

Patrones de distribución de los árboles del Bosque de Niebla, Cauca, Colombia

Tree patterns distribution on the Tropical Montane Cloud Forest, Cauca, Colombia

Carlos E. González O.¹ & Andrew Jarvis²

¹Museo de Historia Natural, Herbario CAUP, GEA, Universidad del Cauca, Carrera 2 No 1^a-25, Popayán, Cauca, Colombia, cegonzal@hotmail.com

²King's College, London University, Strand, WC2R 2LS, London, UK, andrew.jarvis@kcl.ac.uk

Resumen

Para entender y explorar patrones de distribución de los árboles del Bosque de Niebla. Se describió y analizó altitudinal y espacialmente la diversidad arbórea. Se tomaron datos a niveles taxonómicos de familia, género y especie en un gradiente de 1300 hasta 2500 m y espacialmente separados entre 0-4 Km. El área total muestreada fue de 6.250 m². Se hicieron 10 parcelas de 25*25 m para los individuos con DAP 5 cm. La distribución altitudinal fue medida por presencia - ausencia y la distribución espacial por la distancia de las especies. Se registró un total de 210 especies distribuidas en 90 géneros y 45 familias. Las principales familias fueron Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae y Moraceae. Los géneros más especiosos son *Miconia*, *Nectandra* y *Ficus* con (15), (10) y (10) especies respectivamente. Se encontraron diferencias en los patrones de distribución altitudinal y espacial respecto a los diferentes niveles taxonómicos. Se describieron e identificaron diez patrones de distribución. En conclusión, la distribución altitudinal y espacial de los árboles se expresa con tendencias específicas en forma de patrones. Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae y Arecaceae tuvieron la mayor representatividad altitudinal y espacial. Las familias menos especiosas tiene patrones restringidos.

Palabras claves: Árboles, Distribución, Bosque de Niebla, Colombia.

Abstract

With the objective of understanding the potential influences on the distribution of diversity in a Neotropical Cloud Forest, I hereby describe and analyse altitude and spatial diversity of trees in the Centre for Environmental Studies in the Pacific "CEAP" Tambito. Biological data was collected to taxonomic levels of families, genus, and species across an altitudinal gradient between 1300 and 2500 m at altitudinal intervals of 100-200 m between in plots and separated on an average of 0-4 km. The total sampled area was 6,250 m². By using plots of 25 x 25 m, ten survey were undertaken for all the individuals with DAP 5 cm. The altitudinal distribution was measured by the method of presence - absence in a gradient and spatial distribution was measured by distance of species method. A total of 210 species distributed in 90 genus and 45 families were recorded. The principal families were Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae and Moraceae. The genera more specious were *Miconia*, *Nectandra* and *Ficus* with (15), (10) and (10) species respectively. There were found to be differences in the influences of altitudinal and spatial distribution with respect to different taxonomic levels of families, genus and species. A variety of ten altitudinal and spatial distribution influences were identified and described: 1) Low spatial and wide altitudinal distribution. 2) High spatial and wide altitudinal distribution. 3) Low-low spatial and wide altitudinal distribution. 4) Restrict spatial and low altitudinal distribution. 5) Middle spatial and altitudinal distribution. 6) Low-middle spatial and low altitudinal distribution. 7) Low-middle spatial and high altitudinal distribution. 8) Wide spatial and low altitudinal distribution. 9) High-low spatial and low altitudinal distribution. 10) High-middle spatial and low altitudinal distribution.

Key words: Trees, Distribution, Cloud Forest, Colombia.

Introduction

El bosque Montano Tropical catalogado como el menos estudiado y el de mayor peligro en relación a los otros tipos de bosques (Gentry 1995), por lo anterior es considerado como prioridad para la conservación. Actualmente se estima que en Colombia queda menos del 10 % de los parches de bosque montano que están bien conservados (Carrizosa 1990). Entre ellos, el Bosque de Niebla se distribuye latitudinalmente en Centro y Sur América, altitudinalmente desde 1200 hasta 4000 m (Webster 1995). Se caracteriza por: presencia de niebla, gran cantidad de musgos o epífitas en los troncos o ramas y exagerada variedad de especies del sotobosque. Este estudio pretende aportar al conocimiento y distribución de la diversidad arbórea en el Bosque de Niebla con el fin de posteriormente entender el por qué de esa diversidad.

Sitio del estudio

El Centro de Estudios Ambientales del Pacífico CEAP “Tambito”, es una reserva para la investigación ambiental y la diversidad Tropical, esta ubicada a 2° 30' N y 76° 59' W en Sur América, Departamento del Cauca, Colombia en el Choco Biogeográfico. Actualmente es catalogado por la UICN como una de las 10 reservas mundiales de Bosque de Niebla Com. Pers. Mulligan (2000). Posee aproximadamente 2500 Ha con cotas altitudinales entre 1300 y 2800 m. Pluviosidad entre 3.000 y 4000 mm (Jarvis 1999). Tambito tiene varias zonas de vida, las cuales se podrían clasificar así según (Holdridge 1967): Selva de Niebla. Bosque Húmedo Premontano (1300-1600 m Bh-PM), Bosque Húmedo Montano bajo (1600-2000 m Bh-MB), Bosque Lluvioso Montano Bajo (2000-2500 m Bll-MB) y Bosque Lluvioso Montano (2500-2800 m Bll-M)

Metodología

Durante expediciones en 1999 y 2000. Se hicieron 10 parcelas de 25*25 m divididas en cuadrantes de 5*5 m y distribuidas entre 1300 y 2500 m. Se incluyeron individuos con DAP \geq 5 cm, numerados con placas de aluminio. Se tomaron variables estructurales como: DAB, DAP, altura al fuste, altura total y diámetros de copa. Los datos de riqueza y los índices de Shannon-W, Simpson y Pielou fueron calculados (Tabla 1). Los exsiccados fueron identificados y depositados en el Herbario del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca.

La distribución altitudinal se analizó por medio de registros presencia- ausencia. Los parámetros establecidos para su medición fueron: A (Alta = 75-100 %), M (Media = 25-50 %) y B (Baja = 0-25 %); el valor porcentual significa la representatividad de los taxa a lo largo del gradiente. La distribución espacial se basó en medidas de distancia entre los taxa de las diferentes parcelas (distancia recta estimada en kilómetros). Los parámetros de medición: <1 Km = B (Baja o agrupada), 1-2 = M (Media), 2-3 = A (Amplia o dispersa) y >3 = R (Restringida) y las clases son: De 0-1 Km: 0-0.5 = BB (Baja - Baja), 0.5-1 = BA (Baja - Alta). De 1-2 Km: 1-1.5 = MB (Media - Baja), 1.5-2 = MA (Media - Alta). De 2-3 Km: 2-2.5 = AB (Amplia - Baja), 2.5-3 = AA (Amplia - Alta).

Tabla 1. Resumen de los datos procesados para las parcelas (DAP \geq 5 cm, 0.6 Ha) en Tambito

Table 1. Data from plots measurement in Tambito (DAP \geq 5 cm, 0.6 Ha).

Elevación (m.s.n.m)	1650	1684	1449	1966	1300	1750	2200	1856	1950
No Ind	85	96	101	95	101	57	135	86	68
No Sp.	43	38	31	40	33	25	40	44	26

No Gen	29	27	26	27	26	20	30	32	24
No Fam	20	21	20	18	17	14	18	22	18
Indice	3.7	3.4	3.0	3.3	3.0	3.56	3.1	3.58	3.1
Shannon-W									
Indice	0.035/	0.042/	0.079/	0.054/	0.077/	0.030/	-	0.029/	0.053/
Simpson	0.025	0.033	0.071	0.047	0.069	0.020		0.020	0.039
(Fin/Inf)									
Indice	0.93	0.92	0.84	0.90	0.81	0.94	-	0.88	0.92
Pielou									

Resultados

DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN

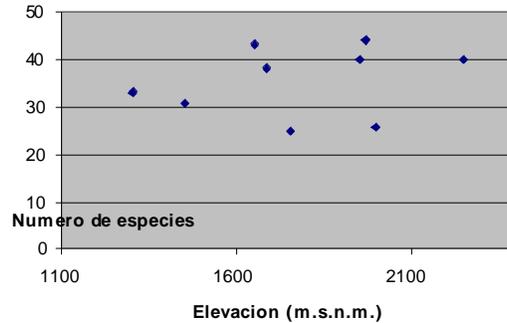
Se registraron un total de 210 especies distribuidas en 90 géneros y 45 familias. Anteriormente se reportaron 292 especies en 130 géneros y 59 familias (González 2001). Los resultados son representativos del total de especies arbóreas en el sitio de estudio. Las familias con mayor número de especies son Melastomataceae (47), Lauraceae (34), Rubiaceae (25) y Clusiaceae (22). Los géneros más especiosos son *Miconia* (15), *Nectandra* (10), *Ficus* (10), *Guarea* (6) y *Clusia* (6). En la Tabla 2 se resume la composición y riqueza de especies para las familias y géneros arbóreos del Bosque de Niebla.

En Tambito, las bajas elevaciones son a 1300 m y las altas entre 2500 y 2800 m. Las familias arbóreas de mayor número de especies son Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Arecaceae. El patrón general con respecto al número de especies es: en bajas altitudes (1300-1600 m) es menor (32 especies), en altitudes medias (1600-2000 m) esta el mayor número con (40-44 especies) y en la cota superior desde (2000-2500 m) disminuye a rangos entre (30-35) especies (Figura 1).

Tabla 2. Familias y número de especies por género para los árboles del Bosque de Niebla CEAP Tambito, Colombia. (número de especies en paréntesis)**Table 2.** Genera, families and tree species number on the Tambito Tropical Montane Cloud Forest, Colombia.

Monocotiledóneas	Dicotiledóneas	Dicotiledóneas	Dicotiledóneas
ARECACEAE	CHLORANTHACEAE	LORANTHACEAE	ROSACEAE
Aiphanes (1)	Hedyosmum (2)	Gaiadendron (1)	Prunus (2)
Chamaedorea (1)	CHRYSOBALANACEAE	MELASTOMATACEAE	RUBIACEAE
Geonoma (1)	Licania (1)	Blackea (2)	Elaeagia (3)
Iriartella (1)	CLETHRACEAE	Henriettea (1)	Faramea (4)
Iriarthea (1)	Clethra (1)	Huillaea (1)	Guettarda (2)
Socratea (1)	CORNACEAE	Miconia (15)	Henriquezia (1)
Welfia (1)	Cornus (1)	Tibouchina (1)	Isertia (1)
Wettinia (1)	CUNNONIACEAE	Topobea (2)	Ladenbergia (4)
Dicotiledóneas	Weimmania (1)	Indet. (25)	Macbrideina? (1)
ACTINIDACEAE	ELAEOCARPACEAE	MIMOSACEAE	Palicourea (3)
Saurauia (1)	Sloanea (2)	Calliandra (1)	Posoqueria (1)
ANACARDIACEAE	ERYTHROXYLACEAE	Inga (5)	Psychotria (4)
Toxicodendron (1)	Erythroxylon (2)	MELIACEAE	Indet. (5)
ANNONACEAE	EUPHORBIACEAE	Carapa (1)	RUTACEAE
Guatteria (2)	Acalypha (1)	Guarea (6)	Zanthoxylum (1)
Malmea (1)	Alchornea (3)	Ruarea (1)	SABIACEAE
APOCYNACEAE	Conceveiba (1)	Trichilia (1)	Meliosma (1)
Tabernaemontana (1)	Hyeronima (1)	MONIMIACEAE	SAPINDACEAE
AQUIFOLIACEAE	Mabea (1)	Mollinedia (1)	Allophylus (3)
Ilex (3)	Richeria (1)	MORACEAE	Talisia (1)
ARALIACEAE	Sapium (3)	Cecropia (3)	Indet. (2)
Dendropanax (3)	FLACOURTIACEAE	Ficus (10)	SAPOTACEAE
Oreopanax (1)	Banara (1)	Naucleopsis (1)	Pouteria (3)
Schefflera (2)	Casearia (2)	Olmedia (2)	SAXIFRAGACEAE
ASTERACEAE	Hasseltia (2)	Pouroma (1)	Hydrangea (1)
Critoniopsis? (1)	CLUSIACEAE	Sorocea (1)	SIMAROUBACEAE
BOMBACACEAE	Chrysoclamis (2)	Indet. (1)	Picramnia (1)
Matisia (4)	Clusia (13)	MYRISTICACEAE	Picrolemma (1)
Spirotheca (1)	Garcinia (1)	Compsonera (1)	SOLANACEAE
BORAGINACEAE	Tovomita (2)	Otoba (2)	Cestrum (1)
Cordia (1)	Vismia (3)	MYRSINACEAE	Solanum (1)
BRUNELLIACEAE	Indet. (2)	Ardisia (1)	STAPHYLEACEAE
Brunellia (1)	HIPPOCASTANACEAE	Cybianthus (3)	Huertea (1)
BURSERACEAE	Billia (1)	Myrsine (3)	Turpinia (1)
Dacryodes (1)	HIPPOCRATEACEAE	Indet. (1)	STYRACACEAE
Protium (2)	Salacia (1)	MYRTACEAE	Styrax (1)
Trattinickia (1)	ICACINACEAE	Eugenia (2)	THEACEAE
CAESALPINACEAE	Calatola (1)	Myrcia (3)	Freziera (1)
Indet (3)	Citronella (1)	Myrcianthes (1)	URTICACEAE
CAPRIFOLIACEAE	Dendrobangia (1)	Psidium (1)	Bohemeria (1)
Viburnum (1)	LAURACEAE	OCHNACEAE	VERBENACEAE
CARICACEAE	Nectandra (10)	Ouratea (1)	Cytharexylum (1)
Jacaratia (1)	Ocotea (1)	PAPILIONACEAE	VOCHYSIACEAE
CELASTRACEAE	Indet. (24)	Dussia (2)	Vochysia (1)
Maytenus (1)	LECYTHIDACEAE	PIPERACEAE	
Perrotetia (1)	Eschweilera (2)	Piper (2)	
	Lecythis (1)	PROTEACEAE	
		Panopsis (2)	

Figura 1. Patrón de distribución altitudinal del número de especies arbóreas entre 1300-2500 m, CEAP "Tambito", Colombia. (dap 5 cm en 625 m²)**Figure 1.** Altitudinal distribution pattern of tree species in CEAP "Tambito", 1300-2500 m, Colombia (dap 5 cm en 625 m²)



Melastomataceae y Lauraceae, seguidas de Rubiaceae y Arecaceae son las familias con mayor número de especies en “Tambito” a elevaciones entre 1300-2500 m. Melastomataceae es la más prevalente; Lauracea tiende a distribuirse ampliamente en altitud; el mayor número de especies (5-6) se registra entre 1600-2000 m pero a elevaciones medias entre 1800-2000 esta la mayor representación de especies; para Rubiaceae la mayor riqueza de especies (6) esta a elevaciones medias entre 1600 y 1850 m; Arecaceae se observa que a medida que aumenta la altitud el promedio de especies aumenta, entre 1300-1500 m es bajo y arriba de 1600 m hasta 2000 m estan los mayores registros de riqueza de especies (4).

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN

De un total de 45 familias, un 17.7 % equivalente a ocho (Melastomataceae, Rubiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Arecaceae, Lauraceae y Clusiaceae) tienen un patrón de distribución a lo largo del Bh/II-MB y BII-M; un 6.6 % equivalente a tres (Anacardiaceae, Caricaceae y Papilionaceae) estuvieron restringidas a Bh-PM. Mientras en la zona de BII-MB considerada como el cinturón de niebla se registro la presencia del mayor número de familias correspondiente a 44.4 % lo cual equivale a 20 (Actinidaceae, Annonaceae, Araliaceae, Boraginaceae, Caesalpinaceae, Caprifoliaceae, Celastraceae, Clethraceae, Chloranthaceae, Elaeocarpaceae, Hippocastanaceae, Hippocrateaceae, Icacinaceae, Lecythidaceae, Myrsinaceae, Ochnaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Solanaceae, Theaceae y Verbenaceae). En ambas zonas de vida (Bh/II-MB) se encuentran un 26.6 % correspondiente a 13 familias (Aquifoliaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Flacourtiaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Piperaceae, Proteaceae, Rosaceae y Sapindaceae) las cuales estuvieron distribuidas en ambas zonas de vida al tiempo (Tabla 3).

Tabla 3. Patrones de distribución altitudinal y espacial (a nivel de familia) para los árboles del Bosque de Niebla, CEAP "Tambito", Cauca, Colombia

Table 3. Spatial and altitudinal trees pattern distribution on the Tropical Montane Cloud Forest, CEAP "Tambito", Cauca, Colombia.

Da= A (Alta), M (Media), B (Baja) **De=** B (Baja), BB (Baja-Baja), BA (Baja-Amplia), M (Media), MB (Media-Baja), MA (Media-Amplia), B (Baja), BB (Baja-Baja), BA (Baja-Amplia), R (Restringida) **Zv=** Bh-PM (Bosque Humedo Premontano), BII-MB (Bosque Lluvioso Montano Bajo), Bh- MB (Bosque Humedo Montano Bajo), BII-M (Bosque Lluvioso Montano)

Familia	No de especies	Distribución altitudinal -Da-	Distribución espacial -De-	Zona de vida -Zv-
Actinidaceae	1	M	MB	BII-MB
Anacardiaceae	1	B	R	Bh-PM
Annonaceae	3	M	MA	BII-MB
Aquifoliaceae	3	B	MA	Bh/BII-MB
Araliaceae	2	M	MB	BII-MB
Arecaceae	10	A	BB	Bh/BII-MB y BII-M
Bombacaceae	5	M	AB	Bh/BII-MB
Boraginaceae	1	B	R	BII-MB
Burseraceae	3	M	MB	Bh/II-MB
Caesalpinaceae	1	B	MB	BII-MB
Caprifoliaceae	1	B	MA	BII-MB
Caricaceae	1	B	R	Bh-PM
Celastraceae	2-3	B	MB	BII-MB
Clethraceae	1	B	R	BII-MB
Clusiaceae	10	A	MB	Bh/II-MB y BII-M
Chloranthaceae	2	B	M	BII-MB
Chrysobalanaceae	1	B	B	Bh/II-MB
Elaeocarpaceae	1	B	MB	BII-MB
Euphorbiaceae	8	A	BA	Bh/II-MB y BII-M
Flacourtiaceae	5	B	MB	Bh/II-MB
Hippocastanaceae	1	M	MA	BII-MB
Hippocrateaceae	1	B	BA	BII-MB
Icacinaceae	2-3?	B	BA	BII-MB
Lauraceae	30	A	MA	Bh/II-MB y BII-M
Lecythidaceae	3-4?	M	MB	BII-MB
Melastomataceae	29	A	MA	Bh/II-MB y BII-M
Meliaceae	4	A	MB	Bh/II-MB
Mimosaceae	3	B	MA	Bh/II-MB
Monimiaceae	2	M	MB	Bh/II-MB
Moraceae	15	A	BA	Bh/II-MB y BII-M
Myristicaceae	3	M	MB	Bh/II-MB
Myrsinaceae	4	A	MB	BII-MB
Myrtaceae	7	A	MB	Bh/II-MB y BII-M
Ochnaceae	1	B	R	BII-MB
Papilionaceae	3	B	MB	Bh-PM
Piperaceae	2	B	R	Bh/II-MB
Proteaceae	1	B	B	Bh/II-MB
Rosaceae	1	B	MB	Bh/II-MB
Rubiaceae	23	A	BB	Bh/II-MB y BII-M
Sapindaceae	2	B	BA	Bh/II-MB
Sapotaceae	3	M	MB	BII-MB
Simaroubaceae	1	B	R	BII-MB
Solanaceae	2	B	R	BII-MB
Theaceae	1	B	AA	BII-MB
Verbenaceae	1	B	AA	BII-MB

A continuación se describen los diez patrones de distribución así:

- 1) Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Arecaceae tienen un patrón de *distribución altitudinal alta y espacial baja*
- 2) Euphorbiaceae podría incluirse en el anterior patrón pero debido a que presenta una distribución espacial mas expandida, se determina como un patrón llamado de *distribución altitudinal alta y espacial baja alta*.

- 3) La familia Moraceae tiene un comportamiento de distribución espacial amplio para sus géneros de mayor número de especies como *Ficus*, lo cual le confiere un patrón de distribución *altitudinal alta y espacial baja-baja*.
- 4) Las familias Anacardiaceae, Boraginaceae, Caricaceae, Clhetraceae, Ochanaceae, Piperaceae, Simaroubaceae y Solanaceae se caracterizan por tener únicas especies confiriéndoles un *patrones de distribución altitudinal baja y espacial restringida*.
- 5) Las familias Actinidaceae, Araliaceae, Burseraceae, Lecythydaceae, Monimiaceae, Myristicaceae y Sapotaceae se caracterizan por tener un *patrón de distribución altitudinal media y espacial media*.
- 6) Otra tendencia es reflejada en las familias Flacourtiaceae, Elaeocarpaceae, Celastraceae y Caesalpinaceae en las cuales tienen un *patrón de distribución altitudinal baja y espacial media-baja*.
- 7) Las familias Myrtaceae, Myrsinaceae, Meliaceae y Clusiaceae tienen un *patron de distribución altitudinal alta y espacial media-baja*.
- 8) También existen familias que tiene sus especies con un *patron de distribución altitudinalmente baja y espacial amplia*, esto es típico en familias como Verbenaceae y Theaceae
- 9) Las familias Sapindaceae, Icacinaceae e Hippocrateaceae son similares por que tienen entre una y dos especies. Siendo así, observamos como hay un *patrón de distribución altitudinal baja y espacial baja – alta*.
- 10) Aquifoliaceae, Caprifoliaceae y Mimosaceae que están en la franja de vida BII-MB tienen un patrón de *distribución altitudinal baja y espacial media - alta*.

Discusión y Conclusiones

Apesar de que con este estudio se obtuvieron patrones de diversidad, es claro que se necesitan validaciones de mayor cobertura espacial y altitudinal para futuras investigaciones. Sin embargo la saturación de especies por unidad de área fue representativa (Gonzalez et al, 2001).

Por que la diversidad? La diversidad del bosque de niebla en Tambito es elevada por: Mezcla de características estructurales y de composición florística con factores climáticos, medioambientales y físicos como pendientes, altitud, luminosidad, productividad, lluvia, niebla y otros. Además,

La distribución de la diversidad en el gradiente altitudinal está directamente relacionada con el incremento de la lluvia y la disponibilidad y distribución de recursos biofísicos y medioambientales sobre el paisaje, para lo cual se ha demostrado que en Tambito no existe una distribución homogénea o uniforme de los recursos biofísicos (Jarvis A et al 2000), esto explica que no existe un patrón regular sino tendencias particulares en la distribución de las especies.

Midiendo la diversidad hay mayor concentración de riqueza de especies sobre las altitudes medias (1600-2000 m), esto ha sido comprobado mediante la modelación de los índices de diversidad en relación a la altitud y la disponibilidad de recursos físicos y ambientales del sitio (Jarvis et al 2000). La validación de campo muestra que altitudinalmente no hay una tendencia regular del aumento de la diversidad de especies, sino que se comporta de una forma oscilante con su mayor riqueza entre 1800 y 2000 m, con un pico superior a 1900-1950 m, mientras que a partir de 2000-2500 m disminuye gradualmente, al igual que en elevaciones bajas 1300 m. La diversificación dentro de los niveles taxonómicos también es una causa de la alta diversidad de especies ya que difiere en escalas dependiendo del nivel taxonómico.

Cuales son y por que los patrones? No hay relación directa de los patrones altitudinales y espaciales; esto podría ser debido a que la variación espacial y temporal de los recursos físicos y ambientales es heterogénea a lo largo del paisaje. También los patrones de zonación altitudinal y

espacial, son el reflejo de la complejidad estructural y de composición de los tipos de bosque en Tambito (González et al 2001). Los patrones de diversidad pueden ser considerados como locales debido a su especificidad a las condiciones físicas y climáticas.

En Tambito hay tres zonas de vida subdivididas así: franja inferior (Bh-PM) 1300-1600 m, media 1600-2500 m dividida en: media-inferior (Bh-MB) 1600-2000 m y media-superior (BII-MB) 2000-2500 m y la superior (BII-M) 2500-2800 m. La relación altitud contra las zonas de vida es el factor que mas influye en la distribución de la diversidad. Dentro del cinturón de niebla BII-MB sobre la franja media-inferior y la parte baja de la franja media-superior se concentra la mayor riqueza de especies y los elementos típicos de la composición florística del Bosque de Niebla.

Existen cuatro agrupaciones: Las especies de familias más prevalentes agrupadas en los patrones 1, 2 y 3 se distancian entre 0 y 1 Km y altitudinalmente están distribuidas en el gradiente. Las familias intermedias de los patrones 5, 6, 7 y 10 distanciadas entre 1 y 2 Km y altitudinalmente pueden estar en toda la clina. Las especies de familias del patrón 4 que son específicas de localidades espaciales y altitudinalmente puntuales. Las especies del patrón 8 separadas espacialmente entre 2 y 3 Km pero no se distribuyen regularmente en el gradiente altitudinal.

En conclusión no existe patrón regular y definido, hay tendencias específicas dominadas y expresadas según el nivel taxonómico y las condiciones físicas y medio-ambientales. Esas tendencias marcan la distribución de la diversidad por medio de patrones específicos.

Bibliografía

- Carrizosa, U.J. 1990. La Selva Andina. In: Churchill S. et al (Eds). *Biodiversity and conservation of Neotropical Montane forest*. New York. pp. 151-184.
- Gentry, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: Churchill S. et al (Eds.). *Biodiversity and conservation of Neotropical Montane forest* .. New York. pp. 103-126.
- Gonzalez, C.E. 2001. Diversidad y composición florística del Bosque de Niebla en el Departamento del Cauca. *Cespedesia*. En prensa
- Gonzalez, C.E., A. Jarvis, M. Salazar, J.C. Garcia, S.L. Diaz & T. Arias. 2001. Estructura y composición arbórea del Bosque de Niebla en los Andes Occidentales de Colombia. *Darwiniana* .En prensa
- Holdridge, L.R. 1967. Tropical Science Centre (eds.). *Life zone ecology*. San José , Costa Rica. 57 p.
- Jarvis A. 1999. *Monitoring and modelling occult precipitation in the Tropical Montane Cloud forest*. Undergraduate thesis. Department of Geography, King's College, London.UK.
- Webster, L.G.1995. Churchill S. et al (Eds). *Biodiversity and conservation of Neotropical Montane forest* . The panorama of Neotropical Cloud Forest. New York. pp. 53-77.

