

# Flora introducida en el Santuario Histórico de Machu Picchu: Inventario y prioridades de manejo para la conservación de la biodiversidad

The introduced flora to Machu Picchu Sanctuary: an  
inventory and management priorities for biodiversity conservation

Julio G. Ochoa<sup>1</sup> & Germán I. Andrade<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Programa Machu Picchu, Av. José Gabriel Cossio 308. Magisterio Cusco, Perú

<sup>2</sup> Programa Machu Picchu (1999-2000) A.A. 101447 Bogota, Colombia  
gandrade@aya.yale.edu

## Resumen

Como parte de la ejecución del Plan Maestro del Santuario Histórico de Machu Picchu (SHMP) y apoyado por el Programa Machu Picchu (un intercambio de deuda entre Perú y Finlandia), se realizó un inventario de la flora introducida en esta área protegida. Se encontraron 208 especies de plantas no nativas, de las cuales 168 (80.8%) son especies útiles asociadas a agroecosistemas, jardines o zonas urbanas. El resto de las especies es ruderal en los cultivos o es "naturalizado". Unas 194 especies (92.3%) presentan un bajo potencial de invasión y menor riesgo actual para la conservación de la biodiversidad nativa; mientras que 14 especies (7.7%) presentan cierto potencial de invasión y cuatro de ellas (1.9%) tienen alta capacidad actual de invasión. La expansión de especies foráneas se da particularmente en corredores de acceso, a lo largo del río Vilcanota desde los Valles del Cusco y de La Convención, a través de áreas perturbadas por la roza, tala, fuego y ganadería. A pesar de ser una baja proporción de especies realmente invasoras, el fenómeno requiere ya un manejo especial. Además, la persistencia de los factores antrópicos de perturbación sobre los ecosistemas y la movilidad humana y de productos, aumentan el riesgo para que se produzcan nuevas invasiones. Para prevenir la pérdida de la biodiversidad por estas invasiones se recomiendan acciones relacionadas que incluyen: 1) la prevención de nuevas invasiones, 2) el estudio y monitoreo de la dinámica de las invasiones en áreas naturales y agroecosistemas, 3) el control de especies que afectan potencialmente la regeneración y desarrollo de los bosques 4) el control de especies que afectan el patrimonio arqueológico y 5) la educación y sensibilización de la población.

**Palabras clave:** Perú, Santuario de Machu Picchu, puna húmeda, yungas, especies exóticas invasoras, conservación de la biodiversidad.

## Abstract

As a contribution for the implementation of the Master Plan of Machu Picchu Sanctuary (MPS), and supported by the Machu Picchu Program (a debt-for-nature swap between Finland and Peru), an inventory of the introduced plant species to this protected area was carried out. 208 no-native species were present in the area, 168 (80.8%) are useful species related with agro-ecosystems, gardens, and urban areas, while the remnant is either weed of Andean crops or naturalized species. 194 (92.3%) are non-invasive species, and apparently do not represent an actual threat to

local biodiversity; 14 (7.7%) of the species show some invasive tendencies, and four of them (1.9%) are spread to certain extent. Expansion of these species has occurred following corridors on the bottom of the Vilcanota's zone, from the valleys of Cusco and La Convención, throughout disturbed areas (fire, agriculture, deforestation and /or cattle). Even though actual invasions have occurred for a handful of species, the process already requires a special management effort. The persistence of human-made disturbance regimes on natural ecosystems, and the high mobility of humans and products, increase the risk of new invasions. In order to prevent biodiversity loss, we propose an agenda or interrelated actions that includes: 1) prevention of new invasions, 2) research and monitoring of the dynamics of invasions both in natural areas and agro-ecosystems, 3) control of species that are affecting or arresting natural regeneration and growth of forests 4) control of species on archeological sites and 5) education and public awareness campaigns.

**Key words:** Peru, Machu Picchu Sanctuary, invasive exotic species, yungas, biodiversity conservation.

## Introducción

La introducción o trasplante de especies invasoras es considerada actualmente como una de las causas de pérdida de la biodiversidad en el ámbito global; especialmente en islas verdaderas o ecosistemas y áreas naturales protegidas aisladas (IUCN 2000). A pesar de este reconocimiento, son muchas todavía las regiones o ecosistemas para los cuales no hay inventarios de las especies introducidas. Entre ellas, se destacan Sudamérica, el norte y centro de Asia y la India (Cronk & Fuller 1995). Una de las áreas estudiadas es el ecosistema terrestre de las islas Galápagos, que contiene 500 especies de plantas introducidas, lo cual representa ya una situación crítica para la conservación de su biodiversidad (Gibbs *et al.* 1999). Fuera de ésta, son muy pocas las áreas protegidas que cuentan con este tipo de inventarios. Tampoco hay evaluaciones sobre la magnitud del problema para la conservación de la biodiversidad. Entre ellos, se encuentran los ecosistemas de montaña tropical y subtropical, en los cuales está situado el Santuario Histórico de Machu Picchu (SHMP).

Galiano (2000) menciona para esta área protegida la presencia de 40 especies exóticas. Las observaciones del autor principal (Ochoa, datos no publicados) sugerían que el número

de especies de plantas no nativas debía ser mucho mayor. Si bien en el Plan Maestro del área se identifica esta situación como uno de los problemas de conservación (INRENA 1999), hasta el presente no se había establecido el grado de amenaza para la biodiversidad. El presente trabajo contribuye a esclarecer estos puntos e identifica prioridades de investigación y manejo. También se discute sobre las 14 especies invasoras que representan mayor riesgo.

## Materiales y Métodos

### Área de Estudio

El SHMP es un área protegida de 32.592 ha situado en la ecoregión de las "Yungas peruanas" (*sensu* Dinerstein *et al.* 1995). Por su abrupta topografía y por encontrarse en la transición entre las tierras altas de la sierra y la selva amazónica, posee una alta heterogeneidad ambiental, representada en 9 "zonas de vida" (*sensu* Holdridge, ver INRENA 1999). El rango altitudinal del área protegida va desde los 1.725 a los 6.271 m, desde la zona de vida subtropical a la nival, con zonas climáticas con precipitación desde 900 hasta 1.950 mm/año y una marcada estacionalidad bimodal. El Santuario Histórico ha sido además considerado como un sitio de

excepcional riqueza en biodiversidad en el ámbito nacional, pues representando solo el 0.003% del territorio peruano, en su interior han sido registrado cerca del 10% de la biota registrada en todo el país (INRENA 1999, Galiano 2000).

El SHMP se encuentra situado en una frontera de ocupación humana, entre la sierra y la selva, en un paisaje cultural antiguo caracterizado por importantes zonas silvestres y extensas áreas dedicadas al manejo de cultivos, construcción de jardines colgantes, terrazas, sistemas de drenaje y ciudades. Estaba todavía habitado en el siglo XV y fue abandonado después de la conquista española. La ocupación humana se reinició al fines del siglo XIX y se acentuó cuando con la vía férrea en las partes bajas del Valle del Río Urubamba. Esta situación, aunada al uso de la tierra que predomina en el sector rural, ha producido un impacto importante en los ecosistemas de la región. En particular, la deforestación alcanzó una tasa de 0.33%/año entre 1956 y 1997, habiendo sido afectadas 4.556 ha (Galiano 2000). Las áreas por encima del nivel superior del bosque también han sido fuertemente afectadas por ganadería de vacunos, equinos, ovinos y caprinos (Ochoa datos no publicados).

#### Ubicación de sitios y métodos del estudio

El presente inventario de las especies de plantas no nativas en el SHMP, se realizó documentando su distribución geográfica y ecológica (zonas de vida y gradiente de perturbación) y una apreciación cualitativa al grado de capacidad de invasión, con el fin de aportar recomendaciones inmediatas de manejo a las autoridades. Se llevó a cabo en su totalidad en la estación de lluvias, entre octubre de 1999 y marzo del 2000. Sin embargo, una buena parte de los registros y observaciones se basan en la larga experiencia en el área del autor principal (Ochoa, datos no publicados). El trabajo consistió en:

- 1) Recopilación y ordenación de la información existente acerca de la flora no nativa del SHMP, usando la lista de Galiano (2000) como punto de partida.
- 2) Inventario de campo mediante recorridos, entre tres y seis días cada uno, en ocho de las nueve zonas de vida del área (Tabla 1).
- 3) Herborización del material colectado en el Herbario Vargas del Cuzco (CUZ).
- 4) Para la identificación se consultaron: Jordán (1955), Parodi (1959), Gil & Bear (1965), Cárdenas *et al.* (1972), Oschse *et al.* (1974), Bianchini & Carrara (1979), Soukup (1990), Phillips (1986), FAO (1987), León (1987), Klingman & Ashton (1991), Brako & Zarucchi (1993), Sagastegui & Leiva (1993), Cerna (1994) y Rolando (1998).
- 5) Ubicación espacial de las especies en un mapa base (escala 1: 50.000), según las zonas de vida y una apreciación sobre el grado de perturbación de cada sitio.
- 6) Análisis y síntesis de información

La capacidad de invasión se definió como la magnitud de la expansión aparente no asistida que presentan las especies después de su introducción, con base en las siguientes definiciones:

- Grado 4. Especies altamente invasoras. Expansión generalizada y masiva de una población, mediante diseminación activa de semillas o por procesos vegetativos.
- Grado 3: Especies medianamente invasoras. Expansión agresiva y localizada, por diseminación de semillas o procesos vegetativos.
- Grado 2. Especies poco invasoras. Expansión muy localizada, especialmente sobre suelos modificados o abandonados, permanentemente perturbados o transitados. Hay diseminación por semillas o solo crecimiento vegetativo.
- Grado 1. Especies indistintas / indiferentes / pasivas, o que aparentemente no presentan efectos negativos para la biodiversidad, por

**Tabla 1: Recorridos en las áreas y lugares accesibles del SHMP**

Tramo visitado	Número de recorridos
Piscacucho (km 82) - Q'orihuayrachina – Pampacahua - Aguas Calientes – central hidroeléctrica (km 122), a lo largo de la línea férrea y camino inca de la margen derecha.	3
Q'orihuayrachina km 88) – Pacaymayo –Bajo Chachabamba – Choquesuysuy (km 107, represa hidroeléctrica) a lo largo del camino sagrado rehabilitado de la margen izquierda del río Vilcanota.	2.
Q'orihuayrachina – Huayllabamba – Pacaymayo alto – Wiñayhuayna – ciudad inca de Machu Picchu, a lo largo del camino inca tradicional.	1
Q'orihuayrachina - quebrada de Cusichaca – Pampacahuana - abra de Palcay (nevado de Salcantay) – grupo arqueológico de Incatambo (Palcay) – Aobamba – Intihuatana (central hidroeléctrica).	1
Aguas Calientes - puente Ruinas – museo de sitio - carretera de acceso – ciudad inca de Machu Picchu.	2
Chachabamba km104) – Wiñayhuayna – represa hidroeléctrica.	1
Q'orihuayrachina – Huayllabamba – quebrada de Huayruro-abra de Huchuyp'acchac - Matara-Huayllabamba.	1

tener una dispersión activa o pasiva localizada en las áreas manejadas.

- Grado 0. Especies no invasoras. Especies únicamente trasplantadas o sembradas en áreas habitadas o manejadas por el hombre, cuya diseminación natural es nula o extremadamente local y que no se encuentran en estado espontáneo.

Los grados 2 a 4 corresponden con la definición básica de especie invasora adoptada por Cronk & Fuller (1995), según la cual se trata de “plantas exóticas que se dispersan naturalmente –sin asistencia directa de la gente- en ambientes naturales o seminaturales, y que producen cambio significativo en la composición, estructura o procesos del ecosistema”. Los grados 0 y 1 corresponden a las especies generalmente conocidas como malezas de los cultivos o ruderales.

## Resultados

### Inventario de la flora introducida

Se encontraron 208 especies de flora introducida y no nativas al SHMP (Anexo 1). La mayoría de las introducciones han sido intencionales, toda vez que en una proporción muy alta (80.8%) son especies útiles y solo una proporción menor (19.3%) podría considerarse como introducción accidental. La flora introducida está claramente asociada con el hábitat humano, especialmente los agroecosistemas, zonas urbanas y áreas de infraestructura de vías (Tabla 2). La flora no nativa del SHMP tiene orígenes variados (Tabla 3) sobresaliendo las especies europeas, asiáticas y de otros lugares de América del Sur. Al menos la mitad de las especies (51%) no presenta ninguna evidencia de invasión ni establecimiento fuera de los lugares de

introducción. Un conjunto relativamente alto (88 especies, 42.3%) pertenece a los grados de capacidad de invasión 1 y 2 y su presencia está aparentemente restringida a las áreas de manejo intensivo para agricultura y ganadería o zonas marginales (calles, jardines, vías). Las especies con capacidad de invasión 3 y 4, y que presentan mayores riesgos para la biodiversidad son 14 (7.7%) (Tabla 4). Estas se discuten a continuación:

Especies altamente invasoras

“Pasto gordura”, *Melinis minutiflora*  
P.Beauvois

Se trata de una gramínea (Poaceae) africana, altamente invasora e introducida a Sudamérica

posiblemente vía Brasil y actualmente ampliamente naturalizada. La especie se comporta como perenne y anual; al secarse - después de florecer - es reemplazada por numerosas plantas nuevas provenientes de sus semillas o rebrotes. Florece en días cortos (época seca) y vegeta todo el año en sitios húmedos y templados. Invade suelos arenosos, escarpados, pobres y sueltos, desarrollándose incluso en grietas de rocas desnudas.

Fue introducida en la región en la década del 60 en el distrito de Maranura (Cusco) a 5 km del SHMP en el entonces campo experimental Santa Beatriz, por el Servicio y Centro de Investigación y Producción Agraria (SCIPA) del Ministerio de Agricultura, con fines forrajeros para el ganado vacuno. Se expande en la cuenca del río Urubamba e

**Tabla 2: Especies según su tipo de uso actual o asociadas con cultivos**

Especies	Frutales	Fores- ptales	Forrajos	Ornamen- tales	Ruderales	Hortalizas	Cultígenos
No.	25	7	24	77	40	25	10
%	12	3.4	11.5	37.0	19.2	12	4.8

**Tabla 3: Especies según su origen**

Especies	Europa	Asia	Eurasia	África	Norteamérica	A. Central	A. Sur	Oceanía
No.	62	42	31	18	6	15	28	6
%	29.8	20.2	14.9	8.7	2.9	7.2	13.4	2.9

**Tabla 4: Especies de flora exótica según su capacidad de invasión (Grados crecientes de potencial de invasión de 0 a 4, según texto)**

Especies	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
	Especies no invasoras		Especies invasoras		
No.	106	11	77	10	4
%	51	5,3	37	4.8	1.9

ingresa al SHMP por el sector de la central hidroeléctrica en el km 122, a inicios de la década de los 90. En la ciudad inca se observa por primera vez en 1994 y actualmente se encuentra en su zona oriental, en el sector de la central hidroeléctrica y está en plena expansión al interior del área protegida, especialmente en las áreas que han sufrido el fuego. El límite de distribución se ubica en el km 82.5 de la línea férrea, inmediatamente después del conjunto arqueológico de Salapuncu, hasta donde llegó transportado aparentemente por el tren. Se encuentra en las zonas de vida montano bajo y subtropical. La resina oleaginosa que contiene ayuda a la rápida propagación del fuego, tal como se observó en la montaña de Machu Picchu en septiembre de 1997 (Ochoa, datos no publicados).

“Retama”, *Spartium junceum* L.

Se trata de una leguminosa arbustiva introducida desde España al Perú hacia 1580, con fines ornamentales. Es sembrada por los habitantes locales en base a su uso destinado a leña, techado de habitaciones y forraje para el ganado. Aparentemente también se reproduce por semillas y es diseminada por las aves y el río.

Actualmente se extiende a lo largo del río Vilcanota, desde la entrada del SHMP hasta el km 100, ocupando el piso del valle, desde donde invade la vegetación natural hacia las laderas con vegetación subxerofítica, que son formaciones degradadas por sobrepastoreo del piso montano bajo. Se la encuentra en todas las formaciones vegetales de las zonas de vida subtropical y montano.

“De casa en casa”, *Cobaea scandens* Cav.

Especie de la familia Polemoniaceae originaria de México que llegó al SHMP por el piso del valle, a partir del Valle de la Convención. Es una planta arbustiva trepadora, de crecimiento muy rápido y que coloniza el borde de áreas

abiertas, penetrando también en los bosques. Soporta la sombra y se comporta como una especie perenne. Se multiplica por semillas y trepa apoyándose en las hierbas, arbustos y árboles.

“Lantana”, *Lantana camara* L.

Especie de la familia Verbenaceae, introducida desde el Brasil posiblemente con el fin de consolidar barreras vivas. Al SHMP ingresó desde el valle de la Convención, posiblemente diseminada por aves. Es una planta muy rústica, resistente a la sequía y que prospera en ambientes semi sombreados. Invade los bosques riparios y el sotobosque, así como en áreas perturbadas. En el SHMP se distribuye en parches y de forma continua a lo largo de los caminos en las riberas del río Vilcanota, desde el km 122 hasta el km 88. Se encuentra en toda la zona de vida subtropical.

Especies medianamente invasoras

“Kikuyo”, *Pennisetum clandestinum* Hochst.

Es una gramínea (Poaceae) africana introducida como forrajera a los Estados Unidos hacia 1919, al Brasil en 1923 y a Colombia en 1938. Se establece rápidamente como subespontánea y maleza de cultivos. Llega en el SHMP ocasionalmente a 3.765 m aunque el límite superior parece estar bien definido por las heladas. El ganado vacuno y equino contribuye a su diseminación. Se desarrolla en condiciones de luz, no invade el interior de los bosques y se expande en forma vegetativa. Se adapta a cualquier suelo y resiste la sequía. Ha invadido las áreas abiertas y los complejos arqueológicos, en donde se constituye en un problema para su mantenimiento. En el SHMP se distribuye a lo largo de la línea férrea y en lugares abiertos (como los restos arqueológicos). Se encuentra en toda la zona de vida montana y de forma local en la puna húmeda.

“Guayaba”, *Psidium guajava* L.

Es un arbusto de la familia Myrtaceae, originario del Brasil introducido por la calidad de sus frutos comestibles. Se reproduce por semillas, las cuales son diseminadas por aves y mamíferos. Está distribuida en agregados dispersos, principalmente en los sectores abiertos de los kilómetros 104 y 115, en las zonas de vida del piso montano y montano bajo.

“Trabajadora”, *Impatiens balsamina* L.

Es una planta herbácea ornamental de la familia Balsaminaceae de origen asiático, que invade los bordes de los bosques y matorrales, en zonas húmedas y ombrófilas, y localmente en el interior de los bosques. Se propaga por semillas y vegetativamente. En el SHMP se encuentra ampliamente expandida, especialmente en el piso del valle en los sectores de Puente Ruinas, Aguas Calientes, la carretera a Machu Picchu y en general en toda la zona de vida del piso montano bajo.

“Higuerilla”, *Ricinus communis* L.

Arbusto africano de la familia Euphorbiaceae, de crecimiento perenne, diseminado por semillas y actualmente distribuido en el SHMP en el piso del valle e inmediaciones de los asentamientos humanos. Se la observa en los bordes de los bosques secundarios y áreas abiertas, en las zonas de vida de los pisos montano bajo y montano.

“Cinoglosa”, *Cynoglossum nervosum*  
Benth. ex C.B. Clarke

Es una hierba ornamental de la familia Boraginaceae de origen asiático, registrada en la ciudadela inca por primera vez al inicio de la década de los noventa y actualmente en proceso de expansión en los andenes, al este. También existen ejemplares dispersos a lo largo de la

línea férrea en los km 99 y 114, en la zona de vida del piso montano bajo.

“Tuna”, *Opuntia ficus-indica*. (L.) Miller

Se trata de una cactácea mexicana, ampliamente difundida y cultivada por sus frutos. Se propaga vegetativamente o también es diseminada por los animales. En algunos lugares forma rodales densos, que impiden el paso de los animales domésticos. En el SHMP se encuentra extendida en el piso del valle, en la zona de vida de bosque húmedo montano bajo tropical, en áreas alteradas por las quemadas y bajo el efecto del sobrepastoreo.

“Mata pasto”, *Pseudelephantopus spiralis*  
(Less) Cronquist

Es una hierba perenne, de la familia Asteraceae originaria de las tierras bajas de Sudamérica (incluso del Perú) y colonizadora en áreas abiertas cubiertas por pastos, donde es muy difícil de erradicar. En el SHMP se encuentra en los grupos arqueológicos y en la línea férrea, desde la central hidroeléctrica (km 122) hasta el poblado de Aguas Calientes (km 110), en la zona de vida del piso montano bajo.

“Gladiolo”, *Gladiolus communis* L.

Es una planta bulbosa ornamental de la familia Iridaceae. Se disemina vegetativamente y se expande en los andenes de la ciudad Inca, al interior y borde de los campos de cultivo y bordes de la línea férrea. En el SHMP se encuentra en las zonas de vida de los pisos montano y montano bajo. No se la observa al interior de los bosques.

“Tritonia”, *Tritonia crocosmaeflora* Lemoine

Es una planta bulbosa ornamental de la familia Iridaceae, que se expande vegetativamente en manchas continuas. Se expande en las áreas abiertas, bordes de los caminos, a lo largo de la

línea férrea y en la periferie de las zonas habitadas. No se la encuentra en el interior de los bosques. Se encuentra en la zona de vida del piso montano bajo.

“Caña de ámbar”, *Hedychium coronarium*  
Koenig

Es una planta herbácea perenne de la familia de las Comelinaceae, originaria de Asia y de las Indias orientales e introducida como ornamental en los trópicos americanos. Crece mejor en los suelos húmedos y profundos, en donde forma densas colonias. Se expande vegetativamente por rizomas y va colonizando las áreas abiertas y los bordes de los bosques. Su distribución actual en el SHMP es continua, desde la central hidroeléctrica (km 122) hasta el sector de Pacaymayo bajo ( km 101), a lo largo de la vía férrea. También se la encuentra en la ciudadela e inmediaciones del hotel Machu Picchu, así como en el pueblo de Aguas Calientes, en el piso montano.

#### Distribución y dispersión de la flora introducida

La flora introducida se encuentra en seis de las nueve zonas de vida del SHMP (Tabla 5). No se conoce ninguna especie invasora en la zona de vida nival. Por encima del límite superior del bosque, en la puna húmeda, se encuentra solo el pasto kikuyo, asociado localmente con la ganadería y en cuyas condiciones es medianamente invasor. En los pisos de las zonas de vida montano y montano bajo, se encuentra la mayoría de las especies medianamente invasoras (13) y todas las son clasificadas como altamente invasoras (4). El piso de bosque húmedo subtropical también posee nueve especies invasoras, tres de ellas con alto potencial de invasión. Entre las más invasoras está el pasto gordura y la retama, ambas ampliamente distribuidas. De todas las especies, el pasto kikuyo es el que está en un mayor número de zonas de vida del SHMP,

aunque su capacidad de invasión local tiende a ser menor por limitaciones en la disponibilidad de luz. Otras especies invasoras notorias son la trabajadora, la cactácea (*Opuntia ficus-indica*) y la caña de ámbar, restringidas a las zonas de vida del piso montano bajo.

La invasión de especies exóticas en el SHMP ha sido a lo largo de corredores de dispersión que presentan aparentemente continuidad en las condiciones que son favorables para estas especies. La ruta más importante y que podemos llamar mesotérmica, es el piso del valle del río Vilcanota, a partir de su cuenca aguas arriba en los valles del Cusco y el Valle Sagrado de los Incas. En esta zona, se practica la agricultura intensiva y posiblemente allí fueron introducidas algunas de estas especies, las cuales alcanzan el SHMP en Salapuncu (km 82 de la línea férrea). La dispersión ha podido ser facilitada por el mismo río, para el caso de las malezas de cultivos tales como *Medicago lupulina*, *M. polymorpha*, *Melilotus albus*, *Melilotus indicus*; algunas especies forestales como *Salix babilonica*, así como la retama, especies forrajeras como *Echinochloa crus-galli*, también el carrizo *Phragmites australis*; entre otros. El tren actúa también como un agente de diseminación, pues en él se transportan productos como la cebada o en los cargamentos de lastre, donde se transportan hierbas como la cicuta (*Conium maculatum*), la hierba del gallinazo (*Chenopodium murale*) y también el pasto kikuyo entre otros. Otro medio directo de dispersión es el ganado, que transporta por ejemplo semillas y rizomas del kikuyo a lo largo del camino en sus heces (por endozoocoria) o entre sus pezuñas, respectivamente.

Un segundo corredor de dispersión, en este caso macrotérmico, lo constituyen los valles y áreas abiertas tropicales sabanizadas en La Convención, aguas abajo en la misma cuenca, de donde se irradian cultivos tropicales y otras plantas útiles. Las especies ingresan al santuario en el sector de la central hidroeléctrica (km 122



**Tabla 5: Distribución de las especies invasoras en las zonas de vida del Santuario Histórico de Machu Picchu (+: especie invasora presente y número de especies registradas; y 0: ausencia de especies invasoras registradas a la fecha).**

Especie	1 Bosque húmedo subtropical bajo	2 Bosque húmedo montano o subtropical	3 Bosque muy húmedo montano bajo	4 Bosque pluvial subtropical	5 Bosque muy húmedo montano	6 Páramo muy húmedo subandino	7 Páramo pluvial subandino	8 Tundra pluvial subandino	9 Nival subtropical
<b>Altamente invasoras</b>									
<i>Cobaea scandens</i>	+	+	+						
<i>Lantana camara</i>	+	+	+						
<i>Melinis minutiflora</i>	+	+	+						
<i>Spartium junceum</i>		+							
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Medianamente invasoras</b>									
<i>Psidium guajaba</i>	+		+						
<i>Hedychium coronarium</i>	+		+						
<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	+		+						
<i>Tritonia crocosmaeflora</i>	+	+	+						
<i>Ricinus communis</i>	+	+	+	+	+				
<i>Pennisetum clandestinum</i>	+	+	+	+	+	+			
<i>Opuntia ficus-indica</i>		+							
<i>Gladiolus communis</i>		+	+	+	+				
<i>Impatiens balsamina</i>			+	+					
<i>Cynoglossum nervosum</i>			+						
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

de la línea férrea), siguiendo el cañón hacia el interior del área protegida. El medio de diseminación más importante es el viento que sopla predominantemente en dirección Oeste - Este. Entre las especies dispersadas por el viento (anemocoría) está el pasto gordura, especie que se ha expandido con sorprendente rapidez. También el tren ha podido contribuir en este proceso, observado a lo largo de la línea férrea. Adicionalmente, se observan en otros lugares algunos fenómenos de dispersión directa de frutos consumidos por los visitantes, arrojados por las ventanas de los vehículos (trenes, carros) como en el caso de níspero de agua (*Eriobothrya japonica*).

## Discusión

### Grado de conocimiento de la flora

Dado que el presente trabajo se efectuó solamente en la época de lluvias, es posible que el inventario de especies no nativas en el SHMP todavía no esté concluido. De hecho, la especie *Alonsoa meridionalis*, conocida anteriormente en el Perú en algunas localidades en la zona andina (Brako & Zarucchi 1993), se registró por primera vez en Machu Picchu durante el presente trabajo. Esta situación, sin embargo, no limita el alcance del presente trabajo, toda vez que es clara la identidad y el conocimiento previo de la distribución de las especies introducidas. Aun sin contar con un inventario total de la flora del sitio, la información disponible permite precisar las implicaciones que sobre la biodiversidad local tiene la introducción de especies exóticas.

### Conservación de la biodiversidad

El SHMP no es un área prístina que haya permanecido ajena a la acción humana. Es un amplio paisaje cultural, en una frontera de ocupación humana entre la sierra y la selva, considerado además parte de uno de los centros mundiales de agrobiodiversidad (Brush et al.

1995). El manejo de los ecosistemas y la manipulación de las plantas (demostraciones, aclimataciones introducciones) son actividades muy antiguas en la región. Con su abandono después de la conquista, el área fue recubierta en gran parte por el bosque natural, borrando posiblemente parte de esa memoria de ocupación humana en el paisaje. A finales del siglo XIX, con la reapertura del camino de herradura por el piso del valle y la construcción de la línea férrea que habría de comunicar el valle del Cusco con las tierras bajas del valle de la Convención, la gente se fue asentando en las riberas del Vilcanota e incluso en las laderas de las montañas. Algunas de las introducciones de especies pueden ser mucho anteriores a la fecha del descubrimiento científico de Machu Picchu en 1911.

Actualmente, la flora del SHMP contiene un número relativamente alto de plantas no nativas (208), las cuales equivalen aproximadamente al 8% de la flora nativa, según inventario compilado por Galiano (2000). Se trata de una proporción importante, toda vez que en regiones con altísima influencia humana, como pueden ser los bosques templados de Norteamérica, se estima que actualmente un 10% de su flora es no nativa (Williamson 1996). La proporción de especies que en el SHMP presenta algún riesgo (alta y mediana invasión) es relativamente alta (7.7%), pues en regiones con alta influencia humana esta proporción alcanza el 1% (Williamson 1996). El resto de las especies introducidas es posiblemente exclusivo de los agroecosistemas y su mantenimiento depende de un manejo intenso y recurrente; y se podría hipotetizar que podría ser desplazado por la flora nativa, en caso de que los campos de cultivo o pastoreo fuesen abandonados. La ausencia de especies no nativas establecidas en las partes más altas del Santuario coincide con el patrón de distribución encontrado en otras zonas montañosas del mundo (Williamson 1996).

Con todo, el hecho que las especies invasoras sean actualmente pocas, no quiere decir que el

problema de la invasión no deba preocupar. Además, el movimiento humano y de materiales que se presenta actualmente, al igual que en otras áreas protegidas (ver Gibbs *et al.* 1999), permite suponer que las introducciones al área pueden aumentar considerablemente. De hecho, actualmente el pasto kikuyo representa ya un alto costo para la conservación y mantenimiento de los conjuntos arqueológicos (Ochoa, datos no publicados). Otras especies, notoriamente el pasto gordura, presenta un alto riesgo para la conservación de la biodiversidad del SHMP. Muchas de estas especies invaden áreas degradadas, tales como la retama que avanza desde el valle sagrado por el piso montano bajo desde las formaciones subxerofíticas hacia los bosques más húmedos. La cactácea *Opuntia ficus-indica* se expande también, pero parece estar restringida a las áreas más secas. En estas zonas altamente degradadas y con tendencia subxerofítica, también se dan invasiones aunque menos intensas del maguey (*Agave americana*), en ellas además sería necesario monitorear invasiones potenciales de especies, tales como algunas de las *Kalanchoe* spp., ambas presentes en el área del SHMP.

La invasión del pasto gordura (*Melinis minutiflora*) representa actualmente el mayor riesgo para la pérdida de la biodiversidad del SHMP. Es una especie que invade después de la perturbación severa (p.e. fuego) de los bosques húmedos y una vez establecida su presencia retroalimenta al riesgo de perturbación, favoreciendo la expansión del fuego. Con las reiteradas quemadas, rápidamente se va creando una vegetación de reemplazo, mediante un proceso de sabanización producida por las perturbaciones humanas. Esta situación corresponde exactamente al fenómeno de retroalimentación positiva descrito para Hawái, con el agravante de tratarse de una situación prácticamente irreversible (Hughes *et al.* 1991).

En las áreas de bosques húmedos, prospera también actualmente la *Cobaea scandens*, siendo

la enredadera más común en las formaciones secundarias o bosques jóvenes en recuperación, en áreas como Machu Picchu Pueblo Hotel y común en bosques más maduros, a lo largo de la ribera derecha del Vilcanota desde el sector de Pacaymayo bajo (km 98) hasta Aguas Calientes. Por su forma de crecimiento, apoyándose en los árboles y arbustos, esta especie puede ofuscar el crecimiento y regeneración de la vegetación. Al ocupar el espacio disponible, podría estar afectando a las poblaciones de plantas epífitas. Su presencia puede favorecer a algunas especies de murciélagos que las visitan y polinizan.

Un patrón diferente lo presenta *Impatiens balsamina*, especie ampliamente distribuida en todas las zonas tropicales y la cual invade completamente los lugares húmedos abiertos y bordes de bosques y quebradas, incluso en claros al interior de los bosques, pero no se integra al sotobosque del bosque maduro. Por la extrema dificultad de control, es una especie que inevitablemente hará parte del ecosistema forestal de las montañas tropicales americanas. Fuera del cambio en la apariencia del paisaje mismo, no se le conoce ningún efecto sobre la biodiversidad local.

A lo largo del río y localizada en sitios adecuados, se encuentra la caña *Phragmites australis*, especie que si bien no está ampliamente extendida, ha invadido casi completamente los lugares restringidos del escaso hábitat ripario. En los suelos húmedos es posible la invasión de la caña de ámbar *Hedychim coronarium*.

Un aspecto no conocido de las introducciones en el SHMP es la contaminación genética potencial en las especies nativas. Este podría ser el caso de algunas orquídeas introducidas que tienen congéneres en el SHMP. Entre ellas, hay algunas especies de *Anguloa* y *Odontoglossum*, que si bien no son invasoras, su polen podría llegar a las nativas y producir hibridaciones, con efectos desconocidos que requieren mayor estudio. Más difícil resulta prever el futuro de las

especies introducidas, en relación con la dinámica y composición de ecosistemas naturales a largo plazo. En algunos lugares se observa que especies manejadas desde la época precolombina se integran a los bosques, como ha sido el caso de la palta (*Persea americana*) en selvas montanas en el norte de los Andes (Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia).

Con todo, la magnitud del problema potencial de las especies exógenas puede apreciarse si tenemos en cuenta que algunas de estas introducciones son relativamente recientes y que los cambios que se están observando han sido muy rápidos. En casi todos los casos, la expansión de las especies se incrementa con las perturbaciones provocadas en los ecosistemas, tales como la deforestación, el fuego y la introducción de animales exóticos. Cuando las perturbaciones son reiteradas en el tiempo, las especies exóticas tienen el potencial de crear comunidades vegetales que se estabilizan en el tiempo e impiden o retardan las sucesiones naturales (similares a las comunidades de reemplazo *sensu* Ellenberg 1979), causando efectos negativos y permanentes a la biodiversidad local. Este tipo de procesos ya se observan en el SHMP, en zonas como el km 88, donde hay asociaciones casi puras de retama, del pasto kikuyo y de lantana. También en las laderas más degradadas hacia el sector de la central hidroeléctrica, se encuentran formaciones de sabanas en laderas, casi dominadas exclusivamente por el pasto gordura.

## Conclusión

### Prioridades y recomendaciones para el manejo

El control de las especies introducidas invasoras es un aspecto del tema más general del manejo de la vegetación, dirigido a mantener o crear las condiciones favorables para la supervivencia de la flora nativa, como parte de la biodiversidad y del carácter único del SHMP. En este sentido,

son varias las líneas de acción necesarias que son tratadas a continuación:

### Prevención de nuevas invasiones

Si bien no todas las introducciones de la flora representan problemas graves para el Santuario, la mayoría de las invasiones son eventos irreversibles que no se pueden controlar. Por este motivo, la prevención es la primera de las acciones a considerar (IUCN 2000). En el SHMP, las áreas naturales remanentes son todavía objeto de importantes perturbaciones, tales como el fuego, la tala, el pastoreo y la agricultura (ver Galiano 2000) y los relictos de ecosistemas naturales están inmersos en una matriz cultural. Además, la movilidad humana es en extremo alta y desde muchos lugares del mundo. Estas situaciones aumentan el riesgo de que se produzcan nuevas invasiones.

Dado que presumiblemente muchas de las áreas agro-culturales actuales existirán durante un tiempo (de hecho el Plan Maestro plantea su sustitución como un proceso lento), el adecuado manejo de semillas en estos agroecosistemas podría contribuir a disminuir a corto plazo el riesgo de invasión de especies foráneas o nuevas malezas. Para ello se requiere de la coordinación entre las autoridades ambientales y las fitosanitarias, así como el trabajo de manera directa con los agricultores.

Es prioritario además evitar al máximo la apertura de nuevas áreas de cultivo, en especial en el interior de los bosques. Este tipo de situaciones suceden todavía, por ejemplo, en la cuenca de Aobamba, en la vertiente que está por fuera del área protegida. Esta política de prevención de invasiones debería por lo tanto incluir no solo al área legalmente protegida en la categoría de Santuario Histórico, sino a un área circundante mayor como para amortiguar este riesgo potencial. La prevención de invasiones es además una razón que refuerza la necesidad de ampliar el área natural protegida.

## Monitoreo e investigación

La prevención de nuevas invasiones y el control de las especies establecidas, requieren de un sistema de monitoreo, en que la presente información sea objeto de sistematización, como contribución para conformar una línea base. Las especies ya introducidas al SHMP y consideradas como no invasoras, deben ser monitoreadas cuidadosamente, pues el proceso de invasión en algunas de ellas podría desencadenarse mediante cambios ambientales.

Otro tema de monitoreo urgente lo constituyen las especies en plena expansión en el área del SHMP y, en especial, aquellas que invaden áreas naturales (alta y medianamente invasoras). En particular, se recomienda el monitoreo de la expansión de las siguientes especies, en orden de importancia: *Melinis minutiflora*, *Spartium junceum*, *Cobaea scandens*, *Lantana camara*, *Pennisetum clandestinum*, *Psidium guajava* e *Impatiens balsamina*. El estudio del efecto de la invasión sobre las comunidades naturales es especialmente necesario para *Cobaea scandens*, específicamente sobre la dinámica de sucesión y las poblaciones de epífitas. En el caso de *Spartium junceum*, se debe analizar si se producen fenómenos de competencia y desplazamiento con algunas especies. En el caso de *Melinis minutiflora*, es necesario conocer su efecto sobre las sucesiones vegetales y la manera de controlarla en procesos de restauración ecológica.

## Control directo

Con las investigaciones anteriormente mencionadas, se trata de definir hasta qué punto es necesario un manejo directo de control o erradicación de especies, o si ellas mismas se verán eliminadas o desplazadas a áreas marginales (donde serían un problema menor), a medida que avanzan los procesos de regeneración natural.

Aparte de estos casos, parece necesario evitar la expansión mayor de especies como de

*Pennisetum clandestinum* en áreas abiertas aún no cubiertas (nuevas zonas arqueológicas restauradas, por ejemplo). De particular importancia es realizar un estudio de la dinámica de comunidades de pastos, destinado a encontrar métodos eficientes e inoocuos para el control del pasto kikuyo y su reemplazo por otras coberturas más apropiadas (Ochoa, datos no publicados). El Instituto Nacional de Cultura (INC) debería elaborar un plan de manejo de vegetación en las áreas arqueológicas, a ser aprobado y supervisado por el INRENA. Muy importante en este mismo sentido es el control o erradicación de los animales domésticos que sirven de vectores, en especial aquellos que se desplazan libremente en el piso del valle, desde Salcapunco hasta Mandor, así como las poblaciones caprinas en Machu Q'ente, Huayllabamba y Choquellusca.

Otra forma de controlar directamente la expansión de especies indeseadas, es evitar la extrema perturbación por exceso de limpieza, en áreas de servicios o servidumbres, como a lo largo de la línea férrea, la red de caminos incas y el borde de la carretera, pues esta acción crea ambientes favorables para la expansión de estas especies (Ochoa, datos no publicados). Así, la empresa concesionaria del ferrocarril y la empresa generadora de electricidad, deberían aplicar un plan de manejo de vegetación en sus áreas de influencia, aprobado y monitoreado por la autoridad ambiental. La responsabilidad de la limpieza de la red de caminos incas podría ser además trasladada del INC a la autoridad ambiental o monitoreada por esta última.

Es necesario además que la población en general, los visitantes y sobre todo los funcionarios de las instituciones, sean sensibilizados frente a este tema, que representa ya un riesgo importante para el mantenimiento de la biodiversidad. En particular, se deben modificar los aspectos de ornamentación de jardines y áreas pobladas, para incluir especies de la zona. También se deben modificar algunos hábitos de los visitantes. No se trata de un tema

que se origine en una sensibilidad purista, exclusiva de los conocedores de la flora local y según la cual todo lo externo es indeseable, sino un proceso ecológico y ambiental que tiene el potencial de modificar el carácter mismo y el valor de un ecosistema cultural antiguo y único, patrimonio de la humanidad.

### Agradecimientos

A todos aquellos que apoyaron la estadía y trabajo de campo, particularmente al personal de guardaparques del Santuario (INRENA) y a los vigilantes de Camino Inca (INC); a la bióloga María Antonieta Arana Gonzáles por el procesado digital del informe final, a Edwin Santiago Masías Urioste por su compañía y apoyo en las salidas de campo y al Dr. Efraín Carrillo Pezo, por su atención e identificación de las gramíneas y a dos revisores anónimos. Muy especialmente agradecemos al Herbario Vargas CUZ, en la persona de su Director Edgar Pando y a Mikko Pyhala, Embajador de Finlandia en el Perú, quien con su entusiasmo conservacionista siempre apoyó al presente trabajo.

### Referencias

Bianchini, F. & A. Carrara. 1979. Guía de plantas y flores. Editorial Grijalbo S.A.

Brako, L. & J.L. Zarucchi. 1993. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden. St. Louis.

Brush, S., Kensellli, R., Ortega, R., Cisneros, P., Zimmer, K. & C. Quirós. 1995. Potato diversity in the Andean center of crop domestication. *Conservation Biology* 9:5, 1189-1198.

Cárdenas J., C. Reyes & J. Doll. 1972. Malezas tropicales, Vol. I. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). Italgraf.

Cerna L. 1994. Manejo mejorado de malezas. Concytec. Editorial Libertad. Trujillo.

Cronk, Q.C.B., & J.L. Fuller. 1995. Plant invaders. The threat to natural ecosystems. WWF,

UNESCO and Kew Gardens. Chapman & Hall. Londres. 241 p.

Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Pimm, M.P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. WWF & The World Bank. Washington D.C.

Ellenberg, H. 1979. Man's influence on tropical mountain ecosystems of South America. *Journal of Ecology* 67: 401-416.

FAO. 1987. Manejo de malezas, Manual del instructor. Biblioteca David Lubin. Colección N° 12. Roma.

Galiano, W. 2000. Situación Ecológico – ambiental del Santuario Histórico de Machu Picchu. Una Aproximación. Programa Machu Picchu. Profonanpe y FONCODES. Imprenta Centro Bartolomé de las Casas, Cusco. 89 p.

Gibbs, J.P., H.L. Snell & Ch. E. Causton. 1999. Effective monitoring for adaptive wildlife management: Lessons from the Galápagos islands. *Journal of Wildlife Management* 63 (4): 1055-1065.

Gill N. & K. Vear. 1965. Botánica agrícola. Editorial Acribia. Zaragoza.

Hughes, R.F., P.M. Vitousek & J.T. Tunison. 1991. Effects of invasión by fire-enhancing C<sub>4</sub> grasses on native shrublands in Hawaii Volcanoes National Park. *Ecology* 72: 743-746.

INRENA (Instituto de los Recursos Naturales). 1999. Plan Maestro del Santuario Histórico de Machu Picchu. INRENA e INC. Lima. 135 p.

IUCN (World Conservation Union). 2000. IUCN Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by invasive alien species. Invasive Species Specialist Group. Gland.

Jordan, L.H. 1955. Forrajicultura y pasticultura. Ediciones Salvat, Madrid.

Klingman, G. & F. Asthon. 1991. Estudio de las plantas nocivas, principios y prácticas. Editorial Limusa, México.

- León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Segunda Edición. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José.
- Ochse J.J. & M.J.Soulé, JR., M.J.Dijkman, C. Wehlburg. 1974. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. I y Vol. II Editorial Limusa, México.
- Parodi, L.R. 1959. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería, Descripción de las plantas cultivadas. Volumen I. Editorial Acme, Buenos Aires.
- Phillips, R. 1986. Flores silvestres. Editorial Blume. Barcelona.
- Rolando I. 1998. Orquídeas de Machu Picchu Pueblo Hotel, Guía de Campo. Inkaterra. Lima.
- Sagastegui A. & S. Leiva. 1993. Flora invasora de los cultivos del Perú. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Trujillo.
- Soukup J. 1990. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catálogo de los géneros. Editorial Salesiana. Lima.
- Williamson, M. 1996. Biological invasions. Chapman & Hall, Londres.

Artículo manejado por: Mónica Moraes R.

Recibido en: Octubre de 2001.

Aceptado en: Mayo de 2003.

## ANEXO 1

Lista de la flora introducida al Santuario de Machu Picchu  
(Presentación taxonómica en orden filogenético)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	ORIGEN
1	<i>Cupresus macrocarpa</i>	CUPRESSACEAE	"ciprés"	California (EE.UU.)
2	<i>Pinus radiata</i>	PINACEAE	"Pino de Monterrey"	California (EE.UU.)
3	<i>Persea americana</i>	LAURACEAE	"palta"	México
4	<i>Eschscholtsia californica</i>	PAPAVERACEAE	"amapola de California"	California (EE.UU.)
5	<i>Ficus carica</i>	MORACEAE	"higuera"	Mediterráneo
6	<i>Urtica urens</i>	URTICACEAE	"ortiga común"	Europa
7	<i>Hydrangea macrophylla</i>	HYDRANGEACEAE	"hortensia"	China y Japón
8	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	CRASSULACEAE		Sudáfrica
9	<i>Kalanchoe verticillata</i>	CRASSULACEAE		Madagascar
10	<i>Cydonia oblonga</i>	ROSACEAE	"membrillo"	Asia
11	<i>Eriobotrya japonica</i>	ROSACEAE	"níspero del Japón"	Japón, India, China
12	<i>Fragaria vesca</i>	ROSACEAE	"fresa"	Europa / Asia
13	<i>Malus communis</i>	ROSACEAE	"manzana"	Europa / Asia
14	<i>Mespilus germanica</i>	ROSACEAE	"níspero europeo"	Europa / Asia
15	<i>Prunus avium</i>	ROSACEAE	"cereza"	Europa / Asia
16	<i>Prunus domestica</i>	ROSACEAE	"ciruelo"	Europa / Asia
17	<i>Prunus persica</i>	ROSACEAE	"durazno"	China
18	<i>Prunus serotina</i>	ROSACEAE	"capuli"	México
19	<i>Pyrus communis</i>	ROSACEAE	"pera"	Europa / Asia
20	<i>Rosa canina</i>	ROSACEAE	"rosa"	Europa
21	<i>Rosa centifolia</i>	ROSACEAE	"rosa de remedios"	Europa
22	<i>Arachis hypogaea</i>	FABACEAE	"maní"	Brasil
23	<i>Cytisus monspessulanus</i>	FABACEAE	"citiso"	Europa
24	<i>Medicago lupulina</i>	FABACEAE	"trebolillo amarillo"	Europa
25	<i>Medicago polymorpha</i>	FABACEAE	"carretilla"	Europa
26	<i>Medicago sativa</i>	FABACEAE	"alfalfa"	Asia
27	<i>Melilotus albus</i>	FABACEAE	"trébol blanco"	Europa / Asia
28	<i>Melilotus indicus</i>	FABACEAE	"trébol macho"	Europa
29	<i>Pisum sativum</i>	FABACEAE	"arveja"	Europa
30	<i>Spartium junceum</i>	FABACEAE	"retama"	Mediterráneo
31	<i>Trifolium repens</i>	FABACEAE	"trébol robusto"	Europa
32	<i>Vicia faba</i>	FABACEAE	"habas"	Asia
33	<i>Eucalyptus globulus</i>	MYRTACEAE	"eucalipto"	Australia
34	<i>Eugenia jambos</i>	MYRTACEAE	"pomarroja"	Europa
35	<i>Psidium guajava</i>	MYRTACEAE	"guayaba"	Brasil
36	<i>Citrus aurantifolia</i>	RUTACEAE	"limero"	Asia
37	<i>Citrus grandis</i>	RUTACEAE	"toronja"	Asia
38	<i>Citrus limon</i>	RUTACEAE	"limonero"	Asia
39	<i>Citrus medica</i>	RUTACEAE	"cidro"	India / Asia
40	<i>Citrus paradisi</i>	RUTACEAE	"pomelo"	Asia
41	<i>Citrus reticulata</i>	RUTACEAE	"mandarina"	Filipinas / Asia
42	<i>Citrus sinensis</i>	RUTACEAE	"naranja"	China / Asia
43	<i>Ruta chalepensis</i>	RUTACEAE	"ruda"	Mediterráneo / Asia
44	<i>Mangifera indica</i>	ANACARDIACEAE	"mango"	India



N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	ORIGEN
45	<i>Linum usitatissimum</i>	LINACEAE	"linaza"	Asia
46	<i>Oxalis corniculata</i>	OXALIDACEAE	"vinagrillo" "trébol"	Eurasia
47	<i>Erodium cicutarium</i>	GERANIACEAE	"alfilerillo"	Mediterráneo
48	<i>Erodium moschatum</i>	GERANIACEAE	"alfileres"	Europa
49	<i>Pelargonium peltatum</i>	GERANIACEAE	"geranio hiedra"	Sudáfrica
50	<i>Pelargonium zonale</i>	GERANIACEAE	"geranio malvón"	Sudáfrica
51	<i>Impatiens balsamina</i>	BALSAMINACEAE	"trabajadora"	Asia
52	<i>Euphorbia peplus</i>	EUPHORBIACEAE	"lechera"	Europa / Asia
53	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	EUPHORBIACEAE	"cardenal"	México
54	<i>Euphorbia milii</i>	EUPHORBIACEAE	"corona de cristo"	Madagascar
55	<i>Ricinus communis</i>	EUPHORBIACEAE	"higuerilla"	África
56	<i>Hedera helix</i>	ARALIACEAE	"hiedra" o "madreselva"	Europa
57	<i>Apium graveolens</i>	APIACEAE	"apio"	Europa
58	<i>Conium maculatum</i>	APIACEAE	"cicuta"	Europa / Asia
59	<i>Coriandrum sativum</i>	APIACEAE	"culantro"	Mediterráneo / Asia
60	<i>Daucus carota</i>	APIACEAE	"zanahoria"	Europa / Asia
61	<i>Foeniculum vulgare</i>	APIACEAE	"hinojo"	Europa
62	<i>Petroselinum crispum</i>	APIACEAE	"perejil"	Europa
63	<i>Thea sinensis</i>	THEACEAE	"te"	India / China / Japón
64	<i>Brassica campestris</i>	BRASSICACEAE	"mostacilla"	Europa / Asia
65	<i>Brassica nigra</i>	BRASSICACEAE	"mostaza negra"	Europa
66	<i>Brassica var. botrytis</i>	BRASSICACEAE	"coliflor"	Europa
67	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	BRASSICACEAE	"repollo"	Europa
68	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	BRASSICACEAE	"bolsa de pastor"	Europa
69	<i>Mathiola incana</i>	BRASSICACEAE	"alef"	Europa
70	<i>Raphanus raphanistrum</i>	BRASSICACEAE	"rábano silvestre"	Europa
71	<i>Raphanus sativus</i>	BRASSICACEAE	"rabanito"	Europa
72	<i>Nasturtium officinale</i>	BRASSICACEAE	"berro"	Europa
73	<i>Sisymbrium orientale</i>	BRASSICACEAE		Mediterráneo
74	<i>Salix babylonica</i>	SALICACEAE	"sauce llorón"	China
75	<i>Cucumis sativus</i>	CUCURBITACEAE	"pepinillo"	Asia
76	<i>Abutilon pictum</i>	MALVACEAE	"farolillo japonés"	América Tropical
77	<i>Althaea officinalis</i>	MALVACEAE	"malvavisco"	Europa / Asia
78	<i>Althaea rosea</i>	MALVACEAE	"malva real"	China
79	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	MALVACEAE	"cucarda"	Asia
80	<i>Malva parviflora</i>	MALVACEAE	"malva silvestre"	Mediterráneo
81	<i>Anagallis arvensis</i>	PRIMULACEAE	"muraje"	Europa
82	<i>Dianthus plumarius</i>	CARYOPHYLLACEAE	"clavelina"	Europa / Asia
83	<i>Stellaria media</i>	CARYOPHYLLACEAE	"capique"	Europa
84	<i>Opuntia ficus - indica</i>	CACTACEAE	"tuna"	México
85	<i>Portulaca oleracea</i>	PORTULACACEAE	"verdolaga"	India
86	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	NYCTAGINACEAE	"buganvila"	Brasil
87	<i>Beta vulgaris var. cicla</i>	CHENOPODIACEAE	"acelga"	Mediterráneo
88	<i>Beta vulgaris var. rapa</i>	CHENOPODIACEAE	"beterraga"	Mediterráneo
89	<i>Chenopodium album</i>	CHENOPODIACEAE	"quinua blanca"	Viejo Mundo
90	<i>Chenopodium murale</i>	CHENOPODIACEAE	"hierba del gallinazo"	Viejo Mundo
91	<i>Spinacia oleracea</i>	CHENOPODIACEAE	"espinaca"	Asia
92	<i>Achyranthes herbstii</i>	AMARANTHACEAE		Brasil
93	<i>Polygonum aviculare</i>	POLYGONACEAE	"cien nudos"	Europa

Nº	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	ORIGEN
94	<i>Rheum rhaponticum</i>	POLYGONACEAE	"ruibarbo"	Europa / Asia
95	<i>Rumex acetosella</i>	POLYGONACEAE	"acedera menor"	Europa / Asia
96	<i>Rumex crispus</i>	POLYGONACEAE	"lengua de vaca"	Europa
97	<i>Catharanthus roseus</i>	APOCYNACEAE	"perenne amistad"	Madagascar
98	<i>Vinca major</i>	APOCYNACEAE	"vinca mayor"	Europa
99	<i>Asclepias curasavica</i>	ASCLEPIACEAE	"flor de seda"	México
100	<i>Coffea arabica</i>	RUBIACEAE	"café"	Asia
101	<i>Lonicera japonica</i>	CAPRIFOLIACEAE	"madre selva"	China / Japón / Asia
102	<i>Cobaea scandens</i>	POLEMONIACEAE	"de casa en casa"	México
103	<i>Cynoglossum nervosum</i>	BORAGINACEAE	"cinoglosa"	Himalaya
104	<i>Myosotis arvensis</i>	BORAGINACEAE	"no me olvides"	Eurasia
105	<i>Symphytum officinale</i>	BORAGINACEAE	"confrey"	Europa / Asia
106	<i>Datura stramonium</i>	SOLANACEAE	"chamico"	Asia
107	<i>Solanum nigrum</i>	SOLANACEAE	"hierba mora"	Inglaterra
108	<i>Alonsoa meridionalis</i>	SCROPHULARIACEAE	"murmure"	Colombia
109	<i>Antirrhinum majus</i>	SCROPHULARIACEAE	"bocaysapo"	Mediterráneo
110	<i>Castilleja arvensis</i>	SCROPHULARIACEAE	"sangre de toro"	México
111	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	SCROPHULARIACEAE	"anagalide-acuatica"	Europa
112	<i>Veronica peregrina</i>	SCROPHULARIACEAE	"cajetilla"	Norteamérica
113	<i>Veronica persica</i>	SCROPHULARIACEAE	"civilista"	Europa / Asia
114	<i>Plantago major</i>	PLANTAGINACEAE	"llantén"	Europa / Asia
115	<i>Lantana camara</i>	VERBENACEAE	"lantana"	Brasil
116	<i>Coleus blumei</i>	LAMIACEAE	"gitana"	India / Java / Asia
117	<i>Marrubium vulgare</i>	LAMIACEAE	"cordón del muerto"	Europa
118	<i>Melissa officinalis</i>	LAMIACEAE	"toronjil"	Europa / Asia
119	<i>Mentha piperita</i>	LAMIACEAE	"menta piperita"	Europa
120	<i>Mentha viridis</i>	LAMIACEAE	"hierba buena"	Hemisferio Norte
121	<i>Origanum vulgare</i>	LAMIACEAE	"orégano"	Europa
122	<i>Rosmarinus officinalis</i>	LAMIACEAE	"romero"	Mediterráneo
123	<i>Salvia leucantha</i>	LAMIACEAE		México
124	<i>Salvia verbenaca</i>	LAMIACEAE	"gallo cresta"	Europa
125	<i>Stachys arvensis</i>	LAMIACEAE	"pedorrera"	Europa
126	<i>Bellis perennis</i>	ASTERACEAE	"coqueta", "margarita"	Europa
127	<i>Calendula officinalis</i>	ASTERACEAE	"virreina", "caléndula"	Europa
128	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	ASTERACEAE	"santa Maria"	Eurasia
129	<i>Cichorium endivia</i>	ASTERACEAE	"escarola"	India
130	<i>Cirsium vulgare</i>	ASTERACEAE	"cardo"	Europa
131	<i>Cotula australis</i>	ASTERACEAE	"motita"	Nueva Zelanda
132	<i>Dahlia pinnata</i>	ASTERACEAE	"dalia"	México
133	<i>Helianthus annuus</i>	ASTERACEAE	"girasol"	México
134	<i>Lactuca sativa</i>	ASTERACEAE	"lechuga"	Desconocido
135	<i>Leucanthemum vulgare</i>	ASTERACEAE	"margarita"	Europa / Asia
136	<i>Matricaria recutita</i>	ASTERACEAE	"manzanilla"	Eurasia
137	<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	ASTERACEAE	"mata pasto"	América Tropical
138	<i>Senecio vulgaris</i>	ASTERACEAE	"upa jacha"	Europa
139	<i>Sonchus asper</i>	ASTERACEAE	"cerraja brava"	Europa
140	<i>Sonchus oleraceus</i>	ASTERACEAE	"cerraja blanda"	Europa
141	<i>Tagetes patula</i>	ASTERACEAE	"clavel del moro"	México
142	<i>Taraxacum officinale</i>	ASTERACEAE	"achicoria"	Europa

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	ORIGEN
143	<i>Agapanthus africanus</i>	LILIACEAE	"agapanto"	África
144	<i>Allium cepa</i>	LILIACEAE	"cebolla"	Asia
145	<i>Allium fistulosum</i>	LILIACEAE	"cebollita china"	Asia
146	<i>Allium porrum</i>	LILIACEAE	"poro"	Europa/Asia
147	<i>Allium sativum</i>	LILIACEAE	"ajo"	Asia
148	<i>Aloe vera</i>	LILIACEAE	"sábila"	África
149	<i>Kniphobia uvaria</i>	LILIACEAE	"bandera española"	África
150	<i>Lilium candidum</i>	LILIACEAE	"azucena"	Asia
151	<i>Lilium longiflorum</i>	LILIACEAE	"azucena de flores largas"	Japón
152	<i>Agave americana</i>	AGAVACEAE	"maguey"	México
153	<i>Yucca gloriosa</i>	AGAVACEAE	"árbol de Josué"	América boreal
154	<i>Zephyranthes carinata</i>	AMARYLLIDACEAE	"cefirante"	México
155	<i>Crocossia aurea</i>	IRIDACEAE	"vara de san Jose"	Sudáfrica
156	<i>Freesia refracta</i>	IRIDACEAE	"fresia"	Sudáfrica
157	<i>Gladiolus communis</i>	IRIDACEAE	"gladiolo"	Europa
158	<i>Tigridia pavonia</i>	IRIDACEAE		Brasil
159	<i>Tritonia crocosmaeflora</i>	IRIDACEAE	"Tritonia"	Sudáfrica
160	<i>Anguloa uniflora</i>	ORCHIDACEAE		Norte de Perú
161	<i>Bollea violacea</i>	ORCHIDACEAE		
162	<i>Brassia caudata</i>	ORCHIDACEAE		Loreto-Perú
163	<i>Catleya iricolor</i>	ORCHIDACEAE		
164	<i>Catleya luteola</i>	ORCHIDACEAE		San Martín-Perú
165	<i>Catleya maxima</i>	ORCHIDACEAE		Norte de Perú
166	<i>Catleya mooreana</i>	ORCHIDACEAE		
167	<i>Catleya rex</i>	ORCHIDACEAE		Loreto-Perú
168	<i>Cyrtorchilum macranthum</i>	ORCHIDACEAE		
169	<i>Epidendrum schomburgkii</i>	ORCHIDACEAE		
170	<i>Mormodes rolfeanum</i>	ORCHIDACEAE		-Perú
171	<i>Odontoglossum cristatum</i>	ORCHIDACEAE		Cajamarca-Perú
172	<i>Odontoglossum wyattianum</i>	ORCHIDACEAE		-Perú
173	<i>Oncidium fuscatum</i>	ORCHIDACEAE		
174	<i>Psychopsis sanderae</i>	ORCHIDACEAE		
175	<i>Trichocentrum pulchrum</i>	ORCHIDACEAE		
176	<i>Musa cavendishii</i>	MUSACEAE	"plátano enano"	Sur de China
177	<i>Musa paradisiaca</i>	MUSACEAE	"plátano de la isla"	India
178	<i>Musa sapientum</i>	MUSACEAE	"plátano de seda"	India
179	<i>Hedychium coronarium</i>	ZINGIBERACEAE	"caña de ámbar"	Indias orientales
180	<i>Canna indica</i>	CANNACEAE	"achira"	México
181	<i>Tradescantia fluminensis</i>	COMMELINACEAE	Tradescantia	Brasil
182	<i>Phoenix dactylifera</i>	ARECACEAE	"datilero"	África
183	<i>Zantedeschia aetiopica</i>	ARACEAE	"cala"	África
184	<i>Arundo donax</i>	POACEAE	"caña de castilla", "carrizo"	Europa
185	<i>Avena sativa</i>	POACEAE	"avena"	Europa
186	<i>Avena sterilis</i>	POACEAE	"cebadilla"	Europa
187	<i>Cenchrus echinatus</i>	POACEAE	"cadillo"	América tropical
188	<i>Chloris gayana</i>	POACEAE	"gramilla"	África
189	<i>Cynodon dactylon</i>	POACEAE	"grama dulce"	India
190	<i>Digitaria sanguinalis</i>	POACEAE	"pasto de pascua"	Europa
191	<i>Echinochloa crus-galli</i>	POACEAE	"moco de pavo"	China

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	ORIGEN
192	<i>Eleusine indica</i>	POACEAE	"grama de caballo"	Antiguo Mundo
193	<i>Eragrostis cilianensis</i>	POACEAE	"gramilla blanca"	Europa
194	<i>Heteropogon melanocarpus</i>	POACEAE	"tangle"	África
195	<i>Hordeum vulgare</i>	POACEAE	"cebada"	África
196	<i>Lolium perennis</i>	POACEAE	"vallico"	Asia/Europa
197	<i>Melinis minutiflora</i>	POACEAE	"pasto gordura"	África
198	<i>Panicum maximum</i>	POACEAE	"pasto parado"	África
199	<i>Pennisetum clandestinum</i>	POACEAE	"kikuyo"	África
200	<i>Phragmites australis</i>	POACEAE	"carrizo"	Europa
201	<i>Poa annua</i>	POACEAE	"pasto de invierno"	Europa
202	<i>Polypogon monspeliensis</i>	POACEAE		Europa
203	<i>Sacharum officinarum</i>	POACEAE	"caña de azúcar"	México
204	<i>Setaria geniculata</i>	POACEAE	"cola de zorro"	América tropical
205	<i>Sorghum halepense</i>	POACEAE	"grama china"	África
206	<i>Sorghum vulgare</i>	POACEAE	"escoba"	África
207	<i>Triticum sativum</i>	POACEAE	"trigo"	Asia
208	<i>Vulpia myuros</i>	POACEAE	"pajonal"	Europa