KR).
- Hesperomeles obtusifolia* (Pers.) Lindl., **pinan de páramo**, arbusto, Fl III, VI. 3200-3450 m. BS 2135; SB 50.
- Lachemilla* sp., hierba, 3200-3500 m. Sin voucher.
- Polylepis pauta* Hieron, árbol, 3550 m. Fl III. BS 2278 (det. KR).
- Polylepis sericea* Wedd., árbol, 3650 m. HN 1449.
- Rosa* sp., arbusto, 2750-3000 m. Cultivada, Sin voucher.
- Rubus adenotrichos* Schlecht, **chontamora**, arbusto, 2800-3200 m. Fl IV, IX. BS 1583 (det. KR); SB 66 (det. KR).
- Rubus boliviensis* Focke, arbusto, 3100 m. Fl III. BS 2123 (det. KR).

Rubus Nubigenus Kunth in H.B.K., **milmamora**, liana, 3100-3550 m. Fl III-IV. BS 2281 (det. KR); SB 69 (det. KR).
Rubus roseus Poirlet, **rocotomora**, arbusto, 3100 m. Fl IV. SB 70 (det. KR).

RUBIACEAE

Borreria sp., vine, 1750 m. BS 2389.
Emmeorrhiza umbellata (Spreng.) K. Schum., vine, 1750 m. Fl III. BS 2174 (det. LA).
Faramea sp., arbusto, 2000 m. BS 2227.
Galium hypocarpium (L.) Endl. ex Griseb., hierba, 3000-3550 m. Fl VI. BS 1623, 2145, 2146, 2284, 2289, 2338, 2622.
Galium obovatum Kunth in H.B.K., hierba, 2600-3450 m. Fl III-V, IX. BS 1599, 1622, 2268, 2326, 2339, 2549, 2596.
Galium psuedotriflorum Dempster & Ehrend., hierba, 3100-3600 m. Fl IV, VI, IX. BS 1624, 2144, 2267, 2274, 2285, 2332, 2340, 2598, 3047, 3055.
Gonzalagunia sororia Standley, arbusto, 1800-2150 m. Fl III, X. BS 2258, 3114.
Guettarda sp., árbol, 1800 m. Fl III. BS 2246.
Guettarda sp., árbol, 1750-2150 m. BS 2385, 3121.
Hillia cf. *macrophylla* Standley, arbusto, 1750 m. Fl III. BS 2172 (det. LA), 2392.
Hoffmannia sp., subarbusto, 2500-2750 m. Fl V. BS 2497, 2517.
Hoffmannia sp., subarbusto, 1750-2000 m. Fl III. BS 2203, 2402.
Ladenbergia heterophylla Karst, árbol, 1750 m. BS 2184 (det. LA), 2399.
Ladenbergia macrocarpa (Vahl) Kl., árbol, 2600-2800 m. BS 2571 (det. LA).
Leptostigma pilosum (Benth.) Fosberg, hierba, 3550-3600 m. BS 3068.
Manettia sp., vine, 3000-3450 m. Fl III. BS 1577, 1634, 2147, 2263, 2597.
Manettia sp., vine, 2500-2900 m. Fl V, X. BS 2576, 3081, 3092.
Manettia sp., vine, 2150-2500 m. Fl X. BS 3100.
Manettia sp., vine, 2150-2500 m. Fl X. BS 3103.
Manettia sp., liana, 2500-2550 m. Fl V. BS 2538.
Nertera granadensis (L. f.) Druce, hierba, 3100-3550 m. Fl III. BS 2143, 2151, 2160, 2162, 2164, 2286, 2609.
Palicourea amethystina (R. & P) DC., **sacha café**, arbusto, 2950-3200 m. Fl III, IX. BS 1564 (det. CT), 1603, 2126, 2127, 2148, 2270, 2599.
Palicourea stenostachys Krause, arbolito, 1750-2150 m. Fl III, X. BS 2177 (det. LA), 2195, 2397, 3112.
Palicourea sp., árbol, 2500-2800 m. Fl V. BS 2520, 2567.
Palicourea sp., árbol, 1800-2150 m. Fl X. BS 3124.
Palicourea sp., arbusto, 2500 m. Fl X. BS 3093.
Palicourea sp., arbusto, 1750-1800 m. BS 2255.
Palicourea sp., arbusto, 2500-2550 m. Fl IV. BS 2531.
Psychotria aff. *macrophylla* R. & P., subarbusto, 2000-2550 m. Fl III, V. BS 2198, 2501, 2526 (det. LA).
Psychotria sp., arbusto, 2500-2550 m. Fl V. BS 2513.
Psychotria sp., arbusto, 2500-2550 m. Fl V. BS 2502.
Psychotria sp., arbusto, 1750-2000 m. Fl III. BS 2194, 2197, 2403.
Psychotria sp., subarbusto, 2000 m. Fl III. BS 2231.
Psychotria sp., arbusto, 2000 m. Fl III. BS 2220.
Psychotria sp., arbusto, 2500 m. Fl X. BS 3095.
Psychotria sp., hierba o subarbusto, 1750-2000 m. Fl III, V. BS 2179, 2231, 2390.
Psychotria sp., arbusto o árbol, 1750 m. Fl III. BS 2181.
Rondeletia sp., arbolito, 1750-2000 m. Fl III, V. BS 2185, 2370, 2384.
Rudgea sp., subarbusto, 3100 m. Fl III. BS 1595, 2150.
Rudgea sp., hierba, 2000 m. BS 2189.

SAPINDACEAE

Allophylus sp., árbol, 2500-2550 m. Fl X. BS 2523, 3094.
Allophylus sp., árbol, 1750 m. Fl III. BS 2182.
Cupania sp., árbol, 1750 m. Fl III. BS 2183.

SCROPHULARIACEAE

Alonsoa meridionalis (L.f.) Kuntze, hierba, Fl V. BS 2546.
Bartsia stricta (H.B.K.) Benth., hierba, Fl III. BS 2156.
Calceolaria cf. *microbefaria* Kränzlin, liana, 3450 m. Fl X-XI. BS 1617, 3050.
Calceolaria penlandii Pennell, liana, 2800-3600 m. Fl X-XI. BS 1613, 3035.
Castilleja arvensis Schltr. & Cham., **alpahuanto** (juvenil), **sanguinario**, hierba, 2500 m. Fl VI. SB 47.
Castilleja fissifolia L. f., **alpahuanto** (juvenil), **sanguinario**, hierba, 3500 m. Fl III. SB 108.
Mimulus glabratus H.B.K., hierba, 3100 m. Fl III. BS 2155.

SOLANACEAE

Brugmansia sanguinea (R. & P.) D. Don., arbusto o arbolito, 3000-3200 m. Sin voucher.
Cestrum sp., arbusto, 3100 m. Fl II, IV. BS 2334, 4092.
Iochroma sp., arbusto, 3000-3200 m. Sin voucher.
Jaltomata viridiflora (H.B.K.) M. Nee & Mione, **ulvilla**, arbusto, a veces epifítica, 3000-3200 m. Fl IV. SB 88 (det. MN); BS 2345.
Salpichroa diffusa Miers, **hirululo**, **irolulun**, subarbusto, 2750-3200 m. Fl V-VI, IX. SB 39 (det. MN); BS 1588, 2490.
Saracha sp., árbol, 3550 m. Fl III. BS 2280.
Schultesianthus sp., arbusto epifítico, 1800 m. Fl III. BS 2175.
Sessea crassivenosa Bitter, **quijoar**, árbol, 3100-3550 m. Fl IV. BS 3058; SB 60.
Solanum asperulanatum R. & P., **illahig**, árbol, 3100 m. SB 68 (det. MN).
Solanum nigrescens Martens & Gal, **huarmiherbamora**, **yerbamora hembra** (SB 31); **hariherbamora**, **yerbamora macho** (SB 32), hierba, 3100 m. SB 31, 32 (det. MN).
Solanum sp., **verde chaglla**, arbusto, 3100 m. SB 8.
Solanum sp., arbusto epifítico, 3100 m. Fl III. BS 2136.
Solanum sp., hierba, 3050 m. Fl III. BS 2264.
Solanum sp., subarbusto. 2000 m. Fl III. BS 2237.
Solanum sp., arbolito. 3450 m. Fl IX. BS 1636.
Solanum sp., arbolito. 3600 m. Fl IV. BS 2588.
Solanum sp., **papa del monte**, hierba, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1582.
Solanum sp., liana, 2000 m. Fl III. BS 2221.
Witheringia sp., arbusto, 3100 m. Fl III. BS 2158.

STAPHYLEACEAE

Turpinia sp., árbol, 2600-2750 m. BS 2493.

SYMPLOCACEAE

Symplocos quitensis Brand, **tzinzi**, arbusto o árbol, 3000-3100 m. Fl III, V. BS 2125, 2579; SB 11.

THEACEAE

Freziera sp., arbusto, 1800-2150 m. Fl X. BS 3118, 3127.

TOVARIACEAE

Tovaria pendula R. & P., subarbusto, 2150 m. Fl X, Sin voucher.

TROPAEOLACEAE

Tropaeolum adpressum Hughes, vine, 2000 m. Fl III. BS 2240.
Tropaeolum pubescens H.B.K., vine, 3000 m. BS 2488.

ULMACEAE

Lozanella permollis Killip & Morton, arbusto, 3100 m. Fl III. BS 2157.

URTICACEAE

Phenax sp., arbusto, 2500-2550 m. Fl V. BS 2519.
Pilea sp., subarbusto, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1586.
Pilea sp., hierba, 3450 m. Fl IX. BS 1621.
Pilea sp., **cuichanga**, hierba, 2500-3200 m. Fl IX. BS 1596, 2505.

Urtica dioica L., **chini, ortiga, llana, ortiga negra** (los dos últimos nombres utilizados para plantas cultivadas), hierba, 3100 m. SB 67, 77.

Urtica sp., hierba, 3550-3600 m. BS 3056.

VALERIANACEAE

Valeriana clematitidis H.B.K., liana, 3000 m. Fl VI. BS 2620.

Valeriana laurifolia H.B.K., liana, 3000-3600 m. Fl VI, X. BS 2606.

Valeriana microphylla H.B.K., **valeriana**, subarbusto. 3300 m. SB 41.

Valeriana pilosa R. & P., **valeriana**, hierba, 3500 m. SB 44.

Valeriana pyramidalis H.B.K., hierba, 2800-3200 m. Fl IX. BS 1590.

VERBENACEAE

Verbena litoralis Kunth, **verbena**, subarbusto, 3100 m. Fl VI. SB 18.

VIOLACEAE

Viola sp., **atontaicajigüa, casando**, hierba, cultivada, 3100 m. SB 112.

Viola sp., **atontaicajigüa, casando**, hierba, 3100 m. Fl VI. SB 24.

VITACEAE

Cissus sp., **trepadora**, 2500 m, Sin voucher.

ZINGIBERACEAE

Renealmia sp., hierba, 1750-2000 m, Sin voucher.

Exploraciones botánicas anteriores en el Valle de Oyacachi

Debido a su inaccesibilidad, hasta hace poco el Valle de Oyacachi había sido poco explorado botánicamente. La construcción de la carretera entre Baeza y Lago Agrio, hace unos 30 años, abrió la parte inferior del valle tanto a la colonización como a las colecciones botánicas.

Antes del comienzo del proyecto DIVA, la parte superior y media del Valle de Oyacachi había sido visitada por pocos botánicos. El primer colector fue, aparentemente, LUIS SODIRO, quien visitó el Valle de Oyacachi en enero y febrero de 1900, y nuevamente en 1901, 1905 y 1906, de acuerdo a la información en las etiquetas de sus colecciones. SODIRO colectó principalmente cerca del pueblo de Oyacachi, el cual se encontraba situado, en ese entonces, a unos 10 km al este de su situación actual, y también en el páramo entre Oyacachi y Papallacta. Nueve de las angiospermas colectadas por SODIRO en Oyacachi se encuentran preservadas en la Universidad Central, Quito (Q); la más interesante de éstas es un isotipo de *Burmeistera oyacachensis* Jepp., una especie conocida solamente del Valle de Oyacachi. Hay aproximadamente 20 colecciones de pteridofitas de Oyacachi en San Isidro, Argentina (SI) y un número probablemente similar en la Universidad Central,

Quito (Q), y posiblemente también en la Biblioteca Ecuatoriana Aurelio Espinosa Polit, Cotacollao, Quito (QPLS). Por lo menos siete especies de pteridofitas descritas por SODIRO están basadas en tipos de Oyacachi. SODIRO envió duplicados de sus colecciones a especialistas en otros países y por lo tanto se puede encontrar material adicional del Valle de Oyacachi en, por ejemplo, París (P), Londres (K), Berkeley (UC), y Budapest (BP).

Dos botánicos ecuatorianos, MISAEL ACOSTA SOLÍS y ALFREDO PAREDES, visitaron el valle en marzo de 1944 y octubre de 1945, respectivamente. Algunas de las colecciones de ACOSTA SOLÍS provenientes de Oyacachi se encuentran preservadas en herbarios de Norte América (F, US), mientras que aquellas que permanecieron en Quito se perdieron (Acosta Solís, com. pers.). El material de PAREDES parece haberse perdido. ANDRADE MARÍN (1952, p. 5) dice que PAREDES "colectó y obtuvo valiosísimos materiales e informaciones sobre la flora silvestre.....". Sin embargo, una búsqueda llevada a cabo en septiembre de 1996 en el herbario de la Universidad Central (Q), donde otras colecciones de PAREDES se encuentran preservadas, no tuvo éxito en localizar ninguna de estas colecciones.

Apéndice 2. Descripción de los sitios de los transectos

por Benjamin Øllgaard, Bertil Ståhl & Hugo Navarrete

Oyacachi Alto, bosques maduros

1. Oyacachi Alto, bosque montano alto, bosque de *Polylepis*

Laduñan, entrada opuesta al acueducto, aproximadamente a 15 km por el camino al oeste de Oyacachi, 3.550–3.600 m, 78°07,398'W, 0°12'S. Bosque de *Polylepis* rodeado de páramo de pajonal. Ståhl N° 3031–3075. Navarrete N° 1409–1450. Transecto de 5 x 240 m.

Un área bastante grande de bosque de *Polylepis* denso en la ladera del valle que mira hacia el norte; no perturbado, pero la parte inferior dañada por la construcción de la carretera. Árboles multicaules, algo inclinados, ramas y suelo del bosque cubiertos de briofitas, líquenes foliosos y helechos. Varias especies son tanto epífitas como terrestres.

Las siguientes Rubiaceae estaban presentes en orden de importancia: *Leptostigma pilosum*, *Galium pseudotriflorum* y *G. hypocarpium*. No hubo Gesneriaceae.

Se registraron 26 especies de pteridofitas. Los géneros con más especies fueron *Elaphoglossum* (6 spp.) y *Grammitis* s. lat. (6 spp.). Las especies más frecuentes fueron *Polypodium mindense*, *P. monosorum*, *Elaphoglossum crassipes*, *E. paleaceum*, *E. huacsaro* y *Campyloneuron solutum*. *Huperzia rosenstockiana* fue localmente abundante en el bosque.

2. Oyacachi Alto, bosque montano alto I, ceja de la montaña

Bosque arbustivo al sur de Zambipampa, al oeste de Oyacachi, 3.450 m, 78°06'W, 00°12'S. Bosque bajo y páramo. Ståhl N° 1614–1640. Transecto de 5 x 240 m.

Área boscosa en terreno más bien empinado; excepto por los bordes que eran bastante abiertos; delimitada por páramo de pajonal y, en la parte inferior, por el Río Oyacachi. Árboles comunes: *Escallonia myrtilloides* y Melastomataceae (*Miconia salicifolia*, *M. crocea*), *Gynoxis* y arbustos escandentes tales como *Munnozia jussieu*. En un sentido estricto, pro-

blemente no es un "bosque primario", pero es lo que más se aproxima a él a esta altitud. Previamente afectado sin duda por fuegos y extracción selectiva de madera, aunque sólo pocas señales de esto. En el borde inferior del bosque son conspicuas grandes rosetas espinosas de *Greigia* (Bromeliaceae).

Se registraron cuatro especies de Rubiaceae: *Manettia* sp. 1, *Galium pseudotriflorum*, *G. hypocarpium* y *G. obovatum*.

Se registraron 46 especies de pteridofitas en el transecto. Los géneros con más especies fueron: *Asplenium* (6 spp.), *Elaphoglossum* (8 spp.) y *Grammitis* s. l. (6 spp.). Las especies más frecuentes fueron *Elaphoglossum huacsaro*, *E. paleaceum*, *E. papillosum*, *Asplenium cuspidatum*, *A. sessilifolium*, *Grammitis pichinchae*, *Polypodium mindense* y *P. monosorum*. Sin embargo, estas especies presentaron frecuencias más bien bajas, registradas en 15 hasta 20 subunidades.

3. Oyacachi Alto, bosque montano alto II, ceja de la montaña

Bosque arbustivo bajo y mixto rodeado de páramo, justo debajo de la carretera, en el lado norte de Zambipampa, aproximadamente 4 km al oeste de Oyacachi, 3.550 m, 78°06'642W, 00°12'356S. Ståhl N° 2271–2296. Navarrete N° 1375–1408. Transecto de 5 x 240 m.

Una pequeña área de bosque con un dosel irregular y abierto, de aproximadamente 5 m de altura, sobre terreno bastante pendiente dominado por *Escallonia*, varias Melastomataceae, *Polylepis* y *Gynoxis*; ocasionalmente usado para extracción de madera. El sotobosque es denso y está dominado por troncos y ramas densamente cubiertas por musgos y líquenes y las rosetas blancuzcas y espinosas de *Greigia* son abundantes en el suelo del bosque. Muchas especies son tanto epífitas como terrestres. *Valeriana microphylla* es un arbusto escandente conspicuo. La parte superior del bosque fue ligeramente afectada por material que se escurrió hacia abajo proveniente de la construcción de la carretera y la parte inferior, ha sido ligeramente influenciada por el pastoreo.

Sólo se registraron dos Rubiaceae en el transecto: *Galium pseudotriflorum* y *Nertera granadensis*.

Se registraron 39 especies de pteridofitas. Los géneros más abundantes en especies fueron:

Asplenium (6 spp.), *Elaphoglossum* (9 spp.) y *Grammitis* (4 spp.). Las especies más frecuentes, presentes en más de la mitad de las subunidades fueron: *Elaphoglossum paleaceum*, *Polypodium mindense*, *Elaphoglossum huacsaro* y *Athyrium dombei*.

Oyacachi Bajo, bosques maduros

4. Oyacachi BP1, bosque montano alto

Cuytoclla, 2 km al este de Oyacachi, al sur del pueblo abandonado (Maucallacta), 3.100 m. Bosque montano maduro. 78°03'W, 0°13'S. Ståhl N° 1582–1607. Øllgaard 1209–1241, 1652–1693. Navarrete N° 1521–1524. Parcela de 20 x 20 m y transecto de 5 x 160 m.

Bosque maduro en terreno más o menos plano que asciende suavemente hacia el sur, denso con muchos árboles altos y de troncos gruesos (*Weinmannia* sp., *Buddleja incana*), con abundantes epífitas y un sotobosque más bien abierto.

Se registraron tres especies de Rubiaceae: *Rudgea* sp. 1, *Galium obovatum* y *Palicourea amethystina* con flores azul brillante. Gesneriaceae: *Columnnea strigosa*, una epífita con grandes y vistosas flores naranja.

La mayor parte del suelo del bosque está dominado por una sola especie de helecho, *Blechnum sprucei*. Esta especie tiene rosetas de hojas grandes, a veces sobre tallos de hasta 1,5 m de alto, con hojas de un metro de largo semejantes a un látigo y que terminan en una yema reproductiva. Posiblemente la mayor parte de esta población representa sólo uno o pocos clones, que se formaron por reproducción vegetativa.

Se encontraron 48 especies de pteridofitas en el transecto. Los géneros con más especies fueron: *Asplenium* (6 spp.), *Elaphoglossum* (11 spp.) y *Polypodium* (4 spp.). Las especies más frecuentes fueron: *Blechnum sprucei* (en todas las subunidades), *Polypodium subandinum*, *Thelypteris retrorsa*, *Asplenium cuspidatum*, *Campyloneurum amphostenon*, *Elaphoglossum papillosum*, *Elaphoglossum huacsaro*, *Hymenophyllum myriocarpum*, *Polypodium monosorum*, *Asplenium sessilifolium* y *Equisetum bogotense*. Todas estas estuvieron presentes en más de la mitad de las subunidades.

5. Oyacachi BP2, bosque montano alto

Casalarca, a aproximadamente 1,5 km al este del pueblo de Oyacachi, al sur del río, 3.100 m, 78°03'W, 0°12'S. Ståhl N° 2136–2151. Øllgaard N° 1252–1259, 1606–1613, 1619–1620. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque maduro sobre una pendiente suave, paralelo al transecto anterior y sobre terreno ligeramente

ascendiente como el anterior. Este bosque tenía un dosel más bajo y más abierto que el anterior, excepto por algunas *Weinmannia* emergentes y un sotobosque aparentemente más inestable y denso con muchos árboles de madera blanda como *Piper* y *Solanum* y abundantes epífitas.

Se registraron las siguientes Rubiaceae: *Palicourea amethystina* (común), *Manettia* sp. 1, *Rudgea* sp. 1, *Nertera granadensis*, *Galium hypocarpium* y *G. pseudotriflorum*. Solamente una Gesneriaceae: *Columnnea strigosa*.

Se encontraron 40 especies de pteridofitas en el transecto. Los géneros con más especies fueron: *Asplenium* (5 spp.) y *Elaphoglossum* (9 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Elaphoglossum papillosum*, *Polypodium subandinum*, *Thelypteris retrorsa*, *Botrychium virginianum*, *Asplenium cuspidatum*, *Elaphoglossum huacsaro*, *Polypodium monosorum*, *Asplenium sessilifolium*, *Blechnum* sp. aff. *chilense* (hasta 2 m de alto), *Athyrium dombei*, *Hymenophyllum myriocarpum*, *Pteris muricata*.

6. Oyacachi, bosque de pantano

Aproximadamente a 8 km al este de Oyacachi en sendero hacia El Chaco, 3.000 m, 78°03'W, 0°13'S, Bosque de pantano, parcialmente perturbado. Ståhl N° 2596–2626. Navarrete N° 1721–1743. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque de pantano más bien abierto y claro, rodeado de potreros y de bosque secundario; algo perturbado por la extracción selectiva de madera. En las partes húmedas crece un *Cyperus* sp. muy alto y una *Gunnera* sp. Árboles: *Weinmannia* sp., *Symplocos quitensis* y una Lauraceae, posiblemente *Ocotea sericea*.

Se registraron las siguientes Rubiaceae en el transecto: *Nertera granadensis*, *Galium hypocarpium*, *G. pseudotriflorum*, *G. obovatum*, *Manettia* sp. 1 y *Palicourea amethystina*.

Se registraron 41 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Elaphoglossum* (10 spp.), *Blechnum* (4 spp.), *Polypodium* (4 spp.) y *Thelypteris* (5 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Blechnum sprucei*, *Equisetum bogotense*, *Thelypteris retrorsa* y *Elaphoglossum papillosum*.

Oyacachi Bajo, bosque de *Alnus* (aliso)

7. Oyacachi, bosque de *Alnus* I

Bosque de *Alnus* arriba de Cuytoclla, a unos 2 km al este de Oyacachi, 3.150 m, 78°03'W, 0°12'S. Ståhl N°

2157–2170. Øllgaard N° 1242–1251, 1614–1618. Parcela de 20 x 20 m y transecto de 5 x 160 m.

Bosque de *Alnus* ligeramente perturbado que, según nuestro guía, era de unos 40 años de edad, sobre pendiente suave, con un sotobosque muy abierto excepto en los márgenes, con arbustos de Solanaceae, *Piper* sp. y *Geissanthus* sp., este último principalmente en forma de plantas juveniles. Una pequeña parte del transecto pasa a través de bosque perturbado con un denso crecimiento de arbustos. El bosque parece ser ocasionalmente utilizado para pastoreo y el sotobosque no muestra casi evidencia de ello excepto por los senderos. Grandes áreas del bosque están cubiertas por *Pilea* sp.

Se registraron cuatro especies de Rubiaceae en el transecto: *Palicourea amethystina*, *Manettia* sp. 1, *Nertera granadensis* y *Rudgea* sp. 1, todas ellas poco frecuentes.

Se registraron 40 especies de pteridofitas, pocas de ellas con frecuencias elevadas. Los géneros con más especies fueron: *Asplenium* (6 spp.), *Blechnum* (5 spp.), *Elaphoglossum* (6 spp.) y *Thelypteris* (4 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Pteris podophylla*, *Athyrium dombei*, *Elaphoglossum papillosum* y *Asplenium pteropus*.

8. Oyacachi, bosque de *Alnus* II

Bosque de *Alnus* perturbado a unos 2 km al este de Oyacachi, 3.050 m, 78°03,99'W, 00°12,99'S. Ståhl N° 2259–2270. Navarrete N° 1521–1524. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque de *Alnus* sobre terreno rocoso e irregular alrededor de un pequeño riachuelo, parcialmente usado para la extracción de madera y pastoreado por el ganado, con un sotobosque muy abierto. Los árboles generalmente más pequeños que en el transecto anterior. Árboles de tronco grueso ocasionales (*Oreopanax* sp.) y arbusto de *Geissanthus* sp., *Piper* sp. y Solanaceae; bejucos/lianas como *Jungia coarctata*, *Bomarea* sp. y *Columnnea strigosa*. *Pilea* y *Nertera* son frecuentes en el suelo del bosque. Muchas especies de helechos que son principalmente epifíticas en otros transectos, crecen aquí sobre rocas, como por ejemplo *Campyloneuron repens* y *Asplenium harpeodes*.

Se registraron las siguientes Rubiaceae en el transecto: *Nertera granadensis*, *Manettia* sp. 1, *Galium pseudotriflorum*, *G. obovatum*, *Palicourea amethystina*.

Se registraron 26 especies de pteridofitas. Los géneros con más especies fueron: *Asplenium* (7 spp.) y *Thelypteris* (3 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Athyrium dombei*, *Thelypteris retrorsa* y *Thelypteris* sp. 2.

Oyacachi Bajo, bosque secundario

9. Oyacachi, bosque secundario I

Al este de Oyacachi, 3.150 m, 78°03,687'W, 00°12,879'S. Bosque secundario, de unos 30 años de edad, al norte del río. Ståhl N° 2324–2333. Navarrete N° 1525–1530. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque en terreno muy pendiente, pastoreado, con pequeños parches de pasto, dominado por malezas. De los dos árboles más comunes, uno era una Melastomataceae con hojas oscuras y rugosas y el otro una Asteraceae de flores amarillas (*Dendrophorbium*) con hojas grandes y ovadas. Varias otras especies de Melastomataceae (como por ejemplo *Miconia pustulata*), Solanaceae y *Piper* sp.

Se registraron las siguientes Rubiaceae en el transecto: *Galium obovatum* (común), *Manettia* sp. 1, *Nertera granadensis* y *Galium pseudotriflorum*. Gesneriaceae: *Columnnea strigosa*.

Se registraron 24 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (6 spp.), *Polypodium* (3 spp.) y *Thelypteris* (3 spp.). Las especies más frecuentes (más de la mitad de las subunidades) fueron: *Thelypteris retrorsa* y *Cystopteris fragilis*.

10. Oyacachi, bosque secundario II

Al este de Oyacachi, 3.200 m, 78°04,775'W, 00°12,946'S. Bosque secundario, de unos 15 años de edad, al norte del río. Ståhl N° 2338–2345. Navarrete N° 1530, 1718–1743. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque parcialmente abierto en terreno muy pendiente, rodeado de potreros y chacras, pastoreado por el ganado; similar al transecto anterior pero más joven, más abierto y más perturbado; la distribución de la vegetación es más irregular. *Jungia coarctata* es muy común. Se observaron algunos árboles adultos de *Buddleja bullata* pero no en el transecto, evidentemente remanentes del bosque original.

Se registraron las siguientes Rubiaceae en el transecto: *Galium obovatum*, *G. pseudotriflorum*, *Nertera granadensis* y *Galium hypocarpium*.

Se registraron 26 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (5 spp.), *Elaphoglossum* (3 spp.), *Polypodium* (3 spp.) y *Thelypteris* (3 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Thelypteris retrorsa*, *Cystopteris fragilis* y *Polystichum lehmanii*.

Oyacachi Bajo, potreros

11. Oyacachi, potrero I

Oyacachi, potrero con árboles solitarios justo al sud-este del pueblo, al sur del río, 3.100 m, 78°05,167'W, 00°12,953'S. Ståhl N° 2346. Transecto de 5 x 240 m.

Potrero con muchos árboles viejos (*Buddleja bullata*, *Escallonia myrtilloides*, *Miconia pustulata*, *Hesperomeles obtusifolia*); se estimaron unos 55 árboles por hectárea.

Se registraron las siguientes especies de Rubiaceae en el transecto: *Galium obovatum*, *G. pseudo-triflorum*, *G. hypocarpium*.

Se registraron 14 especies de pteridofitas. Los helechos estaban ausentes en todas las unidades sin árboles y virtualmente todos los árboles (11) y los troncos de árboles muertos (11) tenían asociados helechos, entre una y cinco especies. Solamente un género, *Polypodium* tenía tres especies, todos los otros tenían una o dos especies. Las especies más frecuentes fueron: *Thelypteris* sp. 7 (sólo en 15 subunidades), *Athyrium dombei* (9) y *Polypodium subandinum* (en 6 subunidades).

12. Oyacachi, potrero II

Oyacachi, potrero al este del pueblo, al norte del río, 3.200 m, 78°05,50'W, 00°12,06'S. Potrero. Transecto de 5 x 240 m.

Potrero sin árboles, parcialmente cenagoso, con pocas irregularidades tales como troncos viejos y rocas.

Solamente se registró en el transecto una Rubiaceae que crece como maleza: *Nertera granadensis*.

Se registraron 12 especies de pteridofitas. Sólo *Thelypteris* tenía dos especies, todos los otros géneros tenían solamente una especie. También las especies de *Thelypteris* fueron las más frecuentes, las dos especies presentes en 4 y 5 subunidades respectivamente. Todas las otras especies se registraron en una subunidad cada una.

13. Oyacachi, potrero III

Oyacachi, potrero con árboles solitarios justo al norte del pueblo, 3.200 m, 78°05,04'W, 00°12,037'S. Ståhl N° 2581–2585. Navarrete N° 1717.

Inventario de 20 árboles y de la vegetación inmediatamente adyacente (epífitas y base de los árboles). Potrero con árboles jóvenes y viejos, algunos muertos.

Las siguientes especies de Rubiaceae fueron registradas en el transecto: *Galium hypocarpium*, *G. obovatum* y *Nertera granadensis*.

Se registraron 15 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Polypodium* (3 spp.), todos los otros géneros tenían una o dos especies. Las especies más frecuentes (todas en menos de la mitad de las subunidades) fueron: *Polypodium monosorum* (13 spp.), *Thelypteris* sp. 7 (7 spp.) y *Campyloneurum angustifolium* (7 spp.).

Río Chalpi, bosque maduro

14. Río Chalpi I, bosque montano

Cerca de la desembocadura del río Chalpi en el río Oyacachi, bosque maduro, 2.500–2.550 m, 77°58,018'W, 00°15,321'S. Ståhl N° 2498–2522. Navarrete N° 1643–1669. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque maduro sobre terreno regular moderadamente inclinado; muchos árboles grandes con troncos de más de 50 cm de diámetro; visitado por ganado de un potrero cercano; escasa extracción selectiva de madera. Estrato arbustivo dominado por *Hedyosmum* sp. (Chloranthaceae) y *Hoffmannia* sp. (Rubiaceae). La frecuencia de las epífitas del dosel del bosque en este transecto fue excepcionalmente alta, posiblemente reflejando la elevada ocurrencia de neblina.

Se registraron seis especies de Rubiaceae en el transecto, dentro de las cuales se encontraron especies de *Palicourea* y *Psychotria* aff. *macrophylla*, todas en frecuencias bajas, excepto *Hoffmannia*. Se registraron tres especies de Gesneriaceae.

Se registraron 50 especies de pteridofitas. Los géneros con más especies fueron: *Asplenium* (9 spp.), *Elaphoglossum* (9 spp.), *Polypodium* (4 spp.) y *Trichomanes* (4 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Diplazium costale*, *Asplenium flabellulatum*, *Dennstaedtia* sp. (HN 1681), *Polypodium laevigatum*, *Pecluma divaricata* y *Elaphoglossum* sp. (HN 1652).

15. Río Chalpi II, bosque montano

Cerca de la desembocadura del río Chalpi en el río Oyacachi, bosque maduro perturbado, 2.500 m, 77°58'W, 00°15'S. Ståhl N° 2523–2545. Navarrete N° 1679–1699. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque maduro en terreno muy inclinado, parcialmente bosque secundario con un denso estrato arbustivo con abundancia de *Hoffmannia* sp. y *Barnadesia parviflora*, probablemente debido a derrumbes y no a la extracción de madera; los árboles más bien escasos pero grandes; no se vieron señales de extracción de madera. Al igual que el transecto anterior, éste fue particular en cuanto a la elevada frecuencia de epífitas en el dosel del bosque y a la elevada frecuencia de helechos terrestres grandes.

Se registraron cuatro especies de Rubiaceae en el transecto, que pertenecían a los géneros *Hoffmannia*, *Palicourea*, *Manettia* y un género no identificado. Se encontraron cuatro Gesneriaceae: *Capanea affinis*, *Gasteranthus* sp. y dos especies no identificadas.

Se registraron 55 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (8 spp.), *Elaphoglossum* (7 spp.) y *Polypodium* (5 spp.). Las especies más frecuentes (en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Diplazium costale*, *Asplenium flabellulatum*, *Polypodium laevigatum*, *Asplenium pteropus*, *Dennstaedtia* sp. (HN 1651), *Pteris livida*, *Elaphoglossum* sp. (HN 1652) y *Pecluma divaricata*.

Río Chalpi, bosques perturbados

16. Río Chalpi, bosques mixtos secundarios y de Alnus

Cerca de la desembocadura del río Chalpi en el río Oyacachi, bosque secundario parcialmente dominado por *Alnus*, 2.450 m, 77°58'W, 00°15'S. Ståhl N° 2523–2545. Navarrete N° 1670–1678. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque con un sotobosque denso sobre banco elevado y plano cerca del río, pequeñas partes temporalmente inundadas y perturbadas por el río, otras por la actividad humana; árboles de tallos delgados de unos 20 cm de diámetro. Este sitio es el registro altitudinal más bajo en el valle de Oyacachi.

Se registraron siete especies de Rubiaceae en el transecto, de entre las cuales una especie de *Hoffmannia* fue la más frecuente. Otros géneros presentes fueron *Palicourea* y *Psychotria*. Se encontraron cuatro especies de Gesneriaceae: *Columnnea* sp., *Gasteranthus* sp., *Capanea affinis* y una especie no identificada.

Se registraron 47 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (7 spp.), *Elaphoglossum* (4 spp.) y *Polypodium* (5 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Diplazium costale* y *Thelypteris* sp. (HN 1695).

17. Río Chalpi, bosque secundario

Cerca de la desembocadura del río Chalpi en el río Oyacachi, bosque secundario, pastoreado por el ganado, 2.600 m, 77°58'W, 00°15'S. Ståhl N° 2546–2562. Navarrete N° 1701–1706. Transecto de 5 x 240 m.

Pequeño parche de bosque abierto y claro sobre terreno plano rodeado de potreros y pastoreado por

ganado, según informantes de 5–10 años de edad, principalmente formado por árboles pequeños de Solanaceae, Asteraceae y Melastomataceae. Suelo del bosque formado por densas alfombras de *Selaginella* sp.

Solamente se registraron dos especies de Rubiaceae en el transecto: *Galium obovatum*, *Hoffmannia* sp. 1 y una Gesneriaceae no identificada.

Se registraron 29 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (5 spp.), *Polypodium* (3 spp.) y *Thelypteris* (3 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Selaginella* sp. (HN 1705), *Diplazium costale*, *Thelypteris pachyrrachis* var. *bogotensis* y *Thelypteris* sp. (HN 1701).

Río San Juan Grande, bosques maduros

18. Río San Juan I, bosque montano

Colinas más arriba de San Juan, cerca de su desembocadura en el río Oyacachi, bosque maduro algo perturbado por la extracción de madera, 2.000 m, 77°51'W, 00°17'S. Ståhl N° 2189–2241. Øllgaard N° 1652–1693. Transecto de 5 x 240 m.

Pequeño remanente de bosque maduro sobre desfiladero cerca del límite de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca; terreno más bien plano, pocas señales de extracción de madera pero la vegetación obviamente influenciada por el efecto de borde. *Erythrina edulis* y una especie de *Urera* fueron especies comunes. El sotobosque en la parte inferior del transecto era muy denso, con muchos helechos terrestres grandes, en la parte superior más abierto.

Se registraron ocho especies de Rubiaceae en el transecto, siendo las más frecuentes: *Palicourea stenostachys*, *Psychotria* sp. (BS 2193) y *Psychotria* aff. *macrophylla*. Se encontraron diez especies de Gesneriaceae: *Alloplectus tetragonus*, *Besleria barbata*, *Gasteranthus*, *Capanea*, *Columnnea* y varios géneros no identificados.

Se registraron 70 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (13 spp.), *Dennstaedtia* (4 spp.), *Diplazium* (6 spp.) y *Selaginella* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Megalastrum vastum*, *Diplazium macrophyllum*, *D. striatum*, *Didymochlaena truncatula*, *Polystichum platyphyllum* y *Asplenium alatum*.

19. Río San Juan II, bosque montano

Colinas más arriba de río San Juan, cerca de su desembocadura en el río Oyacachi, bosque maduro algo perturbado, 2.000 m, 77°51'W, 00°17'S. Ståhl N°

2189–2241. Øllgaard N° 1694–1701. Navarrete N° 1537–1548. Transecto de 5 x 240 m.

Pequeño remanente de bosque primario sobre desfiladero a unos 500 m del transecto anterior; no había señales de extracción de madera pero la vegetación claramente influenciada por el efecto de borde. Similar al transecto anterior pero sobre terreno con una ligera pendiente constante, excepto en una pequeña parte. El sotobosque era menos denso que en el transecto anterior y había algunos árboles caídos.

Se registraron 11 especies de Rubiaceae en el transecto, pertenecientes a los siguientes géneros: *Psychotria*, *Elaeagia*, *Faramea* y *Palicourea*. Se encontraron 11 especies de Gesneriaceae pertenecientes a *Columnnea*, *Drymonia*, *Besleria barbata* y *Capanea affinis*.

Se registraron 73 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (9 spp.), *Campyloneuron* (4 spp.), *Dennstaedtia* (4 spp.), *Diplazium* (6 spp.), *Elaphoglossum* (7 spp.) y *Polypodium* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Diplazium macrophyllum*, *D. striatum*, *Dennstaedtia cornuta*, *Megalastrum vastum*, *Polypodium fraxinifolium*, *Polystichum platyphyllum*, *Megalastrum andicola*, *Blechnum ensiforme*, *Niphidium crassifolium* y *Elaphoglossum* sp.

Río San Juan Grande, bosques secundarios

20. Río San Juan, bosque secundario I

Río San Juan Grande, cerca de su desembocadura en el río Oyacachi, bosque secundario, 1.750 m, 77°51,433'W, 00°17,096'S. Ståhl N° 2379–2413. Navarrete N° 1549–1566. Transecto de 5 x 240 m.

Bosque secundario más bien denso sobre terreno plano justo arriba del río, en parte muy pantanoso; árboles con troncos delgados (*Cecropia*, *Barnadesia parviflora*) y arbolitos (*Piper*) comunes.

Se registraron 6 especies de Rubiaceae en el transecto: *Hoffmannia* sp. 2 (BS 2402), *Palicourea stenostachys*, *Ladenbergia heterophylla*, *Palicourea* sp. 4 (BS 2401), *Psychotria* sp. 2 (BS 2403) y un género no identificado. Se encontraron 6 especies de Gesneriaceae: dos especies de *Columnnea*, *Besleria barbata*, *Capanea affinis* y dos géneros no identificados.

Se registraron 52 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (5 spp.), *Dennstaedtia* (4 spp.), *Elaphoglossum* (7 spp.) y *Polypodium* (5 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Nephrolepis cordifolia*, *Selaginella*

sp. (HN 1564), *Diplazium wolfii*, *Thelypteris* sp. (HN 1558), *Asplenium auritum* y *Polypodium fraxinifolium*.

21. Río San Juan, bosque secundario II

Río San Juan Grande, cerca de su desembocadura en el río Oyacachi, bosque secundario, 1.750 m, 77°51,433'W, 00°17,096'S. Ståhl N° 2379–1413. Navarrete N° 1567–1573. Transecto de 5 x 190 m.

Banda estrecha de bosque secundario sobre terreno plano, elevado, entre el río Oyacachi y el sendero hacia El Chaco; fuertemente influenciado por la perturbación del río y efecto de borde y por la luz que entra del sendero; el transecto es más corto de lo usual debido a la escasez de bosque. Similar al bosque anterior pero el terreno más rocoso e irregular y el bosque más diverso, probablemente debido al efecto de borde.

Se registraron 10 especies de Rubiaceae en el transecto: *Hoffmannia* sp., *Rondeletia* sp., *Guettarda* sp., *Borreria* sp., *Psychotria*, *Hillia macrophylla*, *Palicourea stenostachys* y *Ladenbergia heterophylla*. Se registraron cinco especies de Gesneriaceae, entre éstas, una *Columnnea* y varios géneros no identificados.

Se registraron 49 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Asplenium* (5 spp.), *Blechnum* (4 spp.), *Diplazium* (4 spp.), *Elaphoglossum* (7 spp.) y *Polypodium* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Asplenium auritum*, *Thelypteris pterioidea*, *Nephrolepis cordifolia*, *Blechnum cordatum*, *Blechnum ensiforme* y *Polypodium fraxinifolium*.

San Rafael, bosques maduros

San Rafael BP1

Prov. Sucumbíos, Valle del río Quijos: El Reventador, Cascada de San Rafael, a 1.300 m del campamento de INECEL, a lo largo del sendero hacia el Mirador, 77°33'W, 0°05'S, 1.400 m. Navarrete N° 1585–1642.

Este es un bosque húmedo maduro no perturbado con árboles grandes de hasta 35 m de alto, con abundantes briofitas y epífitas vasculares en las ramas altas y en los troncos de los árboles. El terreno en las dos terceras partes del transecto es plano y en la tercera parte restante está dividido por quebradas de hasta 5 m de profundidad. El sotobosque es abierto a lo largo del transecto. El estudio de las plantas con flores del este transecto se encuentra en proceso actualmente.

Se registraron 72 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron:

Elaphoglossum (7 spp.), *Asplenium* (7 spp.), *Trichomanes* (7 spp.), *Blechnum* (4 spp.), *Campyloneuron* (4 spp.), *Diplazium* (4 spp.) y *Thelypteris* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Danaea nodosa*, *Campyloneuron repens*, *Polybotrya polybotryoides*, *Alsophila cuspidata*, *Polypodium fraxinifolium*, *Polybotrya hickeyi* y *Didymochlaena trunculata*.

San Rafael, BP2

Prov. Sucumbíos, Valle del río Quijos: El Reventador, Cascada de San Rafael, a 1.000 m del campamento de INECEL, a lo largo del sendero hacia el Mirador, 77°35'W, 0°06'S, 1.400–1.500 m. Navarrete N° 1819–1831.

Este es un bosque húmedo maduro no perturbado con árboles de aproximadamente 35 m de alto. El transecto fue establecido a 150 m del comienzo del transecto anterior, siguiendo la cresta ascendente de una colina con una pendiente de aproximadamente 20°, incluyendo una diferencia altitudinal de casi 100 m. La parte más alta del transecto está situada cerca de la cima de la colina, con suelo más bien seco y un sotobosque más bien abierto y menos briofitas y epifitas vasculares que en la parte baja del transecto. El estudio de las plantas con flores del este transecto se encuentra en proceso actualmente.

Se registraron 75 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Elaphoglossum* (10 spp.), *Asplenium* (7 spp.), *Thelypteris* (5 spp.), *Trichomanes* (5 spp.), *Diplazium* (4 spp.), *Blechnum* (4 spp.) y *Polybotrya* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Danaea nodosa*, *Cyathea bipinnatifida*, *Alsophila cuspidata*, *Polypodium fraxinifolium*, *Polybotrya hickeyi*, *Elaphoglossum erinaceum* y *Terpsichore alsopteris*.

San Rafael, bosques secundarios

San Rafael BS1

Prov. Sucumbíos, Valle del río Quijos: El Reventador, Cascada de San Rafael, cerca del campamento de INECEL, bosque secundario, 77°35'W, 0°06'S, 1.400 m. Navarrete N° 1744–1790.

Este era un bosque secundario con árboles de hasta 25 m de alto, situado aproximadamente a 500 m del campamento de INECEL, en el lado oeste del sendero que va al Mirador. El transecto fue establecido a unos 30 m del sendero y paralelo a él. Este bosque, de

acuerdo a la información del personal del campamento, fue completamente talado hace unos 20 años para una investigación geológica. El área no fue utilizada posteriormente, sino que se dejó para que se regenerara, inmediatamente después de haber removido toda la madera útil. El transecto está situado en terreno mayormente inclinado (ca. 10°) con una pequeña parte del mismo en terreno plano y ligeramente pantanoso, con abundante *Barnadesia parviflora*. El sotobosque es denso inicialmente, abriéndose gradualmente hasta estar casi ausente. El estudio de las plantas con flores de este transecto se encuentra en preparación.

Se registraron 75 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Elaphoglossum* (10 spp.), *Asplenium* (7 spp.), *Thelypteris* (5 spp.), *Trichomanes* (5 spp.), *Diplazium* (4 spp.), *Blechnum* (4 spp.) y *Polybotrya* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Diplazium venulosum*, *Danaea nodosa*, *Blechnum divergens*, *Polypodium fraxinifolium*, *Polybotrya hickeyi*, *Alsophila cuspidata*, *Campyloneuron repens* y *Polybotrya polybotryoides*.

San Rafael, BS2

Prov. Sucumbíos, Valle del río Quijos: El Reventador, Cascada de San Rafael, cerca del campamento de INECEL, bosque secundario, 77°35'W, 0°06'S, 1.400 m. Navarrete N° 1791–1818.

El segundo transecto en bosque secundario estaba situado a unos 250 m del campamento INECEL, primero con dirección al norte y luego dirigiéndose hacia el sur. Este es un bosque secundario con el mismo origen que el anterior, con árboles de 25 m de alto, situado en terreno plano y localmente ligeramente pantanoso. El final del transecto se acerca a la quebrada del río Quijos y se vuelve algo seco y con pequeñas rocas. El sotobosque es principalmente denso, pero localmente abierto y con menos helechos, tanto terrestres como epifíticos, que en el bosque denso. El estudio de las plantas con flores de este transecto se encuentra en preparación.

Se registraron 67 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Elaphoglossum* (12 spp.), *Asplenium* (6 spp.), *Polybotrya* (5 spp.) y *Polypodium* (5 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Blechnum divergens*, *Campyloneuron repens*, *Cyathea bipinnatifida*, *Alsophila cuspidata*, *Polypodium fraxinifolium*, y *Polybotrya hickeyi*.

Sinangué, bosques maduros

Sinangué, BP1

Prov. Sucumbíos: Sinangué, río arriba de Lumbaqui por el río Aguarico, a aproximadamente 1 km al oeste del pueblo. Bosque maduro alto sobre terreno plano, 600 m, 77°26'W, 00°07'S. Øllgaard N° 1818–1844.

Este es un bosque alto y húmedo con palmas grandes (*Iriarteia*) y algunas *Cecropia*, sobre terreno plano, localmente pantanoso, con grandes colonias de *Calathea* y con un sotobosque bastante denso de *Gustavia*, Clusiaceae y Meliaceae. Los árboles se encuentran cubiertos de epífitas vasculares (Araceae, Cyclanthaceae). El suelo se encuentra localmente cubierto por grandes grupos del helecho *Danaea moritziana*, el cual se reproduce vigorosamente por medio de yemas reproductivas en los ápices de las hojas. El estudio de las plantas con flores de este transecto se encuentra en preparación.

Se registraron 48 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Elaphoglossum* (8 spp.), *Asplenium* (6 spp.), *Hymenophyllum* (4 spp.), *Selaginella* (4 spp.) y *Polypodium* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Danaea moritziana*, *Elaphoglossum erinaceum*, *Elaphoglossum*

sp., *Asplenium quitense*, *Polybotrya osmundacea*, *Cyathea pungens* y *Microgramma fuscopunctata*.

Sinangué, BP2

Prov. Sucumbíos: Sinangué, río arriba de Lumbaqui por el río Aguarico, a aproximadamente 2,3 km al noreste del pueblo, cerca del río Candué. Bosque maduro alto sobre terreno ondulado, 620–650 m, 77°26'W, 00°06'S. Øllgaard N° 1845–1877.

Este transecto estaba situado cerca de la quebrada del río Candué y por lo tanto el terreno era ondulado y más bien irregular, con pequeñas quebradas y acumulación local de humus en las áreas más secas. Este es un bosque húmedo alto con un sotobosque abierto y abundantes epífitas sobre los troncos cubiertos de musgos. El estudio de las plantas con flores de este transecto se encuentra en preparación.

Se registraron 70 especies de pteridofitas. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Elaphoglossum* (9 spp.), *Selaginella* (8 spp.), *Hymenophyllum* (5 spp.), *Polypodium* (5 spp.) y *Trichomanes* (4 spp.). Las especies más frecuentes (presentes en más de la mitad de las subunidades) fueron: *Danaea moritziana*, *Selaginella speciosa*, *Polybotrya hickeyi*, *Cyathea pungens* y *Elaphoglossum* sp.

Apéndice 3. Aves de Oyacachi

por Bent Otto Poulsen y Niels Krabbe

El apéndice incluye dos tablas. La Tabla 1 muestra las especies de aves reportadas dentro de 1 km² de bosque entre los 3.000 y los 3.350 m de altitud en Oyacachi, mientras que la Tabla 2 muestra especies adicionales registradas más arriba de Oyacachi, entre el pueblo y el paso. Las especies en paréntesis fueron registradas fuera de la parcela, pero dentro de la zona

altitudinal, o dentro de la parcela durante otras visitas. * = especies del bosque (el bambú ha sido considerado como bosque), ** = especies del límite del bosque, *** = otras (incluye especies aéreas, de páramo, de pastizales, y torrenciales). Unas pocas especies pudieran ser referidas a cualquiera de las dos categorías, por ejemplo *Turdus fuscater* (*). Las especies subrayadas pertenecen a la categoría de UICN de Casi Amenazado para las aves.

Tabla 1. Especies de aves reportadas dentro de 1 km² de bosque entre 3.000 y 3.350 m de altitud en Oyacachi

Nombre científico	Nombre en inglés	Nombre en castellano
Tinamidae <i>Nothocercus bonapartei</i> *	Tinamous Highland Tinamou	Tinamues Tinamú Serrano
Accipitridae (<i>Accipiter ventralis</i> *) <i>Buteo magnirostris</i> **	Hawks (Plain-breasted Hawk) Roadside Hawk	Gavilanes & Aguillas (Azor Pechillano) Gavilán Alirrojo
Anatidae <i>Merganetta armata</i> ***	Ducks & Geese Torrent Duck	Patos Pato Torrentero
Cracidae <i>Penelope montagnii</i> *	Guans, Chachalacas & Curassows Andean Guan	Paujiles & Pavas Pava Andina
Scolopacidae <i>Gallinago imperialis</i> *	Sandpipers, Snipes & Woodcocks Imperial Snipe	Avefrias & Chorlos Becasina Imperial
Columbidae (<i>Columba fasciata</i> *) <i>Geotrygon frenata</i> *	Doves & Pigeons (Band-tailed Pigeon) White-throated Quail-Dove	Palomas & Tortolas (Paloma Collareja) Paloma-Perdiz Goliblanca
Psittacidae <i>Pionus seniloides</i> *	Parrots White-capped Parrot	Guacamayos & Loros Loro Gorriblanco
Strigidae <i>Otus albobularis</i> * <i>Glaucidium jardinii</i> * <i>Ciccaba albitarsus</i> *	Owls White-throated Screech-Owl Andean Pygmy-Owl Rufous-banded Owl	Buhos & Lechuzas Autillo Goliblanco Mochuelo Andino Lechuza Rufibandeada
Nyctibiidae <i>Nyctibius maculosus</i> *	Potoos (Andean Potoo)	(Nictibio Andino)
Caprimulgidae <i>Lurocalis rufiventris</i> * <i>Caprimulgus longirostris</i> **	Nightjars & Nighthawks Rufous-bellied Nighthawk Band-winged Nightjar	Chotacabras & Añaperos Añapero Ventrirufo Chotacabras Alifajeado
Apodidae <i>Streptoprocne zonaris</i> ***	Swifts White-collared Swift	Vencejos Vencejón Collarejo
Trochilidae (<i>Colibri coruscans</i>)** <i>Lafresnaya lafresnayi</i> * <i>Coeligena torquata</i> *	Hummingbirds (Sparkling Violetear) Mountain Velvetbreast Collared Inca	Colibríes o Quindes (Orejivioleta Ventriazul) Colibrí Terciopelo Inca Collarejo

<i>Coeligena lutetiae</i> *	Buff-winged Starfrontlet	Frentiestrella Alihabana
<i>Ensifera ensifera</i> *	Sword-billed Hummingbird	Colibri Pico Espada
(<i>Adelomyia melanogenys</i>)*	(Speckled Hummingbird)	(Colibri Jaspeado)
<i>Heliangélus exortis</i> *	Tourmaline Sunangel	Solángel Turmalino
<i>Eriocnemis vestitus</i> *	Glowing Puffleg	Zamarrito Luciente
<i>Metallura tyrianthina</i> *	Tyrian Metaltail	Metalura Tiria
<i>Chalcostigma stanleyi</i> *	Blue-mantled Thornbill	Picoespina Dorsiazul
<i>Opisthoprora euryptera</i> *	Mountain Avocetbill	Colibri Piquiavoceta
(<i>Acestrura mulsantii</i> *)	(White-bellied Woodstar)	(Estrellita Ventriblanca)
Trogonidae	Trogons & Quetzals	Trogones & Quetzales
<i>Trogon personatus</i> *	Masked Trogon	Troçón Enmascarado
Rhamphastidae	Toucans & Toucanets	Tucanes
<i>Aulacorhynchus prasinus</i> *	Emerald Toucanet	Tucanete Esmeralda
<i>Andigena hypoglauca</i> *	Grey-breasted Mountain-Toucan	Tucán Andino Pechigris
Picidae	Woodpeckers	Carpinteros
<i>Veniliornis nigriceps</i> *	Bar-bellied Woodpecker	Carpinterito Ventribarrado
<i>Piculus rivolii</i> *	Crimson-mantled Woodpecker	Carpintero Dorsicarmesí
Dendrocolaptidae	Woodcreepers	Trepatroncos
<i>Dendrocincla tyrannina</i> *	Tyrannine Woodcreeper	Trepatroncos Tiranino
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> *	Strong-billed Woodcreeper	Trepatroncos Picofuerte
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i> *	Spot-crowned Woodcreeper	Trepatroncos Coronipunte
Furnariidae	Ovenbirds and allies	Horneros & Colaespinas
<i>Synallaxis unirufa</i> *	Rufous Spinetail	Colaespina Rufa
<i>Hellmayrea gularis</i> *	White-browed Spinetail	Colaespina Cejiblanca
<i>Margarornis squamiger</i> *	Pearled Treerunner	Subepalo Perlado
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i> *	Streaked Tuftedcheek	Barbablanca Rayada
Grallaridae	Antbirds	Hormigueros
<i>Chamaeza mollissima</i> *	Barred Antthrush	Rasconzuelo Barretrado
<i>Grallaria ruficapilla</i> *	Chestnut-crowned Antpitta	Gralaria Coroniscastaña
<i>Grallaria nuchalis</i> *	Chestnut-naped Antpitta	Gralaria Nuquicastaña
<i>Grallaria rufula</i> *	Rufous Antpitta	Gralaria Rufa
<i>Grallaria quitensis</i> **	Tawny Antpitta	Gralaria Leonada
<i>Grallaricula lineifrons</i> *	Crescent-faced Antpitta	Gralarita Carilunada
Rhinocryptidae	Tapaculos	Tapaculos
<i>Myornis senilis</i> *	Ash-colored Tapaculo	Tapaculo Cenizo
<i>Scytalopus unicolor</i> *	Unicolored Tapaculo	Tapaculo Unicolor
<i>Scytalopus spillmanni</i> *	Spillmann's Tapaculo	Tapaculo de Spillman
(<i>Acropternis orthonyx</i> *)	(Ocellated Tapaculo)	(Tapaculo Ocelado)
Cotingidae	Cotingas & Fruiteaters	Cotingas
<i>Ampelion rubrocristatus</i> **	Red-crested Cotinga	Cotinga Penachirroja
<i>Pipreola riefferii</i> *	Green-and-black Fruiteater	Frutero Verdinegro
<i>Pipreola arcuata</i> *	Barred Fruiteater	Frutero Barretrado
Tyrannidae	Tyrant Flycatchers	Tiranos & Mosqueros
(<i>Phyllomyias uropygialis</i> **)	(Tawny-rumped Tyrannulet)	(Tiranolete Lomileonado)
(<i>Elaenia albiceps</i> **)	(White-crested Elaenia)	(Elenia Crestiblanca)
<i>Mecocerculus stictopterus</i> *	White-banded Tyrannulet	Tiranillo Alibandeada
<i>Uromyias agilis</i> *	Agile Tit-tyrant	Cachudito Agil
<i>Serpophaga cinerea</i> ***	Torrent Tyrannulet	Tiranolete Guardarrios
<i>Pseudotriccus ruficeps</i> *	Rufous-headed Pygmy-tyrant	Tirano-Enano Cabecirrufo
<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i> *	Cinnamon Flycatcher	Mosquerito Canelo
<i>Contopus fumigatus</i> **	Greater Pewee	Pibí Color Humo
<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i> *	Slaty-backed Chat-Tyrant	Pitajo Dorsipizarra
<i>Ochthoeca diadema</i> *	Yellow-bellied Chat-Tyrant	Pitajo Ventriamarillo
<i>Ochthoeca rufipectoralis</i> **	Rufous-breasted Chat-Tyrant	Pitajo Pechirrufo
<i>Ochthoeca fumicolor</i> **	Brown-backed Chat-Tyrant	Pitajo Dorsipardo
<i>Myiotheretes fumigatus</i> *	Smoky Bush-Tyrant	Alinaranja Lomirrojiza
<i>Pachyrhamphus versicolor</i> *	Barred Becard	Cabezón Ondeado
Hirundinidae	Swallows & Martins	Golondrinas & Martines
<i>Notiochelidon murina</i> ***	Brown-bellied Swallow	Golondrina Ventricafé

Corvidae <i>Cyanolyca armillata*</i> Cinclidae <i>Cinclus leucocephalus***</i>	Crows & Jays Black-collared Jay Dippers White-capped Dipper	Urraquitas Urraquita Collarnegro Mirlos de agua Mirlo de Agua Gorriblanco
Troglodytidae <i>Cinnycerthia unirufa*</i> <i>Thryothorus euophrys*</i> <i>Troglodytes solstitialis*</i> <i>Henicorhina leucophrys*</i>	Wrens Rufous Wren Plain-tailed Wren Mountain Wren Grey-breasted Wood-Wren	Chochines Chochín Rufo Chochín Colillano Chochín Montañés Chochín-Montés Pechigrís
Turdidae <i>Turdus fuscater**</i> <i>Turdus serranus*</i>	Thrushes & Solitaires Great Thrush Glossy-black Thrush	Mirlos & Tordos Mirlo Grande Mirlo Negrobrilloso
Icteridae <i>Cacicus leucorhamphus*</i>	Caciques and allies Mountain Cacique	Boyeros & Oropendolas Cacique Montano
Vireonidae (<i>Vireo leucophrys</i>)*	Vireos and allies (Brown-capped Vireo)	Vireos (Vireo Gorripardo)
Parulidae <i>Dendroica fusca**</i> <i>Myioborus melanocephalus*</i> <i>Basileuterus nigrocristatus**</i> <i>Basileuterus luteoviridis*</i> <i>Basileuterus coronatus*</i>	Wood-Warblers Blackburnian Warbler Spectacled Whitestart Black-crested Warbler Citrine Warbler Russet-crowned Warbler	Reinitas Reinita Pechinaranja Candelita de Anteojos Reinita Crestinegra Reinita Citrina Reinita Coronirrojoza
Coerebidae <i>Conirostrum cinereum**</i> <i>Conirostrum sitticolor*</i> <i>Conirostrum albifrons*</i> <i>Diglossa cyanea*</i> <i>Diglossa humeralis**</i> <i>Diglossa albilatera**</i> (<i>Diglossa lafresnayi</i>)*	Honeycreepers Cinereous Conebill Blue-backed Conebill Capped Conebill Masked Flowerpiercer Black Flowerpiercer White-sided Flowerpiercer (Glossy Flowerpiercer)	Reinitas Mieleras Picocono Cinéreo Picocono Dorsiazul Picocono Coronado Pinchaflores Enmascarado Pinchaflores Negro Pinchaflores Flanquiblanco (Pinchaflores Satinado)
Thraupidae <i>Tangara vassorii*</i> <i>Anisognathus igniventris*</i> <i>Anisognathus lacrymosus*</i> <i>Buthraupis montana*</i> <i>Buthraupis eximia</i> <i>Dubusia taeniata*</i> <i>Sericossypha albocristata*</i> <i>Cnemoscopus rubrirostris*</i> <i>Hemispingus atropileus*</i> <i>Hemispingus superciliaris*</i> <i>Hemispingus verticalis*</i>	Tanagers Blue-and-black Tanager Scarlet-bellied Mountain-Tanager Lacrimose Mountain-Tanager Hooded Mountain-Tanager Black-chested Mtn.-Tanager Buff-breasted Mountain-Tanager White-capped Tanager Grey-hooded Bush-Tanager Black-capped Hemispingus Superciliaried Hemispingus Black-headed Hemispingus	Tangaras Tangara Azulinegra Tangara-Montana Ventriflama Tangara-Montana Lacrimosa Tangara-Montana Encapuchada Tangara-Montana Pechinegro Tangara-Montana Pechihabana Tangara Caretiblanca Hemispungo Capuchigris Hemispungo Coroninegro Hemispungo Cejón Hemispungo Cabecinegro
Fringillidae <i>Atlapetes pallidinucha*</i> <i>Atlapetes schistaceus*</i> <i>Buarremon torquatus*</i> <i>Zonotrichia capensis**</i>	Finches Pale-naped Brush-Finch Slaty Brush-Finch Stripe-headed Brush-Finch Rufous-collared Sparrow	Jilgueros & Pinzones Matorralero Nuquipálido Matorralero Pizarroso Matorralero Cabecilistado Sabanero Ruficollarejo

Tabla 2. Especies adicionales de aves registradas más arriba de Oyacachi, entre el pueblo y el paso

Nombre científico	Nombre en inglés	Nombre en castellano
Cathartidae <i>Vultur gryphus</i> ***	New World Vultures Andean Condor	Condores & Gallinazos Cóndor Andino
Accipitridae <i>Buteo polyosoma/poecilochrous</i> ***	Hawks Red-backed-/Puna Hawk	Gavilanes & Aguilas Gavilán Dorsirrojo/Puneño
Falconidae <i>Phalcoobenus carunculatus</i> ***	Falcons & Caracaras Carunculated Caracara	Halcones Caracara Carunculado
Anatidae <i>Anas flavirostris andium</i> ***	Ducks & Geese Speckled Teal	Patos Cerceta Moteada
Scolopacidae <i>Gallinago jamesoni</i> *** <i>Gallinago nobilis</i> ***	Sandpipers, Snipes & Woodcocks Andean Snipe Noble Snipe	Avefrías & Chorlos Becasina Andina Becasina Noble
Trochilidae <i>Metallura williami</i> ** <i>Aglaeactis cupripennis</i> ** <i>Pterophanes cyanopterus</i> *	Hummingbirds Viridian Metaltail Shining Sunbeam Great Sapphirewing	Colibries o Quindes Metalura Verde Rayito Brillante Alazaphiro Grande
Furnariidae <i>Cinclodes excelsior</i> *** <i>Cinclodes fuscus</i> *** <i>Leptasthenura andicola</i> ** <i>Schizoeca fuliginosa</i> **	Ovenbirds Stout-billed Cinclodes Bar-winged Cinclodes Andean Tit-spinetail White-chinned Thistletail	Horneros & Colaespinas Cinclodes Piquigrueso Cinclodes Alifranjeado Tijeral Andino Coliabrojo Barbiblanco
Rhinocryptidae <i>Scytalopus canus</i> *	Tapaculos Paramo Tapaculo	Tapaculos Tapaculo Paramero
Tyrannidae <i>Mecocerculus leucophrys</i> * <i>Ochthoeca frontalis</i> * <i>Muscisaxicola alpina</i> ***	Tyrannid Flycatchers White-throated Tyrannulet Crowned Chat-tyrant Plain-capped Ground-tyrant	Tiranos & Mosqueros Tiranillo Barbiblanco Pitajo Coronado Dormilona Gorrillana
Troglodytidae <i>Cistothorus platensis</i> ***	Wrens Grass Wren	Chochines Soterrey Sabanero
Thraupidae <i>Buthraupis eximia</i> *	Tanagers Black-chested Mountain-tanager	Tangaras Tangara-Montana Pechinegra
Fringillidae <i>Catamenia inornata</i> *** <i>Phrygilus unicolor</i> ***	Finches Plain-colored Seedeater Plumbeous Sierra-finch	Jilgueros & Pinzones Semillero Sencillo Frigilo Plomizo

Apéndice 4. Plantas usadas por la comunidad de Oyacach

por Selene Báez

La siguiente lista contiene información etnobotánica registrada en Oyacachi y debe ser considerada preliminar, pues se espera encontrar muchas más especies útiles en el área. La lista se presenta a modo de diccionario; las entradas son tanto los nombres locales como los científicos, en orden alfabético. Bajo cada nombre local se hace referencia a uno o varios

Alamuja *Miconia bracteolata*

Aliso *Alnus acuminata*

Alnus acuminata (SB 92)

Aliso

La madera se utiliza principalmente en la construcción de viviendas. También es utilizada para elaborar artesanías. La corteza del tronco y las hojas calentadas en seco se aplican para curar artritis y otros problemas de las articulaciones.

Alpahuanto *Castilleja arvensis*

Alverjilla *Vicia* sp.

Angoterio *Miconia* sp. 1

Angoyuyo *Muhlenbergia tamnifolia*

Anturium cf. *ocipatense* (SB 91)

Bijagua

Hierba epífita o terrestre, silvestre en bosque secundario. Las hojas se colocan en los techos de las casas para evitar la entrada de agua a las viviendas.

Arquitecto hembra *Lachemilla pectinata*

Asteraceae (SB 25)

Botoncillo

Hierba ruderal. Las hojas se mastican para calmar el dolor de muelas.

Atontaicajigua *Viola* sp. 1

Atuc-zara *Phytolacca americana*

Baccharis latifolia (SB 23)

Chilca

Arbusto silvestre en bosque secundario, también arvense y ruderal. La corteza y hojas calentadas en seco se aplican para tratar artritis, torceduras y problemas de articulaciones. La infusión de las hojas se bebe para tratar el dolor de estómago. La madera se utiliza para leña.

Baccharis sp. 1 (SB 100)

Chilca

Arbusto silvestre en bosque secundario, también arvense y ruderal. La corteza y hojas calentadas en seco se aplican para tratar artritis, torceduras y problemas de articulaciones. La infusión de las hojas se bebe para tratar el dolor de estómago. La madera se utiliza para leña.

Berberis spp. (SB 9)

Carrasquillo

Arbusto silvestre. La madera se utiliza para elaborar artesanías y para combustible.

Berro blanco *Cardamine* sp.

Berro *Nasturtium* sp.

nombres científicos, mientras que bajo cada nombre científico se incluye el nombre local de la planta así como también información acerca de su distribución y usos. De esta manera el diccionario puede ser usado tanto por quienes conocen el nombre local como por quienes conocen sólo el nombre científico. La información se encuentra documentada con colecciones botánicas. Los números de colección se dan a continuación del nombre científico (SB= Selene Báez).

Bijagua *Anthurium* cf. *ocipatense*

Botoncillo Asteraceae

Brachyotum spp. (SB 62)

Pucachaglla

Arbusto silvestre en páramo. Los frutos maduros se consumen frescos durante el pastoreo. La madera se emplea como combustible.

Buddleja bullata (no colectada)

Quiuar (Quishuar)

Árbol tolerado. La madera es utilizada para construcción de viviendas y elaboración de artesanías.

Caballochupa *Equisetum bogotense*; *Equisetum giganteum*

Calamagrostis humboldtiana (SB 46)

Paja

Hierba silvestre en páramo. Las hojas se utilizan para construir el techo de las viviendas. También como aislante, para calentar los lugares en donde duerme el ganado.

Calendula officinalis (SB 16)

Sin nombre.

Hierba cultivada. Ornamental.

Callitriche sp. (SB 51)

Chimborazo

Hierba acuática creciendo abundantemente en el páramo, también ruderal. Para curar fiebre, vómito, diarrea y dolor estomacal se debe extraer el jugo de las hojas y ramas de *Vicia* sp. (SB2) y mezclarlo con el extracto de hojas y ramas de *Viola* sp. (SB 24), *Sonchus oleraceus* (SB 82), *Rumex crispus* (SB 76), *Castilleja arvensis* (SB 47), *Paspalum* sp. (SB 28), *Callitriche* sp. (SB 51). Se debe tomar esta preparación.

Cardamine sp. (SB 90)

Berro blanco

Hierba silvestre en las orillas del río Oyacachi, también creciendo en lugares muy húmedos. Las hojas y tallos se consumen molidos para acompañar papas cocidas. La infusión de hojas, tallos y flores es un febrífugo.

Carrasquillo *Berberis* spp.

Casando *Viola* sp. 1

Castilleja arvensis (SB 47)

Alpahuanto

Hierba silvestre común en el páramo y escasa en bosque secundario. La infusión con bicarbonato y limón se bebe para combatir la diarrea.

Castilleja fissifolia (SB 108)

- Sanguinario**
Hierba silvestre común en el páramo y escasa en bosque secundario. La infusión se bebe para aliviar cólicos menstruales y controlar hemorragias después del parto o menstruales.
- Cavel** *Dianthus cf. caryophyllus*
- Cerastium fontanum** (SB 30)
Curutilla
Hierba silvestre en bosque secundario, también arvense. El extracto de las hojas y tallos se bebe para combatir fiebres y bronquitis. Para curar golpes se pone en la zona afectada el extracto de hojas y tallos.
- Ceratostema peruvianum**(SB 40)
Pusitig
Epífita tolerada en pastos y presente en remanentes de bosque montano. Los frutos dulces son consumidos por niños y adultos mientras realizan tareas de pastoreo.
- Chachacoma** *Escallonia cf. myrtilloides*
- Chilca** *Baccharis latifolia*; *Baccharis* sp. 1
- Chimborazo** *Callitriche* sp.
- Chini** *Urtica dioica*
- Chontamora** *Rubus adenotrichos*
- Chulco** *Oxalis lotoides*
- Chupa lulu** *Macleania rupestris*
- Columnnea strigosa** (SB 6)
Huevo de perro
Hierba silvestre, poco abundante en bosque secundario. Los frutos maduros se consumen frescos.
- Cuchara de plata** *Ranunculus* sp.
- Cuchijigua** *Poa annua*
- Cuchinandsa** *Hieracium* sp.
- Culquicuchara** *Ranunculus* sp.
- Curutilla** *Cerastium fontanum*
- Cyathea caracasana** (no colectada)
Sin nombre
El tronco es utilizado para la construcción de viviendas.
- Dianthus cf. caryophyllus** (SB 109)
Clavel
Hierba cultivada en chacras. Se bebe la infusión de los pétalos para aliviar cólicos menstruales.
- Diruquiu** *Geissanthus* spp.
- Disterigma acuminatum** (SB 65)
Piqui
Hierba tolerada en pastos y presente en remanentes de bosque montano. Los frutos dulces son consumidos por niños y adultos mientras realizan tareas de pastoreo.
- Equisetum bogotense** (SB 22)
Mucujigua; Caballochupa
Hierba silvestre escasa en bosque secundario, también ruderal. La infusión de las hojas y tallos tienen efectos antitusígenos.
- Equisetum giganteum** (SB 21)
Mucujigua; Caballochupa
Hierba silvestre poco abundante en las orillas del río Oyacachi. La decocción de los tallos y hojas es febrífugo, antitusígeno y depurador.
- Erato sp.** (SB 81)
Polanco
Arbusto cultivado en chacras, también ruderal. La corteza y hojas calentadas en seco se aplican para tratar artritis, torceduras y problemas de articulaciones.
- Escallonia cf. myrtilloides** (SB 52)
Tzitzag; Chachacoma
Arbusto silvestre muy abundante en el páramo y en bosque secundario. La madera es utilizada para elaborar artesanías y como combustible. Las ramas jóvenes, en atados, se utilizan como escobas. El fruto es venenoso.
- Filatuctu** *Paspalum* sp.
- Frutilla** *Fuchsia vulcanica*
- Fuchsia vulcanica** (SB 15)
Frutilla
Epífita tolerada en pastizales, silvestre en remanentes de bosque montano. Los frutos maduros, disponibles entre marzo y noviembre, se consumen frescos durante las tareas de pastoreo.
- Gaiadendron punctatum** (SB 104)
Rosas
Arbol silvestre en bosque secundario y tolerado en pastos. La madera es utilizada para tallar artesanía.
- Geissanthus spp.** (SB 10)
Diruquiu
Arbol tolerado en pastos. La madera es utilizada para la construcción de viviendas.
- Geranium sp. nov.** (SB 14)
Sin nombre
Hierba ruderal. Forrage para cuyes.
- Gramitis sp.** (SB 33)
Huamantic
Hierba silvestre, escasa en el páramo y bosque secundario. La raíz molida o masticada se coloca en las heridas.
- Granizo** *Hedyosmum* sp.
- Greigia mulfordii** (SB 36)
Piñuelo
Hierba arrositada, silvestre en bosque montano y páramo. Los frutos maduros se consumen frescos, están disponibles durante todo el año.
- Gunnera sp.** (SB 59)
Pusig
Hierba silvestre. Las hojas se utilizan para limpiar escamas y vísceras de animales que sirven de alimento.
- Gynoxis sp.** (SB 113)
Yagual verde
Arbusto silvestre en el páramo. La madera utilizada para combustible.
- Hari herbamora** *Solanum nigrescens*
- Hariarquitecto** *Lasiocephalus ovatus*
- Hedyosmum sp.** (SB 94)
Granizo
Arbusto cultivado en chacras. Las hojas se utilizan para preparar bebidas tónicas consumidas principalmente durante mañanas y tardes frías. También utilizada para calmar el dolor estomacal.
- Hesperomeles obtusifolia var. microphylla** (SB 50)
Pinan de páramo
La madera se utiliza como combustible.
- Hesperomeles sp.** (SB 97)
Pinan
Arbusto silvestre en el páramo. La madera se utiliza como combustible.
- Hetanthus dichotomus** (SB 20)
Mingario
Parásita silvestre muy abundante en bosque secundario. La pulpa de los frutos se aplica como emplasto para curar fracturas.
- Hieracium sp.** (SB 96)
Cuchinandsa
Hierba silvestre, escasa en bosque secundario. Las hojas secadas al sol se muelen, y el polvo que se obtiene se coloca en las heridas para cicatrizarlas.
- Hierba buena negra** *Mentha* sp.
- Hierbamora macho** *Solanum nigrescens*
- Hiru lulu** *Salpichroa diffusa*
- Huagra hallu** *Miconia* sp. 3; *Rumex crispus*

Huamantic *Gramitis* sp.

Huangashig *Pernettya prostrata*

Huarmito arquitecto *Lachemilla pectinata*

Huarmito herbamora *Solanum nigrescens*

Huevo de perro *Columnnea strigosa*

Hydrocotyle bomplandii

Orejuela

Hierba rastrera arvense, muy abundante. Las hojas masticadas se colocan en las heridas para cicatrizarlas.

Hypericum laricifolium

Matiquilca

Arbusto silvestre en bosque montano y páramo. También arvense. Utilizada para combustible.

Ibilan *Monnina* sp. 1; *Monnina* sp. 2

Illashig *Solanum aspedanatum*

Insa *Ranunculus geranioides*

Jaltomata viridiflora (SB 88)

Uvilla

Epífita tolerada, abundante en pastos y cercas. Los frutos maduros se consumen maduros.

Jana yuyo *Sonchus oleraceus*

Jungia rugosa (SB 5)

Marco

Hierba silvestre poco común en bosque secundario. Las hojas molidas y mezcladas con ucuchatauri (*Lupinus* sp.), ibilan (*Monnina* sp. 1), (*Monnina* sp. 2) y mucuchaglla (*Piper* sp.) se utilizan para matar ectoparásitos de caballos y vacas.

Lachemilla pectinata

Huarmito arquitecto; Arquitecto hembra

Hierba silvestre común en el páramo. La infusión de la planta se utiliza para calmar los nervios, curar enfermedades renales y hepáticas. El agua de la decocción de la planta mezclada con miel de abeja, se toma para aliviar cólicos menstruales.

Lamiaceae (SB 73)

Tifo

Hierba ruderal. La infusión de las ramas y hojas se consume como té aromático, especialmente en las mañanas y tardes frías. En caso de dolor estomacal se toma la infusión de las ramas y hojas.

Lasiocephalus ovatus (SB 57)

Hariarquitecto

Hierba silvestre abundante en el páramo. El extracto de las hojas es febrífugo. Para curar edemas por golpes se aplica el jugo extraído de hojas. La infusión de la planta se bebe para curar enfermedades nerviosas, hepáticas y renales.

Laurel *Myrica pubescens*

Llana chini *Urtica dioica* (SB67; SB77)

Llantén *Plantago australis*

Lupinus sp. (SB 3)

Ucuchatauri

Hierba silvestre en bosque secundario. Las hojas molidas de Jungia rugosa y mezcladas con ucuchatauri (*Lupinus* sp.), ibilan (*Monnina* sp. 1), (*Monnina* sp. 2) y mucuchaglla (*Piper* sp.) se utilizan para matar ectoparásitos de caballos y vacas.

Macleania rupestris (SB 61)

Chupa lulu

Epífita tolerada en pastos, presente en remanentes de bosque montano. Los frutos dulces son consumidos por niños y adultos mientras realizan tareas de pastoreo.

Marchantia sp. (SB 106)

Sapocoles

Creciendo en lugares muy húmedos. Utilizada en infusión para tratar gripes fuertes y para fortalecer a la mujer después del parto.

Marco *Jungia rugosa*

Matachig *Weinmannia* sp.

Matiquilca *Hypericum laricifolium*

Mentha sp. (SB 27)

Hierba buena negra

Silvestre en bosque secundario. La infusión de ramas y hojas se bebe para calmar el dolor de estómago y para mejorar la digestión.

Miconia sp. 1 (SB 105)

Alamuja

Arbol tolerado en pastos. La madera se usa como combustible. Los frutos sirven como forraje para cerdos.

Miconia sp. 2 (SB 35)

Angoterio

Arbol tolerado en pastos. La madera se usa como combustible.

Miconia sp. 3 (SB 87)

Huagra hallu

Arbol silvestre en bosque secundario, tolerado en pastos. La madera se emplea como combustible.

Milmamora *Rubus nubigenus*

Mingario *Hetanthus dichotomus*

Minthostachys mollis (SB 26)

Tifo; Tipo

La infusión de las ramas y hojas se consume como té aromático, especialmente en las mañanas y tardes frías. En caso de dolor estomacal se toma la infusión de las ramas y hojas.

Monnina sp. 1 (SB 4)

Ibilan

Arbusto silvestre. Las hojas y tallos se utilizan como jabón, para lavar ropa o bañarse.

Monnina sp. 2 (SB 1)

Ibilan

Arbusto silvestre. Las hojas y tallos se utilizan como jabón, para lavar ropa o bañarse.

Mucuchaglla *Piper* sp.

Mucujigua *Equisetum bogotense*; *Equisetum giganteum*

Muhlenbergia tamnifolia

Angoyuyo

Hierba rastrera silvestre, abundante en bosque secundario. Para desinflamar edemas por golpes se ponen compresas calientes, del agua de la infusión de la planta, en la zona afectada.

Myrica pubescens (no colectada)

Laurel

Arbol silvestre y tolerado en pastos. La madera se utiliza para construcción de viviendas y elaboración de artesanía. Las ramas pequeñas sirven para adornar altares religiosos.

Nasturtium sp. (SB 85)

Berro

Hierba silvestre muy abundante en las orillas del río Oyacachi. Las hojas y tallos se consumen en ensaladas.

Orchidaceae

Sin nombre

Epífita tolerada en pastos. Ornamental.

Orejuela *Hydrocotyle bomplandii*

Ortiga negra *Urtica dioica*

Ortiga *Urtica dioica*

Oxalis lotoides (SB 34)

Chulco

Hierba silvestre y ruderal muy abundante. Los tallos rojizos de las plantas son masticados por los niños, se consumen molidos en infusiones tónicas o medicinales, con el objeto de proporcionar a la bebida un sabor agrio, parecido al del limón (*Citrus lemon*).

Paja Calamagrostis humboldtiana (SB 46)

Paja Sisyrinchium jamesoni

Paspalum sp. (SB 28)

- Filatuctu**
Hierba arvense, muy abundante en potreros. Para curar el dolor corporal se bebe el extracto de las hojas, tallos y raíces mezclado con el agua de la infusión. Para fortalecerse después de una enfermedad, se toma la infusión de los brotes jóvenes de la planta. Para curar fiebre, vómito, diarrea y dolor estomacal se debe extraer el jugo de las hojas y ramas de *Vicia* sp. (SB 2), *Sonchus oleraceus* (SB 82), *Rumex crispus* (SB 76), *Castilleja arvensis* (SB 47), *Paspalum* sp. (SB 28), *Callitriche* sp. (SB 51). Se debe tomar esta preparación con cada comida.
- Passiflora mixta** (SB 67)
Taxo
Epífita tolerada, abundante en pastos. Los frutos maduros se consumen frescos, principalmente por niños y adultos que realizan tareas de pastoreo.
- Patu hallu** *Werneria nubigena*
- Pernettya prostrata** (SB 49)
Huangashig
Arbusto silvestre abundante en el páramo. Las ramas se utilizan como escobas para limpiar las viviendas.
- Phytolacca americana** (SB 7)
Atuc-zara
Hierba ruderal muy abundante. Las infrutescencias se utilizan como jabón.
- Pinan** *Hesperomeles* sp.
- Pinan de páramo** *Hesperomeles obtusifolia* var. *microphylla*
- Piñuelo** *Greigia mulfordii*
- Piper** sp. (SB 80)
Mucuchaglla
Arbusto silvestre. Las hojas molidas de *Jungia rugosa* y mezcladas con ucuchatauri (*Lupinus* sp.), ibilan (*Monnina* sp. 1), (*Monnina* sp. 2) y mucuchaglla (*Piper* sp.) se utilizan para matar ectoparásitos de caballos y vacas.
- Piqui** *Disterigma acuminatum*
- Plantago australis** (SB 110)
Llantén
Hierba arvense, muy abundante en pastos. La infusión se bebe para aliviar cólicos menstruales.
- Poa annua** (SB 83)
Cuchijigua
Hierba arvense. El extracto de las hojas mezclado con la infusión de la planta se bebe en ayunas para curar enfermedades hepáticas y fortalecerse después de una enfermedad. Durante el tratamiento se debe guardar reposo.
- Polanco** *Erato* sp.
- Pucachaglla** *Brachyotum* spp.
- Pusig** *Gunnera* sp.
- Pusitig** *Ceratostema peruvianum*
- Quijuar blanco** *Solanum* sp. 2
- Quiuar** *Buddleja bullata*
- Rannunculus geranioides** (SB 13)
Insa
Hierba silvestre en bosque secundario. Veneno para cuyes.
- Rannunculus guzmanii** (SB 43)
Urcu rosa
Hierba silvestre, poco común en páramo. La decocción de las hojas y flores, mezclada con cuatro huevos y un poco de aceite, se bebe para curar anemia, debilidad después del parto y "regla blanca". La infusión se bebe para curar gripes fuertes.
- Rannunculus** sp. (SB 12)
Culquicuchara; Cuchara de plata
Hierba ruderal muy abundante. Las hojas se mastican para calmar el dolor de muela, tienen un sabor fuerte y un efecto anestésico inmediato.
- Rocotomora** *Rubus roseus*
- Rosas** *Gaiadendron punctatum*
- Rubus adenotrichos** (SB 66)
Chontamora
Arbusto tolerado, abundante en pastizales. Los frutos maduros se consumen frescos, especialmente durante las tareas de pastoreo.
- Rubus nubigenus**
Milmamora
Arbusto tolerado, abundante en pastizales. Los frutos maduros se consumen frescos, especialmente durante las tareas de pastoreo.
- Rubus roseus** (SB 107)
Rocotomora
Arbusto tolerado, abundante en pastizales. Los frutos maduros se consumen frescos, especialmente durante las tareas de pastoreo.
- Rumex crispus** (SB 76)
Huagra hallu
Para aliviar dolores corporales y abdominales frotran los tallos molidos y se toma la infusión de las hojas y tallos. Para aliviar cólicos menstruales se bebe la infusión de las hojas, con miel de abeja o azúcar. Para curar fiebre, vómito, diarrea y dolor estomacal se debe extraer el jugo de las hojas y ramas de *Vicia* sp. (SB 2), *Sonchus oleraceus* (SB 82), *Rumex crispus* (SB 76), *Castilleja arvensis* (SB 47), *Paspalum* sp. (SB 28), *Callitriche* sp. (SB 51). Se debe tomar esta preparación con cada comida.
- Salpichroa diffusa** (SB 39)
Hiru lulu
Hierba silvestre en remanentes de bosque montano. Los frutos maduros se consumen frescos.
- Sanguinario** *Castilleja fissifolia*
- Sapocoles** *Marchantia* sp.
- Satureja nubigena** (SB 96)
Sunfo; Sompo
Hierba rastrera silvestre. La infusión se bebe como tónico para el frío; también en caso de dolor de estómago.
- Sisyrinchium jamesoni** (SB 45)
Paja
Silvestre en páramo. Las hojas se utilizan para construir los techos de las viviendas.
- Solanum aspedanatum** (SB 68)
Illashig
Arbol ruderal. La madera se utiliza para la construcción de viviendas.
- Solanum nigrescens** (SB 31)
Huarmi herbamora; Hierbamora macho
Hierba silvestre en bosque secundario. El extracto de las hojas y tallos se bebe para combatir fiebres, bronquitis y gripes. También se aplica en edemas por golpes.
- Solanum nigrescens** (SB 32)
Hari herbamora
Hierba silvestre en bosque secundario. Hojas de color verde claro, con olor pungente. Las hojas molidas se aplican directamente en edemas por golpes.
- Solanum** sp. 1 (SB 8)
Verde chaglla
Arbusto silvestre en remanentes de bosque montano. El tronco y ramas se utilizan como combustible.
- Solanum** sp. 2 (SB 60)
Quijuar blanco
Arbol tolerado en pastos. La madera se utiliza para elaborar artesanías, y para construcción de viviendas.
- Sompo** *Satureja nubigena*
- Sonchus oleraceus** (SB 82)
Jana yuyo
La infusión se bebe para combatir cólicos menstruales, tos, y para fortalecerse después de una enfermedad.

Sunfo *Satureja nubigena*

Symplocos *quitensis*

Tzintzi

Arbol tolerado en pastos. La madera es utilizada para elaborar artesanías y para construir viviendas.

Taraxaco *Taraxacum vulgare*

Taraxacum vulgare L. (SB 59)

Taraxaco

Hierba ruderal. El jugo extraído de las hojas es cicatrizante; también se coloca en muelas cariadas para aliviar el dolor.

Taxo *Passiflora mixta*

Tifo Lamiaceae; *Minthostachys mollis*

Tipo *Minthostachys mollis*

Tzintzi *Sonchus oleraceus*

Tzizag *Escallonia* cf. *myrtilloides*

Ucuchatauri *Lupinus* sp.

Urcu rosa *Ranunculus guzmanii*

Urtica dioica (SB 67)

Chini; Ortiga

Hierba silvestre en bosque secundario, hojas verde claro. La infusión de las hojas se bebe para combatir el dolor de estómago.

Urtica dioica (SB 77)

Llana chini; Ortiga negra

Hierba cultivada en chacras. Para fortalecerse después de una enfermedad se bebe la infusión de las hojas.

Uvilla *Jaltomata viridiflora*

Valeriana microphylla (SB 111)

Valeriana

Hierba silvestre en el páramo. La infusión de las ramas y hojas es tranquilizante.

Valeriana pilosa (SB 44)

Valeriana

Hierba silvestre en el páramo. La infusión de las ramas y hojas es tranquilizante.

Valeriana *Valeriana microphylla*; *Valeriana pilosa*

Verbena litoralis (SB 18)

Verbena

Hierba arvense. Utilizada como antiparasitario en personas

y animales. El jugo de las hojas y ramas molidas se mezcla con limón y se bebe media copa diaria, durante dos días. Para desparasitar animales se mezcla en la comida una copa de la preparación anterior, una vez al día durante dos días. Se considera un veneno muy potente.

Verbena *Verbena litoralis*

Verde chaglla *Solanum* sp. 1

Vicia sp. (SB 2)

Alverjilla

Hierba silvestre escasa en el páramo y cultivada en chacras. El extracto de hojas y ramas se bebe durante en ayunas para fortalecer a las mujeres después el parto. La infusión se bebe para curar gripe o tos. Para curar fiebre, vómito, diarrea y dolor estomacal se debe extraer el jugo de las hojas y ramas, y mezclarlo con el extracto de hojas y ramas de *Viola* sp. (SB 2), *Sonchus oleraceus* (SB 82), *Rumex crispus* (SB 76), *Castilleja arvensis* (SB 47), *Paspalum* sp. (SB 28), *Callitriche* sp. (SB 51). Se debe tomar esta preparación con cada comida.

Viola sp. 1 (SB 24)

Atontaicajigua; Casando

Rastrera silvestre, abundante en bosque secundario. Para curar fiebre, vómito, diarrea y dolor estomacal se debe extraer el jugo de las hojas y ramas de *Vicia* sp. (SB2), y mezclarlo con el extracto de hojas y ramas de *Viola* sp. (SB 2), *Sonchus oleraceus* (SB 82), *Rumex crispus* (SB 76), *Castilleja arvensis* (SB 47), *Paspalum* sp. (SB 28), *Callitriche* sp. (SB 51). Se debe tomar esta preparación con cada comida.

Viola sp. 2 (SB 112)

Violeta

Hierba cultivada. La infusión mezclada con el extracto de las hojas se bebe para combatir la fiebre, el dolor de estómago, vómito y diarrea.

Violeta *Viola* sp. 2

Weinmannia sp. (SB 93)

Matachig

Arbol tolerado en pastos. La madera se utiliza para construcción de viviendas y combustible.

Werneria nubigena (SB 56)

Patu hallu

Silvestre en el páramo. Los tricomas de la base de las hojas se colocan en las heridas para cicatrizarlas rápido.

Yagual verde *Gynoxis* sp.

Apéndice 5. Instituciones que trabajan en la comunidad de Oyacachi

por Pablo Morales e Inge Schjellerup

Instituciones	Actividad
Banco Nacional de Fomento	Créditos para la ganadería
Consejo Municipal del Cantón "El Chaco"	Calles del pueblo, iluminación, puente, cloacas y excavación de los estanques para truchas.
Consejo Provincial de Napo	Aulas, construcciones públicas y mantenimiento de las carreteras.
Empresa Municipal de Agua Potable – Quito (EMAPQ)	Agua potable para la ciudad de Quito.
Fondo de Inversión Social del Ecuador (FISE) – CARE	Apoyo para la construcción de facilidades turísticas y de la casa comunal.
Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS)	Agua potable, sistema de cloacas, letrinas.
Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria	Casa comunal y transmisor de radio.
Instituto Nacional de Energía	Planta eléctrica (hidráulica).
Instituto Nacional Ecuatoriano de Electrificación (INECEL)	Integración en el sistema de electrificación rural.
Instituto Nacional Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales (INEFAN)	Administración de la Reserva Ecológica Coca-Cayambe, radio transmisor.
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Entrenamiento en la crianza de ganado.
Ministerio de Bienestar Social (MBS), Desarrollo Rural Integral (DRI)	Proyecto de irrigación con comunidades de Cangahua; entrenamiento artesanal, cultivo de árboles, estanques de truchas.
Ministerio de Educación Pública	Atención médica.
Registro Civil	Registros civiles.
Seguro Social Campesino	Atención médica.

Organizaciones privadas

Sustainable use of Biological Resources (SUBIR)	Construcción de baños termales, planta de tratamiento de desechos y casa de guardaparques de INEFAN.
Fundación Antisana (FUNAN)	Coordinación de actividades institucionales y administración de los fondos de SUBIR. Implementación de proyecto concerniente a infraestructuras turísticas.
Iglesia Católica	Raciones de alimentos.
Fundación Natura	Proyecto de estanques para truchas, apoyo logístico para la administración de la Reserva Ecológica.
DIVA	Mapas de los límites de la comunidad, estudios sobre los habitantes, plantas y animales.
Iglesia Evangélica	Educación.

References

- Andrade Marín, L. 1952. La desconocida region de Oyacachi. *Anales de la Universidad Central (Quito)*. 79: 331–332
- Ascanta, T., Parion, G. & Antamba, M. 1995–1996. Monografía de la Parroquia Oyacachi. Oyacachi. Informe no publicado. 46 p.
- Aylward, B., Allen, K., Echeverría, J. & Tosi, J. 1996: Sustainable ecotourism in Costa Rica: the Monteverde Cloud Forest Preserve. *Biodiversity and Conservation* 5: 315–343.
- Baez, S. 1996. Plantas útiles de los Quichuas de Oyacachi. Informe no publicado. DIVA/PUCE, Quito.
- Balslev, H. 1988. Distribution Patterns of Ecuadorean Plant Species. *Taxon* 37: 567–577.
- Barthlott, W., Lauer, W. & Placke, A. 1996. Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phyto-diversity. *Erdkunde* 50(4): 317–327, (Beilage: Globale Phyto-diversitätskarte). Map on the internet: <http://www.dainet.de/bmucbd/geobio.htm>.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A., 1992. Bird census techniques. Academic Press, London.
- Bibby, C. J., Collar, N. J., Crosby, M. J., Heath, M. F., Imboden, Ch., Johnson, T. H., Long, A. J., Stattersfield, A. J. and Thirgood, S. J., 1992. Putting Biodiversity on the map: priority areas for global conservation. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U. K.
- Bierregaard Jr., R. O. & Lovejoy, T. E. 1989. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica* 19: 215–241.
- Boom, B. M. 1987. Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances in Economic Botany* 4: 1–69.
- Burnie, D. 1994: Ecotourists to paradise. *New Scientist* 1921: 23–27.
- Cañadas Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Banco Central, Quito.
- Canaday, C. 1996. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biol. Conserv.* 77: 63–77.
- Carlson, P. J. & Añasco R., M. 1990. Establecimiento y manejo de practicas agroforestales de la Sierra Ecuatoriana. Red Agroforestal Ecuatoriana, Quito.
- Cavelier, J. 1995. Reforestation with the native tree *Alnus acuminata*: effects on phytodiversity and species richness in an upper montane rain forest area of Colombia. Pages 125–137 in Hamilton, L. S., Juvik, J. O., & Scatena, F. N. (eds.), *Tropical montane cloud forests*. Ecological Studies 110. Springer-Verlag, New York.
- Christiansen, M.B. & Pitter, E. 1997. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in southeastern Brazil. *Biol. Conserv.* 80: 23–32.
- Cottam, G. & Curtis, J. T. 1956. The use of distance measurements in phytosociological sampling. *Ecology* 37: 451–460.
- Dale, V. H., Pearson, S. M., Offerman, H. L. & O'Neill, R. V. 1994. Relating patterns of land-use change to faunal biodiversity in the central Amazon. *Conservation Biology* 8: 1027–1036.
- Danielsen, F., 1997. Stable environments and fragile communities: does history determine the resilience of avian rain forest communities to habitat degradation? *Biodiver. Conserv.* 11.
- Dodson, C. H. & Gentry, A. H. 1978: Flora of the Río Palenque Science Center, Los Ríos Province, Ecuador. *Selbyana* 4: i-xxx, 1-628.

- Dodson, C. H., Gentry, A. H. & Valverde, F. M. 1985. La Flora de Jauneche, Los Ríos, Ecuador. Banco Central del Ecuador.
- Dovers, S. R., Norton, T. W., and Handmer, J. W. 1996. Uncertainty, ecology, sustainability and policy. *Biodiversity and Conservation* 5: 1143–1167.
- Durbin, J.C. & Ratrimoarisana, S., 1996. Can tourism make a major contribution to the conservation of protected areas in Madagascar? *Biodiversity and Conservation* 5: 345–353.
- Eastman, J.R., Kyem, P.A.K. and Toledano, J. 1993. A procedure for multi-objective decision making in GIS under conditions of conflict objectives. *Proceedings EGIS'93*: 438–447.
- Echeverría A, J. 1996. Informe de prospección arqueológica en Oyacachi. Informe no publicado, Quito.
- Echeverría A., J., Schjellerup, I. & Morales. P. 1996. Informe de la observación de asentamientos antigua en Oyacachi-El Chaco (Provincia de Napo), Canelos-Chapeton (Provincia de Pastaza), Macuma-Mutinza y área de San Luis de Inimkis (Provincia de Morono-Santiago), Región Amazonica Ecuatoriana. Documento para el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Quito.
- Espinosa S., W. 1988. Los Cayambes y Caranques: Siglos XV-XVI, Tomo 1-3. Otavalo, Ecuador: Instituto Otavaleno de Antropología.
- FAO 1993. Forest resources assessment 1990 project: Project findings and recommendations. FAO, Rome, Italy.
- Fjeldså, J. & Lovett, J. C. 1997. Geographical patterns of old montane areas as evolutionary centres. *Biodiversity Conservation* 6: 325–346.
- Fjeldså, J. & Rabøl, J., 1995. Variation in avian communities between isolated units of the Eastern Arc montane forests, Tanzania. *Geografiska Annaler* 85: 3–18.
- Fjeldså, J. & Rahbek, C. (1999): Continent-wide conservation priorities and diversification processes. Pp. 139-160 en Mace, G. M., Balmford, A. & Ginsberg, J. R. (editores): *Conservation in a changing world. Integrating processes into priorities for action*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Fjeldså, J. 1999. The impact of human forest disturbance on the endemic avifauna of the Udzungwa Mountains, Tanzania. *Bird Conservation International* 9: 47–62
- Foster, R. B., Hernández, N. C., Kakudidi, E. K. & Burnham, R. J. 1995: A variable transect method for rapid assessment of Tropical Plant Communities. (manuscrito, comunicación personal).
- Fundación Natura 1992. Acciones de desarrollo en zonas de influencia de áreas protegidas. Ed. Natura, Quito. 333 p.
- Fundación Natura 1995. Proyecto piscícola Oyacachi. Informe no publicado, Quito. 35 p.
- Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical Montane forests. En Churchill, S. et al. (ed.), *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. New York Botanical Garden; p. 103–126.
- Goodwin, H., 1996. In pursuit of ecotourism. *Biodiver. Conserv.* 5: 277–291.
- Harling, G. & Andersson, L. 1986–1996. Flora of Ecuador, 25–56. Swedish Research Council, Stockholm, and Council for Nordic Publications in Botany, Copenhagen.
- Harling, G. & Sparre, B. 1968–1986. Flora of Ecuador, 1–24. Swedish Research Council, Stockholm.
- Hino, T., 1990. Palaeartic deciduous forests and their bird communities: Comparisons between East Asia and West-Central

- Europe. - Pp. 87–94 in Keast, A. (ed.) Biogeography and ecology of forest bird communities. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Huertas G., G. & Camargo, L. A. 1976. Catalogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca 6. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Bogotá.
- Huttel, C. 1983. De la diversité des plantes alimentaires commercialisées sur les marchés á Quito. Journ. d'Agric. Trad. et de Bota. 30(3–4): 267–282.
- Instituto Nacional De Estadísticas Y Censos - INEC, 1990. V Censo de población y IV de vivienda, Quito.
- Järvinen, O., 1979. Geographical gradients of stability in European land bird communities. *Oecologia* 38: 51–69.
- Johns, A. D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *J. Trop. Ecol.* 7: 417–37.
- Jørgensen, P. M. & Ulloa, C. U. 1994. Seed plants of the high Andes of Ecuador - a checklist. *AAU Reports* 34: 1–443.
- Kangas, P., Shave, M. & Shave, P. 1995. Economics of an ecotourism operation in Belize. - *Environmental Management* 19: 669–673.
- Karr, J. R. 1990. Avian survival rates and the extinction process on Barro Colorado Island, Panama. *Conservation Biology* 4: 391–397.
- Kattan, G. H. Alvarez López, H. & Giraldo, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology* 8: 138–146.
- Kessler, M. 1995. Present and potential distribution of *Polylepis* (Rosaceae) forest in Bolivia. Pages 281–294 in Churchill, S. P., Balslev, H., Forero, E. & Luteyn, J. L. (eds.), Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden, New York.
- Krabbe, N., Poulsen, B. O., Frølander, A. & Rodríguez, O. 1997. Range extensions of cloud forest birds from the high Andes of Ecuador: new sites for rare or little-recorded species. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*: 7(4): 248–256.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. - Harper Collins Publishers, New York
- Leck, C. F. 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet-forest preserve, Ecuador. *Auk* 96: 343–352.
- Lent, R. A. & Capen, D. E. 1995. Effects of small-scale habitat disturbance on the ecology of breeding birds in a Vermont (USA) hardwood forest. *Ecography* 18: 97–108.
- Lindberg, K., 1991. Policies for maximising nature tourism's ecological and economic benefits. - World Resources Institute, Washington, D.C.
- Lojan I. Leoncio 1992. El verdor de los Andes. Árboles y Arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo, Quito. 217 p.
- Læggaard, S. 1992. Influence of fire in the grass páramo vegetation of Ecuador. Pages 151–170 in Balslev, H. & Luteyn, J. L. (eds.), Páramo. An Andean ecosystem under human influence. Academic Press, London.
- Mabberley, D. J. 1989. *The plant-book. A portable dictionary of higher plants*. Cambridge University Press, University of Cambridge. 707 p.
- MacDonald, D.W. & Herrera, E., 1995: Capybara. Pp. 696–699 in MacDonald, D.W. (ed.). *The encyclopedia of Mammals*. Andromeda, Oxford, 895 p.

- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm, London, 179 p.
- Martin, G. 1995. Ethnobotany. People and Plants. Conservation Manual vol. 1. Cambridge: Chapman & Hall. 268 p.
- May, R. M. 1988. How many species are there on earth? *Science* 241: 1441–1449.
- McKinnon, J. & Phillipps, K. 1993. A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Menkhaus, S. & Lober, D. J. 1996. International Ecotourism and the valuation of tropical rainforests in Costa Rica. *Journal of Environmental Management* 47: 1–10.
- Morales, P., Mosquera, G. y Ulfelder B. 1995. Resultados del Taller Participativo en Oyacachi. DIVA, FUNAN, TNC. Quito. Unpublished mimeograph. 13 p.
- Moran, D. 1994. Contingent valuation and biodiversity: measuring the user surplus of Kenyan protected areas. *Biodiversity and Conservation* 3: 663–684.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas: “hotspots” in tropical forests. *Environmentalist* 8: 187–208.
- Nadkarni, N. M. & Matelson, T. J. 1989. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. *Condor* 91: 891–907.
- 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.
- Neill, D. A. & Øllgaard, B. 1993. Los inventarios botánicos en el Ecuador: estado actual y prioridades. In P. Mena & L. Suárez (eds.), *La Investigación para la Conservación de la diversidad biológica en el Ecuador*. EcoCiencia, Quito.
- Oberem, U. 1971. *Los Quijos*. Madrid: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Madrid.
- Porrás, Pedro I. 1975. *Fase Cosanga*. Ediciones de la Universidad Católica, Quito.
- Poulsen, A. D. & Nielsen, I. 1995. How many ferns are there in one hectare of Tropical Rain Forest. *Amer. Fern J.* 85: 29–35.
- Poulsen, B. O. & Krabbe, N. 1997. The diversity of cloud forest birds on the eastern and western slopes of the Ecuadorian Andes: a latitudinal and comparative analysis with implications for conservation. *Ecography* 20:475–482.
- Poulsen, B. O. & Krabbe, N. 1998. Avifaunal diversity of five high-altitude cloud forests on the Andean western slope of Ecuador: testing a rapid assessment method. *Journal of Biogeography* 25: 83–93.
- Poulsen, B. O. 1994. Mist-netting as a census method for determining species richness and abundances in an Andean cloud forest bird community. *Gerfaut* 84: 39–49.
- Poulsen, B. O. 1996a. Structure, dynamics, home-range and activity pattern of mixed-species bird flocks in a montane alder-dominated secondary forest in Ecuador. *J. Trop. Ecol.* 12: 333–343.
- Poulsen, B. O. 1996b. Species composition, function and home-range of mixed-species bird flocks in a primary cloud forest in Ecuador. *Bull. Brit. Orn. Club* 116: 67–74.
- Poulsen, B. O., Krabbe, N., Frølander, A., Hinojosa, M.B. & Quiroga, C. O. 1997. A rapid assessment of Bolivian and Ecuadorian montane avifaunas using 20-species lists: efficiency, biases and data gathered. *Bird Cons. Internat.* 7: 53–68.
- Rahbek, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18: 200–205.
- Rahbek, C. 1997. The relationship among area, elevation, and regional

- species richness in Neotropical birds
- Renner, S. S., Balslev, H. & Holm-Nielsen, L. B. 1990. Flowering Plants of Amazonian Ecuador - a checklist. AAU Reports 24.
- Renner, S.S. 1990. Melastomataceae in Ecuador - what is new since 1980? AAU Reports 25: 21–22.
- Rosenberg, K. V. 1990. Dead-leaf foraging specialization in tropical forest birds: measuring resource availability and use. In *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Stud. Avian Biol. 13: 360–368.
- Rosenzweig, M. L. 1995. *Species diversity in space and time*. University Press, Cambridge, 436 p.
- Roth, R.R., 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773–782.
- Rougémont, G. M. 1989. *A field guide to the crops of Britain and Europe*. Collins, London.
- Schjellerup, I. 1993. *Children of the Stones, Hijos de las Piedras*. Ed. Museo Nacional de Arqueología, Lima. 100 p.
- Silva, J. M. C. & Constantino, R. 1988. Aves de um trecho de mata no baixo Rio Guamá - uma reanálise: riqueza, raridade, diversidade, similaridade e preferencias ecológicas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia* 4: 201–210.
- Skov, F. & Borchsenius, F. 1997. Predicting plant species distribution patterns using simple climatic parameters - a case study of Ecuadorian palms. *Ecography* 20(4): 347–355.
- Skutch, A. 1967. *Life histories of Central American highland birds*. Publications of the Nuttall Ornithological Club 7.
- Skutch, A. 1985. Clutch size, nesting success, and predation on nests of neotropical birds, reviewed. - Pp. 575-595 en Buckley, P.A., Foster, M.S., Morton, E.S., Ridgely, R.S. & Buckley, F.G. (eds) *Neotropical Ornithology, Ornithological Monographs* 36. Allen Press, Kansas, 1041 p.
- Snow, D. W. 1976. *The web of adaptation: bird studies in the American tropics*. Quadrangle, Times Book Co., New York.
- Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo 1986. *Mapa General de Suelos del Ecuador. Basado en Mapa Base I.G.M.' + Cartos de Suelos 1:200.000 y 1:500.000 de PRONAREG*.
- Suárez, L. & Ulloa, R. 1993. La diversidad biológica del Ecuador. En P. Mena & L. Suárez (eds.), *La Investigación para la Conservación de la diversidad biológica en el Ecuador*. EcoCiencia, Quito.
- Thiollay, J-M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conservation Biology* 6: 47-63.
- Tomialojc, L. & Wesolowski, T. 1990. Bird communities of the primaevial temperate forest of Bialowieza, Poland. - p. 141- 165 en Keast, A. (ed.) *Biogeography and ecology of forest bird communities*. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Tomlin, C. D. 1990. *Geographic information systems and cartographic modeling*. Prentice Hall, New Jersey.
- Tryon, R. M. & Conant, D. S. 1975. The Ferns of Brazilian Amazonia. *Acta Amazonica* 5: 23–34.
- Usher, M. B. (ed.). 1986. *Wildlife conservation evaluation*. Chapman Hall. London.
- Valencia, R., Balslev, H. & Paz y Miño, G. 1994. High alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation* 3: 21–28.
- van der Hammen, T. & Absby, M. L. 1994. Amazonia during the last glacial. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 109: 247–261.
- Webster, G. L. 1995. The panorama of neotropical cloud forests. En Churchill, S. P., Balslev, H., Forero, E. & J. L. Luteyn (eds.), *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The

- New York Botanical Garden, New York. p 53–77
- Wiens, J. A. 1976. Population responses to patchy environments. *Annual Review of Ecology and Systematics* 7: 81–120.
- Williams, P. A. 1994. Worldmap. Priority areas for Biodiversity. Using version 3. Privately distributed computer software and manual, London U. K.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian Communities in remnescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos Zool., S. Paulo*, 33: 1–25.