

RAICES ANDINAS

Contribuciones al conocimiento y a la capacitación

I. Aspectos generales y recursos genéticos de las raíces andinas

2 Biodiversidad vegetal en los Andes

*Isidoro Sánchez*¹

Introducción

“Nada de lo que acontece en América del Sur es ajeno a los Andes” (Programa Naciones Unidas para el Desarrollo) En efecto, gran parte de los fenómenos naturales, sociales y económicos del continente, están asociados a esta columna vertebral sudamericana, llamada Andes. Su influencia hacia el Oeste y el Este de ellos, se deja sentir de diferentes maneras, pero las más conspicuas son su diversidad vegetal y los aspectos culturales de los pueblos asentados a lo largo de las montañas andinas. Ellos aprovechando la diversidad natural, generaron agricultura adecuada a las características ecológicas del territorio ocupado, basada en la domesticación de las especies, creación de herramientas

¹ Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

y tecnologías para manejar el suelo y el agua. La agricultura moderna actualmente, no deja de considerar para su desarrollo estos aspectos –biodiversidad y cultura- ahora utilizados para generar las necesarias innovaciones tecnológicas que requiere la población mundial para la satisfacción de sus necesidades, principalmente alimenticia y medicinal.

Sin embargo, las actuales sociedades rurales de los países andinos, agobiadas por el impacto que les produce la expansión del capital transnacional, la crisis económica mundial, el injusto intercambio comercial entre el campo y la ciudad, y la marginación cultural de que son objeto, se ven obligados a alterar y hasta destruir a uno de los más valiosos recursos naturales, que es la vegetación en sus formas de bosque, pradera, matorral, etc. Estas actividades, obviamente consideradas negativas para la conservación de la diversidad vegetal e incluso animal, no pueden ser detenidas o controladas por la escasa capacidad de los gobiernos para generar elementos de amortiguamiento que disminuyan la acción negativa sobre la naturaleza.

La presente exposición intenta describir, basada en la literatura disponible y en trabajos de investigación realizados, algunas evidencias de la diversidad vegetal en los Andes, principalmente en el Perú.

Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica es un componente de los ecosistemas terrestres, generada por procesos de hibridación con otras especies relacionadas fitogenéticamente y por procesos coevolutivos con otros organismos, principalmente animales y por la interacción con los elementos del ambiente (luz, temperatura, humedad, suelo). La biodiversidad se generó en los ecosistemas naturales y su riqueza expresada en especie por unidad de área, está en función de la intensidad, duración y tipo de energía que recibe el ecosistema del espacio interplanetario.

El conocimiento de la biodiversidad terrestre es el resultado de las exploraciones botánicas a los diferentes ecosistemas del mundo. La colección de muestras botánicas, que tienen una larga historia y la incorporación de éstas a los diferentes herbarios, ha hecho posible que ahora se tengan inventarios florísticos más o menos completos para las diversas regiones del mundo.

Precisamente el término “biodiversidad” es un concepto que sintetiza las diferentes clases de organismos existentes en la biosfera, tanto de plantas como de animales, así como en los genes que poseen los organismos y de su hábitat. La biodiversidad es actualmente un concepto objetivo y demostrable, con características de ser cuantificable (por ejemplo, cuando hablamos de número de especies por unidad de área), de ser un factor de desarrollo, por estar directamente relacionado con aspectos sociales y económicos de los pueblos que lo poseen y por último en este periodo de globalización, es objeto de singulares acuerdos internacionales, ya sea para su explotación o para su conservación.

La invención y desarrollo de la agricultura creó variabilidad dentro de las especies silvestres seleccionadas del ecosistema natural para domesticación, pero a la vez, produjo

antropización de los espacios dedicados a ella, conocidos ahora como agroecosistemas, con la consecuente destrucción de ambientes y pérdida de biodiversidad.

De esto resulta evidente la vinculación entre las especies cultivadas y sus congéneres silvestres del desierto, bosque, pradera, etc.; ahora consideradas como las que proveen los genes para seguir produciendo variabilidad entre las especies cultivadas (recursos genéticos).

¿Por qué megadiversidad en los Andes?

Los Andes con sus cerca de 8 000 km de recorrido por el lado occidental de América del Sur, desde Venezuela hasta la Patagonia, son un importante factor geológico de la heterogeneidad ecológica de zonas de vida natural y de biodiversidad en la región andina. Debe considerarse también que la riqueza florística en esta región se debe a que ellos recorren gran parte del trópico americano muy cerca de la costa del Pacífico, donde las corrientes marinas de éste actúan produciendo fenómenos climáticos que contrastan con la posición altitudinal.

En el Perú, los Andes conforman la tradicional región llamada sierra y ejercen una singular influencia hídrica y climática tanto hacia el oeste (costa), como hacia el este (selva), generando una asimetría hídrica, climática y de biodiversidad a ambos lados de ellos. La presencia de las montañas andinas en el Perú, muchas de ellas con nieve perpetua y con un clima muy frío y la diversidad de cuencas hidrográficas que generan largos y profundos valles interandinos en diferentes orientaciones, hacen que el Perú posea 84 zonas de vida natural de las 103 existentes en el planeta, además de 17 formaciones transicionales (ONER, 1995).

Sin duda, esta fue la razón para que el Alemán Werner Rauh, titulara al territorio peruano como "Perú país de los contrastes". De otro lado, los Andes en el Perú ocupan gran parte de la región tropical de este (0°-12° L.S.), subtropical (12°-L.S.); y sólo una pequeña parte ocupada por la región templada (17°-18° L.S.).

Todos estos factores han determinado para que el país se constituya en uno de los territorios de más alta diversidad vegetal en el neotrópico.

Número de especies por divisiones en el mundo y en el Perú

División	Mundo (Wilson, 1998)	Perú (Brako, <i>et al.</i> , 1993)	%
Briophyta (Musgos – Hepáticas)	16 000	---	---
Filicophyta (Helechos)	10 000	1 060	10.6
Gymnospermae (Pinos, Podocarpus)	529	10	1.9
Angiospermae (Plantas con flores)	220 000	17 119	7.8

Número de familias, géneros y especies en el Perú y en el Norte del Perú. (Fuentes: Brako y Zarucchi, 1993; Herbario CPUN)

División	Familias			Géneros			Especies		
	Perú	Norte del Perú	%	Perú	Norte del Perú	%	Perú	Norte del Perú	%
Briophyta	-	-		-	-		-	-	
Filicophyta	28	21	75	118	43	47	1 060	138	13.0
Gymnospermae	08	05	62	11	3	-	-	-	-
Angiospermae	216	172	79.6	2 556	966	37.7	17 119	2 375	13.9

Diversidad vegetal en los bosques montanos del Norte del Perú

Area estudio	Latitud (S)	Longitud (W)	Extensión (ha)	No. Familia	No. género	No. Especie
Monteseco	6°52'	79°52'	2 500	94	237	365
Cutervo	6°05'–20'	78°40'–53'	3 000	125	340	683
Cachil	7°24'	78°47'	100	63	142	155
Canchaque	4°30'	79°45'	1 000	58	103	118
Tongod	6°49'	78°46'	200	33	41	46

Fuente: Dillon *et al.*, 1995.

Resumen de la diversidad genérica distribuida dentro de los bosques montanos en los Andes del Norte (Cajamarca, Lambayeque, Piura y Amazonas)

División	Familia	Géneros	Especies
<i>Pteridophytas</i>	19	48	125
<i>Gymnospermae</i>	1	1	1
Monocotiledóneas	18	93	217
Dicotiledóneas	108	344	747
<i>Angyospermae</i>	126	437	964

Diversidad vegetal en la jalca. Area 20 m² = 2 000 ha al norte de Cajamarca

División	Familias	Géneros	Especies
<i>Pteridophytas</i>	9	14	18
<i>Gymnospermae</i>	1	1	1
<i>Monocotiledóneas</i>	110	39	77
Dicotiledóneas	37	114	182
<i>Angyospermae</i>	47	135	206

Géneros y especies registrados en los Departamentos del Norte del Perú

	Tu	Pi	La	LL	Ca	Am	SM	Total(*)
Géneros	277	484	346	539	908	1 144	1 185	1 758
Especies	416	1 024	574	1 263	2 699	3 474	3 827	8 145
Esp.end.	80	174	58	133	533	587	544	2 109
% Endemismo	19	17	10	11	20	17	14	26

Tu= Tumbes; Pi= Piura; La= Lambayeque; LL= La Libertad; Ca= Cajamarca; Am= Amazonas; SM= San Martín.

(*) No se consideran especies repetidas.

Especies-área mínima sobre una lomada al norte de la laguna Maqui Maqui.
 Fecha: 9 de julio, 1994. Altitud: 3 950 msnm

Especies	No. acumulado de especies	Unidad Muestral	
		Número	Tamaño
<i>Viola pigmaea</i>			
<i>Oreithales integrifolia</i>			
<i>Plantago sericea</i>			
<i>Werneria nubigena</i>			
<i>Eryngium humile</i>			
<i>Novenia acaulis</i>			
<i>Phyllactis rigida</i>			
<i>Bartsia</i> sp.			
<i>Pernettya postrata</i>			
<i>Baccharis caespitosa</i>			
<i>Scirpus rigidus</i>			
<i>Aphanictis villosa</i>			
<i>Lysipomia globularis</i>			
<i>Belloa</i> sp.			
<i>Calamagrostis tarmensis</i>			
<i>Agrostis toluensis</i>			
<i>Stipa</i> sp.	17	1	1
<i>Poa pardoana</i>			
<i>Festuca huamachucensis</i>			
<i>Gentiana sedifolia</i>			
<i>Bidens triplinervia</i>	21	2	2
<i>Aa palaeacea</i>			
<i>Castilleja fissifolia</i>			
<i>Paranephelius uniflorus</i>			
<i>Gallum</i> sp.			
<i>Hypochaeris</i> sp.	26	3	4
<i>Lupinus</i> sp.			
<i>Lobelia tenera</i>			
<i>Cerastium subspicatum</i>			
<i>Muehlenbeckia volcanica</i>			
<i>Paspalum bonplandianum</i>			
<i>Valeriana pilosa</i>	32	4	8
<i>Werneria villosa</i>	33	5	16
-----	33	6	32

Frecuencia de especies en un área de lomada en jalca, al norte de la laguna Maqui Maqui. Fecha: 9 de julio, 1994. Altitud: 3 950 msnm

No.	Especie	No. individuos	%	Fenología
01	<i>Viola</i>	11	2.37	Vegetativo
02	<i>Oreithales integrifolia</i>	34	7.33	Vegetativo
03	<i>Plantago sericea</i>	4	0.86	Fructificación
04	<i>Werneria</i>	97	20.91	Floración
05	<i>Eryngium humile</i>	21	4.53	Fructificación
06	<i>Noventia acaulis</i>	2	0.43	Fructificación
07	<i>Valeriana rigida</i>	14	3.2	Floración
08	<i>Bartsia</i> sp.	4	0.86	Fructificación
09	<i>Baccharis caepitosa</i>	4	0.86	Fructificación
10	<i>Pernettya postrata</i>	11	2.37	Floración
11	<i>Scirpus rigidus</i>	19	4.09	Vegetativo
12	<i>Aphanactis villosa</i>	110	23.71	Vegetativo
13	<i>Lysipomia globularis</i>	12	2.59	Vegetativo
14	<i>Belloa</i> sp.	10	2.16	Vegetativo
15	<i>Calamagrostis tarmensis</i>	53	11.42	Vegetativo
16	<i>Agrostis tolucensis</i>	11	2.37	Floración
17	<i>Stipa</i> sp.	3	0.65	Fructificación
18	<i>Poa pardoana</i>	2	0.43	Fructificación
19	<i>Festuca huamachucensis</i>	5	1.08	Fructificación
20	<i>Gentiana sedifolia</i>	4	0.86	Vegetativo
21	<i>Bidens triplinervia</i>	4	0.86	Vegetativo
22	<i>Aa palaeacea</i>	1	0.22	Vegetativo
23	<i>Catilleja fisifolia</i>	1	0.22	Vegetativo
24	<i>Paranephellus uniflorus</i>	1	0.22	Vegetativo
25	<i>Galium</i> sp.	22	0.43	Vegetativo
26	<i>Hypochaeris</i> sp.	1	0.22	Floración
27	<i>Lupinus</i> sp.	1	0.22	Fructificación
28	<i>Lobelia tenera</i>	1	0.22	Vegetativo
29	<i>Cerastium subspicatum</i>	9	1.94	Vegetativo
30	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	2	0.43	Vegetativo
31	<i>Paspalum bonplandianum</i>	6	0.65	Vegetativo
32	<i>Valeriana pilosa</i>	1	0.22	Vegetativo
33	<i>Werneria villosa</i>	3	0.65	Vegetativo

Especies andino-americanas de importancia económica cultivadas y silvestres de la Costa y Yunga Norte

Familias y especies	Nombre vulgar	Usos
Anacardiaceae		
<i>Spondias purpurea</i>	ciruela roja	frutal
<i>Loxopterigium huasango</i>	hualtaco	forestal
Annonaceae		
<i>Annona muricata</i>	guanábana	frutal
<i>Annona cherimolia</i>	chirimoya	frutal
Bromeliaceae		
<i>Ananas comosus</i>	piña	frutal
Capparaceae		
<i>Capparis angulata</i>	zapote	artesanal
Caricaceae		
<i>Carica papaya</i>	papaya	frutal
Convolvulaceae		
<i>Ipomoea batatas</i>	camote	alimenticia
Cucurbitaceae		
<i>Cucurbita maxima</i>	zapallo	alimenticia
<i>Cucurbita moschata</i>	zapallo	alimenticia
<i>Cyclantera pedata</i>	caigua	alimenticia
<i>Lagenaria ciceraria</i>	calabaza	artesanal
<i>Sechium edule</i>	caigua chilena	alimenticia
Erythroxilaceae		
<i>Erythroxilon novo-granatense</i>	coca	estimulante
Euphorbiaceae		
<i>Manihot sculenta</i>	yuca	alimenticia
Fabaceae		
<i>Phaseolus vulgaris</i>	frijol	alimenticia
<i>Phaseolus lunatus</i>	pallar	alimenticia
<i>Arachis hipogaea</i>	maní	alimenticia
<i>Prosopis pallida</i>	algarrobo	agroforestal
<i>Inga feullei</i>	guaba o paca	frutal
<i>Caesalpinia tintorea</i>	taya o tara	agroforestal
<i>Acacia macrocantha</i>	taique o espino	agroforestal
Gutiferae		
<i>Mammea americana</i>	mamey	frutal
Lauraceae		
<i>Persea americana</i>	palta	frutal
Malvaceae		
<i>Gossypium barbadense</i>	algodón	industrial
Passifloraceae		
<i>Passiflora quadrangularis</i>	tumbo	frutal
Poaceae		
<i>Zea mays</i>	maíz	alimenticia
Sapotaceae		
<i>Pouteria obovata</i>	lúcuma	frutal
Solanaceae		
<i>Solanum muricatum</i>	pepino dulce	frutal
<i>Capsicum</i> sp.	ají	condimento

Conclusiones

1. La diversidad vegetal es un componente de los ecosistemas andinos, generados por procesos migratorios, hibridación entre especies relacionadas filogenéticamente (especiación *in situ*) y por procesos co-evolutivos con otros organismos, principalmente animales.
2. La biodiversidad que habita sobre los Andes, fue domesticada, utilizada e incrementada en su variabilidad por la acción antrópica prehispánica que se asentó sobre los diversos ecosistemas andinos, generando las ahora llamadas plantas cultivadas.
3. Las diferentes clases de organismos, sus genes y habitats constituyen un factor de desarrollo para la sociedad nacional y tiene singulares efectos sobre la economía nacional e internacional.
4. Para que la diversidad biológica se constituya en un factor de desarrollo, deben considerarse los aspectos culturales generados por las etnias primigenias que habitaron esta parte del subcontinente; pero también, debe ser objeto de investigación de toda índole, que nos capacite para su utilización y se constituya en un recurso natural.
5. El estado actual de los ecosistemas andinos que contienen alta diversidad, particularmente en el Perú, están siendo fuertemente alterados y hasta destruidos por la agricultura extensiva, deforestación, cultivo de pastos y en los últimos años la acción de la minería a tajo abierto.
6. Por las razones anteriores, deben hacerse esfuerzos de concertación interinstitucional, para salvar aquellos ecosistemas que contienen alta diversidad y endemismos. La responsabilidad de salvar especies, genes y ecosistemas es nuestra.

Referencias bibliográficas

- Abundio Alva *et al.* 1999. Diversidad Florística en el Norte del Perú. Tomo I. Word Wildlife Fund . Fondo Editorial y Universidad Privada Antenor Orrego.
- Brako, L.; J. Zaruchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden USA. Monographs in Systematic Botany Vol. 45.
- Dillon, M., *et al.* 1995. Floristic Inventory and Biogeographic Analisis of Montane Forest in Northwestern Peru. In Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. New York Botanical Garden, USA.
- Gentry, A.H. 1992. Diversity and Floristic Composition of Andean Forest of Peru and Adjacent Countries: Implications for their Conservation. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú Memorias del Museo de Historia Natural, 21: 11 - 29.
- INRENA. 1995. Mapa Ecológico del Perú, Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura. Lima.

Jorgensen, P. M.; S. León Yáñez. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador. Missouri Botanical Garden. USA. Monographs in Systematic Botany Vol. 75.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 199- . Amanecer en los Andes. Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de América Latina y el Caribe.