

# LA DIVERSIDAD VEGETAL EN UNA GRADIENTE DE LA RESERVA ECOLÓGICA MACHE-CHINDUL, ECUADOR

Carlos E. Cerón<sup>1</sup>, Carmita I. Reyes<sup>1</sup>

Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador  
carlosceron57@hotmail.com, cirt87@hotmail.com

Javier Mena O.<sup>2</sup>, Luis Carrasco<sup>2</sup>

Biólogos egresados de la Universidad Central del Ecuador  
patomoschaton@hotmail.com - aveschoco\_luiscarrasco@yahoo.com

Domingo Cabrera<sup>3</sup> & Jorge Olivo<sup>3</sup>

Parabiólogos de la Estación Biológica Bilsa

## RESUMEN

La comunidad Chachi Balzar y la Estación Biológica Bilsa son localidades que se encuentran en la Reserva Ecológica Mache Chindul, incluyen las provincias de Manabí y Esmeraldas; entre estas dos localidades recorre un sendero de herradura que abarca una gradiente altitudinal de 175 m - 630 m, las formaciones vegetales, son: bosque siempreverde piemontano y bosque siempreverde de tierras bajas.

En diciembre del 2007 y julio del 2008 se muestreó 10 localidades, en cada una se estableció 5 transectos de 50 x 4 m, modelo radial, se tomó en cuenta las especies  $\geq 2.5$  cm de DAP, cada especie presente en los transectos fue herborizada, las mismas que montadas, etiquetadas e identificadas reposan en el Herbario QAP, los datos se analizaron mediante los Índices de Diversidad de Simpson y Similitud de Sorensen.

El promedio por 0.1 ha es 165 individuos y 55 especies, los 10 muestreos suman 249 especies, 35 (14%) son endémicas; la interpretación del Índice de Diversidad en su mayoría corres-

ponde a la diversidad bajo la media; el Índice de Similitud oscila entre el 10.1% y el 46%; especies de amplia distribución son: *Otoba novogranatensis* (Myristicaceae) presente en 9 de los 10 muestreos, *Salacia macrantha* (Hippocrateaceae) y *Socratea exorrhiza* (Arecaceae) en 8; mientras que también hay especies entre las 4 más frecuentes y que se repiten en varios muestreos: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) presente en 6 localidades, *Ossaea brenesii* (Melastomataceae) en 5, y *Prestoea decurrens* (Arecaceae), *S. macrantha*, *O. novogranatensis* en 4.

El estado de conservación de los bosques en la gradiente, varía entre los bosques maduros y los disturbados, debido principalmente a la tala selectiva de madera, afectando también a las especies endémicas y a la función que la masa foliar desempeña en la disminución del calentamiento global.

Se nota una falta de oportunidades de investigación, turismo ecológico, entre otras; estas deberían ser prioridades del Gobierno nacional y seccional, Ong's y demás personas relacionadas con ésta área.

## ABSTRACT

The Balzar community and the Bilsa Biological station are located in the Mache Chindul Ecological Reserve, within the provinces of Manabi and Esmeraldas; these two localities are connected by a horse trail which includes an altitudinal gradient of 175m-630m. The formation of the vegetation is: mountain base evergreen forest and low land evergreen forest.

In December, 2007 and July, 2008; 10 localities were sampled, in each one 5 radial model transects of 50 x 4m. were established. The individuals counted were of  $\geq 2.5$ cm of DAP, and a herbarium sample was taken for every individual in each transect. The sampled individuals were mounted, labeled and identified and they are in the QAP Herbarium: The data was analyzed by means of the Indexes of Simpson's Diversity and Sorensen's Similarity.

The average per 0.1ha was 165 individuals and 55 species, the 10 samplings total 249 species, 35 (14 %) were endemics; the interpretation of Diversity Index mainly corresponds to the diversity under the average; the Index of Similarity ranges were between 10.1 % and 46 %; the wide distribution species were: *Otoba novogranatensis* (Myristicaceae) is in 9 of 10 samplings, *Salacia macrantha* (Hippocrateaceae) and *Socratea exorrhiza* (Arecaceae) in 8; there were also 4 species among the most frequent which repeat themselves in several samplings: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) found in 6 localities, *Ossaea breneisii* (Melastomataceae) in 5, and *Prestoea decurrens* (Arecaceae), *S. macrantha*, *O. novogranatensis* in 4.

The state of conservation of the forests in the gradient varies between the mature forests and the disturbed principally due to selective logging. The endemic species are affected as well as the function that the foliar mass plays in the decrease of global warming.

We have future opportunities of research in ecotourism among others. These should be priori-

ties of the national and sectional governments, NGOs, and native and other people related to the area.

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador, a pesar de su pequeño territorio, incluye una gran diversidad de ecosistemas y formaciones vegetales; en la parte continental tiene tres regiones naturales, una de ellas la Costa, donde se localiza la Reserva Ecológica Mache Chindul (REMCH).

El 09 de agosto de 1996, el Ecuador resolvió la declaración de Reserva Ecológica Mache y Chindul que está administrada por el Estado ecuatoriano a través del Ministerio del Ambiente (MAE). Cubre una extensión de 121.376 ha entre los cantones Quinindé, Atacames, Esmeraldas y Muisne en la provincia de Esmeraldas; y el cantón Pedernales en la provincia de Manabí (Ministerio del Ambiente 2005).

La Reserva registra una altitud entre los 200 y los 800 msnm, contiene uno de los últimos remanentes de bosque húmedo y muy húmedo tropical de la Costa ecuatoriana ([http://www.ambiente.gob.ec/paginas\\_espanol/4ecuador/docs/areas/mache.htm](http://www.ambiente.gob.ec/paginas_espanol/4ecuador/docs/areas/mache.htm)).

La diversidad florística ecuatoriana, podría estar alcanzando las 25.000 o más especies vegetales, en la actualidad la cifra real es más de 17.000 especies (Jørgensen & León-Yáñez 1999, Ulloa Ulloa & Neill 2005). Los números por unidad de área son aún más alentadores, cifras record de parcelas permanentes de 1 ha, incluyen más de 300 especies  $\geq 10$  cm de DAP/1 ha (Valencia *et al.* 1994.), o más de 250 especies  $\geq 2.5$  cm de DAP/0.1 ha (Cerón 1993, Gentry en Phillips & Miller 2002).

El territorio de la REMACH incluye parte de los bosques correspondientes a una de las bioregiones conocida como El Chocó, considerada como una de las de mayor biodiversidad, endemismo y humedad mundial; además de ser

parte de los refugios del Pleistoceno (Forero & Gentry 1989, Gentry 1982); pero también con una de las tasas más altas de deforestación (Sierra 1996), con grandes problemas sociales, deterioro ambiental, por eso se reconoce como uno de los puntos calientes del planeta "hotspots" (Meyers 1988, citado en Sierra 1996), de los 34 a nivel mundial y uno de los 5 puntos calientes de biodiversidad sudamericana en el corredor Tumbes-Chocó-Magdalena ([http://www.metropolitantouring.com/content.asp?id\\_page=2071](http://www.metropolitantouring.com/content.asp?id_page=2071)).

El valor florístico de los bosques de la REMCH, principalmente en los alrededores de Bilsa, fue destacado como parte del informe de Conservación Internacional cuando a lo largo de la cordillera costanera realizaron Gentry & Foster los estudios florísticos denominados RAP (Gentry en Phillips & Miller 2002, Parker & Carr 1992). Posteriormente, quizá el trabajo de campo que más tiempo invirtió, donde incluye colecciones generales y de parcelas permanentes fue el realizado por el botánico americano John Clark con principal énfasis en la familia Gesneriaceae (Clark *et al.* 2006).

En nuestra investigación aportamos con información del número de especies, individuos, especies más frecuentes, endémicas, índice de diversidad, similitud de 10 localidades muestreadas mediante la modalidad de transectos a lo largo de la gradiente que une las localidades de Bilsa y la comunidad Chachi Balzar. Un resumen y una presentación en la modalidad de conferencia se presentaron en las XXXIII Jornadas Nacionales de Biología, realizadas en la ciudad de Guayaquil (Cerón 2009).

## ÁREA DE ESTUDIO



La gradiente recorrida en la Reserva Ecológica Mache Chindul, incluyen la comunidad Chachi Balzar y la Estación Biológica Bilsa, localizadas en las provincias de Manabí y Esmeraldas; entre estas dos se encuentra un sendero de herradura que abarca una variación altitudinal de 175 m a 630 m, formaciones vegetales: bosque siempreverde piemontano y bosque siempreverde de tierras bajas (Cerón *et al.* 1999), zonas de vida: bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque húmedo Pre-Montano, con precipitaciones de 1.000 hasta más de 4.000 mm de lluvia anual y una temperatura promedio anual de 18 a 26°C (Cañadas-Cruz 1983).

Algunos detalles, como: la ubicación de cada muestreo, coordenadas, altitud y estado de conservación del bosque, se señala en el cuadro 1.

CUADRO 1.

## DATOS GEOGRÁFICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS TRANSECTOS

Transecto	Localidad	Coordenadas	Altitud	Estado de Conservación
			m	
1	Bilsa, Sendero Rojo	00° 20.30' N	540	Bosque Maduro
		79° 42.50' W		
2	Bilsa, Sendero Naranja	00° 21.35' N	550	Bosque Maduro
		79° 42.51' W		
3	Bilsa, Lek 7 Loma Guerrillera	00° 22.35' N	630	Bosque Maduro
		79° 44.55' W		
4	Bilsa, río Dogola	00° 21.24' N	300	Bosque Maduro
		79° 45.38' W		
5	Bilsa, Sendero Mono	00° 20.31' N	500	Bosque Maduro
		79° 43.17' W		
6	El Mono, río Mono	00° 21.36' N	350	Bosque disturbado por extracción selectiva de madera
		79° 53.32' W		
7	Río Mono, Santuario de los Monos	00° 35.67' N	400	Bosque Maduro
		79° 81.37' W		
8	Loma Pambilar	00° 22.01' N	450	Bosque disturbado por extracción selectiva de madera
		79° 49.20' W		
9	Lindero Chachi, río Barro Duro	00° 22.35' N	175	Bosque disturbado por extracción selectiva de madera
		79° 49.01' W		
10	Comunidad Chachi Balzar	00° 22.21' N	175	Bosque disturbado por extracción selectiva de madera
		79° 52.23' W		

La gradiente (175 m-630 m), incluye parches de bosques en buen estado como son los protegidos en la comunidad Chachi Balzar y la Estación Biológica Bilsa, pero entre estas dos localidades el sendero incluyen una alternancia de parches de bosque disturbados hasta talados para la actividad ganadera y maderera. La abundante humedad ambiental de esta localidad es evidente y como consecuencia también la presencia de un bosque siempre verde con una densa vegetación arbórea con alturas superiores a los 30 m de alto, de familias como: Arecaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Myristicaceae y Moraceae, que son particularmente comunes en cuanto a las leñosas; mientras que en el estrato herbáceo son co-

munes: Araceae, Gesneriaceae, Marantaceae, Piperaceae, Polipodiophytos (helechos) y epifito las Orchidaceae.

## MÉTODOS

En los meses de diciembre del año 2007 y julio del 2008, se muestrearon 10 localidades siguiendo la gradiente desde Bilsa hasta la comunidad Chachi Balzar, en cada una se establecieron 5 transectos de 50 x 4 m, modelo radial, se tomó en cuenta las especies  $\geq 2.5$  cm de DAP, cada especie presente en los transectos fue herborizada, las mismas que montadas, eti-

quetadas e identificadas reposan en el Herbario QAP según los números de catálogo: Cerón *et al.* 61281-61687 y 62645-62972.

La identificación taxonómica, se realizó en los herbarios QAP y Nacional (QCNE) mediante comparación con las muestras previamente depositadas en estos, con la ayuda de bibliografía botánica; para la ubicación en las familias botánicas y la escritura de los nombres científicos, se consultaron en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y su anexo (Jørgensen & León -Yáñez 1999, Ulloa Ulloa & Neill 2005). Las especies endémicas se revisaron en el libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000 (Valencia *et al.* 2000). Los datos, se analizaron mediante los Índices de Diversidad de Simpson y Similitud de Sorensen, mediante las fórmulas que se señalan en Hair (1980) y Krebs (1985).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### DIVERSIDAD BETA Y ENDEMISMO

La diversidad beta de la gradiente Bilsa -comunidad Chachi Balzar, registra en los 10 set de transectos 249 especies  $\geq 2.5$  cm de DAP (Cuadro 2). La lista de especies de toda la REMCH señala 1.346 especies (Clark *et al.* 2006). En una gradiente similar (550-800 m) de la cordillera de Toisan en la provincia de Imbabura, en 8 set de transectos se registró 261 especies (Cerón & Yáñez 2001); mientras que en el corredor ecológico Awacachi de la provincia de Esmeraldas en 7 set de transectos se registraron 256 especies (Cerón *et al.* 2007). Los datos arriba señalados muestran una ligera mayor diversidad y en menor cantidad de muestreos de las localidades Toisan y Awacachi con respecto a la gradiente Bilsa -comunidad Chachi Balzar; seguramente que el estado de conservación diferente de cada gradiente puede estar incidiendo en esta diferente diversidad beta de las tres localidades chococanas señaladas. De las 249 especies, 35 (14%) son endémicas; la publicación de Clark *et al.* (2006) menciona 162 (12%) endémicas. En las localidades de Toisan se registraron 27 (10%) especies endémicas

(Cerón & Yáñez 2001), mientras que en Awacachi 18 (7%) (Cerón *et al.* 2007). Es importante notar que los valores del corredor Bilsa -comunidad Chachi Balzar, es superior a los otros aquí comparados, sin embargo que el mayor endemismo puede estar aportando las familias de herbáceas y epifitas no registradas en el presente estudio.

### DENSIDAD, DIVERSIDAD ALFA E ÍNDICE DE DIVERSIDAD

**Discusión:** El número de individuos en cada set de transectos, oscila entre 113 y 211, con un promedio de 165 individuos (Cuadro 3). En Toisan el número de individuos varía entre 123 y 154 (Cerón & Yáñez 2001); mientras que en Awacachi varía entre 149 y 223 (Cerón *et al.* 2007). Las cifras arriba mencionadas en las tres localidades son similares, aunque en menor proporción entre las localidades de Toisan y la gradiente Bilsa-comunidad Chachi Balzar.

El número de especies varía entre 36 y 69 con un promedio de 55 (Cuadro 3). En Toisan el número de especies va desde 55 hasta 68 (Cerón & Yáñez 2001); mientras que en Awacachi, varía entre 56 y 75 (Cerón *et al.* 2007). Las cifras mencionadas en el cuadro señalan una mayor diversidad en las localidades de Awacachi y similar con Toisan. Es importante reconocer que la diversidad de estos remanentes en el Chocóecuatorialiano, es dos o tres veces menor a la Amazonia ecuatoriana, en este tipo de muestreos y también en los de parcelas permanentes para especies  $\geq 10$  cm de DAP (Cerón 1993, Montalvo & Cerón 2009, Palacios *et al.* 1994, Tirado 1994).

Los valores del índice de diversidad de Simpson, se encuentran entre la baja y ligeramente sobre la media, siendo la mayoría diversidad bajo la media (Cuadro 3). En Toisan los valores señalan que todos los muestreos tienen una interpretación de diversidad cercana a la media (Cerón & Yáñez 2001); mientras que en Awacachi, varía entre la diversidad baja y sobre la media, pero la mayoría de los muestreos registran un índice cercano a la media (Cerón *et al.* 2007).

CUADRO 3.

NÚMERO DE INDIVIDUOS, ESPECIES E ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON  
EN LOS TRANSECTOS DE LA GRADIENTE BILSA-COMUNIDAD CHACHI BALZAR

Transecto	No. Indiv.	No. Espec.	Índice Simpson	Interpretación
1	197	59	18.99	Diversidad media
2	211	69	18.02	Diversidad bajo la media
3	134	36	20.83	Diversidad ligeramente sobre la media
4	149	53	19.5	Diversidad bajo la media
5	203	53	10.24	Diversidad bajo
6	160	61	23.96	Diversidad bajo la media
7	113	45	20.8	Diversidad bajo la media
8	166	51	17.8	Diversidad bajo la media
9	154	55	21.99	Diversidad bajo la media
10	163	63	26.97	Diversidad bajo la media
X	165	55		Diversidad bajo la media

## ESPECIES FRECUENTES

CUADRO 4. DIEZ ESPECIES MÁS FRECUENTES EN LOS  
TRANSECTOS DE LA GRADIENTE BILSA-COMUNIDAD CHACHI BALZAR

Transecto	10 especies más frecuentes en los 10 set de transectos
1	<i>Ossaea brenesii</i> , <i>Prestoea decurrens</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Carapa megistocarpa</i> , <i>Licania celiae</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Eschweilera rimbachii</i> , <i>Coccoloba obovata</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Pholidostachys synanthera</i> .
2	<i>Ossaea brenesii</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Salacia macrantha</i> , <i>Eschweilera rimbachii</i> , <i>Eugenia multiramosa</i> , <i>Palicourea acanthacea</i> , <i>Miconia explicita</i> , <i>Drypetes standleyi</i> , <i>Perebea xanthochyma</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> .
3	<i>Conostegia montana</i> , <i>Ossaea brenesii</i> , <i>Eschweilera caudiculata</i> , <i>Pholidostachys synanthera</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Salacia cordata</i> , <i>Palicourea acanthacea</i> , <i>Cyathea delgadii</i> , <i>Geissanthus longistamineus</i> , <i>Matayba</i> sp. "intermedia".
4	<i>Patinoa almiroja</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Sloanea fragrans</i> , <i>Pentagonia breviloba</i> , <i>Allophylus dodsonii</i> , <i>Hippotis comosa</i> , <i>Pouteria capacifolia</i> , <i>Perebea angustifolia</i> , <i>Posoqueria panamensis</i> , <i>Cinnamomum triplinerve</i> .

5	<i>Ossaea brenesii</i> , <i>Licania celiae</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Prestoea decurrens</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Coussarea latifolia</i> , <i>Salacia macrantha</i> , <i>Hippotis comosa</i> , <i>Palicourea acanthacea</i> , <i>Eschweilera rimbachii</i> .
6	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Salacia macrantha</i> , <i>Conostegia superba</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Guarea kunthiana</i> , <i>Miconia explicita</i> , <i>Conostegia centronioides</i> , <i>Coussarea latifolia</i> , <i>Psychotria allenii</i> , <i>Ossaea brenesii</i> .
7	<i>Bauhinia pichinchensis</i> , <i>Hippotis comosa</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Salacia spectabilis</i> , <i>Bactris setulosa</i> , <i>Perrottetia sessiliflora</i> , <i>Palicourea acanthacea</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Grias longirachis</i> , <i>Paullinia capreolata</i> .
8	<i>Salacia macrantha</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Prestoea decurrens</i> , <i>Ossaea brenesii</i> , <i>Chrysochlamys balboa</i> , <i>Psychotria gentryi</i> , <i>Palicourea acanthacea</i> , <i>Hippotis comosa</i> , <i>Eschweilera rimbachii</i> , <i>Pholidostachys synanthera</i> .
9	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Posoqueria panamensis</i> , <i>Prestoea decurrens</i> , <i>Salacia macrantha</i> , <i>Tetrathylacium macrophyllum</i> , <i>Matisia grandifolia</i> , <i>Psychotria cf. grandis</i> , <i>Synechanthus warscewiczianus</i> , <i>Otoba novogranatensis</i> , <i>Nectandra purpurea</i> .
10	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Compsonera mutisii</i> , <i>Pseudolmedia rigida</i> , <i>Posoqueria panamensis</i> , <i>Trichilia martiana</i> , <i>Salacia macrantha</i> , <i>Virola dixonii</i> , <i>Cissus neei</i> , <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> , <i>Matisia grandifolia</i> .

**Discusión:** Las especies más frecuentes en los 10 sets de transectos son: *Iriartea deltoidea* (6 transectos), *Ossaea brenesii* (5), *Prestoea decurrens*, *Salacia macrantha* y *Otoba novogranatensis* (4) (Cuadro 4).

Las especies más distribuidas en los 10 sets de transectos son: *Otoba novogranatensis* (9 transectos), *Salacia macrantha*, *Socratea exorrhiza* (8), *Dussia lechmannii*, *Heisteria pacifica*, *Hippotis comosa*, *Iriartea deltoidea*, *Maytenus macrocarpa*, *Ossaea brenesii* y *Palicourea acanthacea* (7), *Cordia mexicana* y *Sloanea fragrans* (6) (Cuadro 4).

Es necesario destacar que a diferencia de la importancia de la palmera *Iriartea deltoidea* en

este estudio y otros de la Amazonia ecuatoriana (Cerón & Reyes 2009), otra de la misma familia *Wettinia quinaria*, se destaca ampliamente en otras localidades del Chocó ecuatoriano, como: Playa de Oro -río Santiago (Cerón 2001), Toisan (Cerón & Yáñez 2001) y Awacachi (Cerón et al. 2007).

La especie *Otoba novogranatensis*, si bien en ninguno de los 10 sets de transectos ocupa el primer lugar como la más frecuente, se encuentra entre las diez más importantes y ostentando el primer lugar en cuanto a su distribución al encontrarse a lo largo de toda la gradiente y más aún en la región Costa, desde el nivel del mar hasta los bosques de neblina en los 2.000 m de altitud.

## ÍNDICE DE SIMILITUD

CUADRO 5. VALORES EN PORCENTAJES DEL ÍNDICE DE SIMILITUD DE SORENSEN

Transectos	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40.6	29.5	32.1	41.1	31.7	21.2	32.7	21.1	14.8
2		30.5	32.8	32.8	38.5	17.5	36.7	22.6	18.2
3			20.2	27	20.6	17.3	46	19.8	10.1
4				39.6	29.8	28.6	30.8	31.5	15.5
5					40.4	28.6	34.6	25.9	10.3
6						18.9	30.4	29.3	19.4
7							25	14	18.5
8								22.6	15.8
9									32.2

**Discusión:** el Índice de Similitud oscila entre el 10.1% y el 46% (Cuadro 5). En Toisán, con una gradiente altitudinal que varía entre 550 y 950 m, los valores de similitud fluctuaron entre el 11.4% y 39.2% (Cerón & Yánez 2001); mientras que en Awacachi, con una gradiente desde los 277 hasta 640 m la similitud varió entre el 7.6% y el 38.5% (Cerón *et al.* 2007).

En los tres casos señalados en el cuadro, a pesar de la relativa cercanía altitudinal donde se realizaron los muestreos, la variación florística es mayor al 60%; factores como la altitud, estado de conservación del bosque, estarían incidiendo en la heterogeneidad de los bosques chocoanos ecuatorianos, también en parte nos explica la razón de la alta diversidad beta y los peligros que implica en la pérdida de la diversidad vegetal, de no conservar extensas cantidades de territorio que tomen en cuenta tanto los corredores longitudinales y altitudinales.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La diversidad alfa de la gradiente Bilsa -comunidad Chachi Balzar, es similar a las encontradas en Toisán y Awacachi, en comparación con muestreos de la Amazonia ecuatoriana a similar altitud, son bajos en cuanto al número de especies. Se recomienda el aumento de réplicas

a corta distancia en las gradientes altitudinales cuando se esté aplicando la metodología de transectos.

- La diversidad beta y el endemismo, son valores más altos en comparación con la diversidad alfa de los bosques de la REMCH y en general del Chocó ecuatoriano. Se recomienda a las autoridades locales, seccionales y nacionales una pronta y responsable actitud a fin de encontrar alternativas para la conservación de estos últimos remanentes de bosque, que con su biodiversidad podrían prestar otras alternativas de desarrollo económico local y nacional.
- El estado de conservación del bosque en la gradiente Bilsa- comunidad Chachi Balzar es preocupante, el mejor bosque se encuentra en los alrededores de la Estación Biológica Bilsa, pero en el resto se alternan potreros con bosques disturbados, secundarios y la creciente actividad maderera a pesar de encontrarse en un área natural protegida por el Estado. De igual manera se recomienda a las instituciones responsables del manejo de estas áreas, considerar que son los últimos remanentes de bosque en el litoral ecuatoriano, constituyen fábricas de agua, son el pulmón verde del noroccidente, estos bosques en buen estado pueden contribuir a mejorar las condiciones del cambio climático actual, generar propuestas de investigación y



búsqueda de recursos económicos para la investigación y el ecoturismo sustentable.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cañadas-Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.
- Cerón, C.E. 1993. Impactos de la vegetación en áreas naturales del Ecuador. *Geográfica* (Quito) 32: 99-118.
- Cerón, C.E., W. Palacios, R. Valencia & R. Sierra. 1999. Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55-78. En: R. Sierra (ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Cerón, C.E. 2001. Caracterización botánica de la comunidad Playa de Oro, cuenca del río Santiago, provincia de Esmeraldas. *Cinchonia* (Quito) 2(1): 30-65.
- Cerón, C.E. & M. Yáñez. 2001. Diversidad y especies frecuentes en los remanentes de la parte baja de la cordillera de Toisán, implicaciones para su conservación y manejo. *Cinchonia* (Quito) 2(1): 66-82.
- Cerón, C.E., C.I. Reyes & M. Yáñez. 2007. Diversidad vegetal en un remanente del Chocó, Esmeraldas-Ecuador. *Cinchonia* (Quito) 8(1): 37-53.
- Cerón, C.E. 2009. La diversidad vegetal entre Bilsa y la comunidad Chachi Balzar, Reserva Ecológica Mache - Chindul, Ecuador. Resumen de las XXXIII Jornadas Ecuatorianas de Biología, Universidad Estatal de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador.
- Cerón, C.E. & C.I. Reyes. 2009. Mondaña, río Napo-Ecuador, diversidad florística mediante transectos. *Cinchonia* (Quito) 9(1): 50-61.
- Clark, J.L., D.A. Neill & M. Asanza. 2006. Floristic Checklist of the Mache-Chindul Mountains of Northwestern Ecuador. *Smithsonian Institution, contributions of the United States Herbarium* 54: 1-180.
- Hair, J.D. 1980. Medida de la diversidad ecológica. Pp. 283-289. En: R. Rodríguez Tárres (ed.). *Manual de Técnicas de Gestión de la Vida Silvestre*. WWF, Marylan-U.S.A.
- Forero, E. & A.H. Gentry. 1989. Lista anotada de las plantas del departamento del Chocó, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural-Biblioteca Jerónimo Triana, Bogotá.
- Gentry, A.H. 1982. Phytogeographic Patterns as Evidence for a Choco Refuge. Pp. 112-136. En: G.T. Prance (ed.). *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press, New York, U.S.A.
- Hair, J.D. 1980. Medida de la Diversidad Ecológica. Pp. 283-289. En: R. Rodríguez Tarrés (ed.). *El Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre*. WWF., Maryland 20814-U.S.A.
- Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez (eds.). 1999. *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-1181.
- Krebs, Ch. 1985. *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. 2da. Edición. Edt. Melo, S.A. México.
- Ministerio del Ambiente. 2005. *Plan de Manejo y Gestión Participativa de la Reserva Ecológica Mache Chindul*, Quito.
- Montalvo, C. & C.E. Cerón. 2009. Estructura y composición en 2 ha de bosque del Oglán Alto, Pastaza-Ecuador. *Cinchonia* (Quito) 9(1): 94-104.
- Palacios, W., M. Tirado, G. Tipaz, P. Mendez & D. Neill. 1994. Composición y estructura de bosque muy húmedo tropical en la Reservación Cotacachi-Cayapas. Pp. 6. En: J. Stallings (ed.). *Simposio Científico del Componente de Investigación y Monitoreo del proyecto SUBIR*. CARE-INEFAN-USAID, Quito.

Parker III, T.A. & J.L. Carr. (eds.). 1992. Status of Forest Remnants in the Cordillera de la Costa and Adjacent Areas of Southwestern Ecuador. Conservation Internacional. Washington, DC.

Phillips, O. & J.S. Miller, 2002. Global Patterns of Plant Diversity: Alwyn H. Gentry's Forest Transect Data Set. Missouri Bot. Gard. 89: 1-319.

Sierra, R. 1996. La deforestación en el noroccidente del Ecuador, 1983-1993. EcoCiencia, Quito.

Tirado, M. 1994. Inventario florístico en el río Santiago, Angostura. Pp. 5. En: J. Stallings (ed.). Simposio Científico del Componente de Investigación y Monitoreo del proyecto SUBIR. CARE-INEFAN-USAID, Quito.

Valencia, R., H. Balslev & G. Paz y Miño. 1994. High tree alpha diversity in Amazonian Ecuador. Biodiversity and Conservation 3: 21-28.

Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez & P.M. Jørgensen (eds.). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

#### PAGINAS WEB:

[http://www.ambiente.gob.ec/paginas\\_espanol/4ecuador/docs/areas/mache.htm](http://www.ambiente.gob.ec/paginas_espanol/4ecuador/docs/areas/mache.htm) (consultado 15-ago-2010).

[http://www.metropolitantouring.com/content.asp?id\\_page=2071](http://www.metropolitantouring.com/content.asp?id_page=2071) (consultado 15-ago-2010).

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jordan Karubian de la Universidad de California, Los Angeles, por el apoyo económico durante el trabajo de campo y materiales para el montaje de las plantas. En la primera visita a la Estación Biológica Bilsa, tuvimos la asistencia de las biólogas Rocío Manobanda y Rocío Espinosa, así como el Director de la Estación Biológica Bilsa, Carlos Aulestia, y la Administradora Julieta Berningham. A la bióloga Jenny Litz, por su ayuda en la traducción del resumen. Al Herbario Nacional (QCNE), por permitirnos el uso del mismo para la identificación de nuestro material botánico.

CUADRO 2. ESPECIES IGUAL O MAYOR A 2.5 CM DE DAP, EN UNA GRADIENTE DE LA RESERVA ECOLÓGICA MACHE - CHINDUL, ECUADOR

Especies	Fam.	Hábito	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Abarema racemiflora</i> (Don. Sm.) Barnety & Grimes	Mimo	Arbol								x		
<i>Allophylus dodsonii</i> A.H. Gentry	Sapi	Arbol	x		x		x				x	
<i>Amphilopium paniculatum</i> (L.) Kunth	Bign	Liana					x					
<i>Ampelozizyphus</i> ?	Rham	Liana	x									
<i>Andira inermis</i> (Sw.) Kunth	Faba	Arbol	x									
<i>Anemopaegma chrysanthum</i> Dugand	Bign	Liana					x					
<i>Anthurium pulverulentum</i> Sodirot	Arac	Hierba							x			
<i>Anthurium versicolor</i> Sodirot	Arac	Hierba							x			
<i>Ardisia</i> aff. <i>croatii</i> subsp. <i>corraeae</i> (Lundell) Rickeksen & Pipoly	Myrs	Arbusto								x		
<i>Arrabidaea verrucosa</i> (Standl.) A.H. Gentry	Bign	Liana										x
<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook.) Balslev & An. Hend.	Arec	Arbol										x
<i>Bactris setulosa</i> H. Karst.	Arec	Arbol							x			x
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	Caes	Liana		x								
<i>Bauhinia pichinchensis</i> Wunderlin	Caes	Arbol							x			
<i>Bauhinia seminaroi</i> Harms ex Eggers	Caes	Arbol	x									
<i>Browneopsis disepala</i> (Little) Klitgaard	Caes	Arb					x					
<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	Icaci	Arbol		x	x		x	x				
<i>Capparis ecuadorica</i> H.H. Illis	Capp	Arbusto										x
<i>Capparis macrophylla</i> Kunth	Capp	Arbol		x								
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meli	Arbol	x	x	x							x
<i>Carapa megistocarpa</i> A.H. Gentry & Dodson	Meli	Arbol	x									
<i>Carpotroche platyptera</i> Pittier	Flac	Arbusto				x				x		
<i>Caryodaphnopsis theobromifolia</i> (A.H. Gentry) van der Werff & H.G. Richt.	Laur	Arbol		x							x	
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Flac	Arbol	x	x		x	x	x				







<i>Sorocea jaramilloi</i> C.C. Berg	Mora	Arbol		x							x	
<i>Spirotheca awadendron</i> Fer. Allorge	Bomb	Arbol		x								
<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	Ster	Arbol			x						x	
<i>Swartzia haughtii</i> R.S. Cowan	Faba	Arbol		x								x
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Ciul	Arbol										x
<i>Synechanthus warszewiczianus</i> H. Wendl.	Arec	Arbu			x			x			x	x
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Bign	Arbol		x								
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq	Apoc	Arbol				x		x			x	x
<i>Tabernaemontana columbiana</i> (L. Allorge) Leeuwenb.	Apoc	Arbol									x	
<i>Talisia aff. macrophylla</i> (Mart.) Radlk	Sapi	Arbusto					x					
<i>Talisia setigera</i> Radlk.	Sapi	Arbol						x				
<i>Tetrathylacium macrophyllum</i> Poepp.	Flac	Arbol										x
<i>Tetrorchidium andinum</i> Mull. Arg.	Euph	Arbol										x
<i>Theobroma cacao</i> L.	Ster	Arbol										x
<i>Thibaudia albiflora</i> A.C. Sm.	Eric	Liana		x								
<i>Tovomita nicaraguensis</i> (Oerst., Planch. & Triana) L.O. Williams	Ciul	Arbo		x								
<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana	Ciul	Arbol	x	x		x	x					
<i>Tinchilia martiana</i> C. DC.	Meli	Arbol	x	x								x
<i>Unonopsis magnifolia</i> R.E. Fr.	Anno	Arbol										x
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	Urti	Arbusto										x
<i>Virola dixonii</i> Little	Myri	Arbol		x				x				x
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Myri	Arbol										x
<i>Wettinia equalis</i> (O.F. Cook. & Doyle) R. Bernal	Arec	Arbol						x				
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Ruta	Arbol	x	x								
<i>Xanthosoma daguense</i> Engl.	Arac	Hierba								x		
Indeterminada	Eric?	Liana		x								
Indeterminada	Rubi?	Arbusto	x									

**Localidad:** 1. Sendero Rojo (540 m), 2. Sendero Naranja (550 m), 3. Lek 7 - Loma Guerrilleros (630 m), 4. Rio Dogola (300 m), 5. Sendero Mono (500 m), 6. El Mono (350 m), 7. Santuario de los Monos (400 m), 8. Loma Pambilar (450 m), 9. Lindero Chachi, rio Barro Duro (175 m), 10. Comunidad Chachi Balzar (175 m)