



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA

TITULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Analisis Preliminar de la Flora Vasculare de la provincia de Zamora
Chinchipe**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

AUTORA: Márquez Sánchez, Panmela Elizabeth

DIRECTOR: Cabrera Cisneros, Hugo Omar, Ing.

CENTRO UNIVERSITARIO LOJA

2016

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ingeniero.

Hugo Omar Cabrera Cisneros.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación “**Análisis Preliminar de la Flora Vascul ar de la provincia de Zamora Chinchipe**” realizado por Márquez Sánchez Panmela Elizabeth, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 11 de Enero del 2016

F:

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo Panmela Elizabeth Márquez Sánchez declaro ser autora del presente trabajo de titulación "Análisis Preliminar de la Flora Vascular de la provincia de Zamora Chinchipe de la titulación de Gestión Ambiental, siendo Hugo Omar Cabrera Cisneros director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posible reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico vigente de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice establece: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

F:

Autora: Márquez Sánchez Panmela Elizabeth

Cédula: 1103378145

DEDICATORIA

El presente informe de trabajo de titulación, que representa todos los esfuerzos y sacrificios para cumplirlo, lo dedico a mis padres, que creyeron en mí y me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, gracias a Ustedes hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis queridos hijos que han inspirado mi deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Panmela Elizabeth Márquez Sánchez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios ser maravilloso que me diera la fuerza y fe para creer lo que me parecía imposible de terminar, a mis padres por su apoyo incondicional.

Mi gratitud para el Ingeniero Omar Cabrera director del Trabajo de titulación por su constante ayuda y todas las personas que participaron e hicieron posible este proyecto muchas gracias por su apoyo y enseñanza.

Panmela Elizabeth Márquez Sánchez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO 1. MARCO TEORICO	5
1.1 Historia de las colecciones botánicas en Ecuador	6
1.2 ¿Cuántas especies de plantas vasculares hay en Ecuador?.....	7
1.3 Áreas Protegidas y Diversidad vegetal en la provincia de Zamora Chinchipe	8
CAPITULO 2. MATERIALES Y METODOS.....	11
2.1 Ubicación y características biofísicas del Área de Estudio	12
2.2 Metodología.....	13
2.2.1 Identificación de patrones de distribución de la diversidad de plantas vasculares en gradientes altitudinales y formaciones vegetales.	13
2.2.2 Análisis SIG.....	14
2.2.3 Analizar la diversidad de plantas Vasculares en Zamora Chinchipe	16
2.2.3.1 Análisis Florístico.....	16
2.2.3.2 Similitud y Disimilitud florística entre gradientes.....	17
2.2.3 Análisis Estadístico	18
CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSION	19
3.1 Diversidad de plantas Vasculares	20
3.2 Gradiente altitudinal	22
3.3 Similitud y Disimilitud florística	23
3.4 Similitud y Disimilitud de Formaciones Vegetales	25
CONCLUSIONES	28

RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS.....	322
Anexo 1. Tablas de SIMPER entre grupos (Se muestra las especies que contribuyen a la disimilitud florística)	322

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación y División Política Cantonal de la Provincia de Zamora Chinchipe.	13
Figura 2. Esquema del proceso de recopilación y análisis de la información geográfica	15
Figura 3. Visualización de los puntos de colección de plantas vasculares en la provincia de Zamora Chinchipe, por la cantidad de puntos y la escala del mapa no se observa la totalidad de los mismos.	16
Figura 4. Distribución del número de especies por Familias y Géneros en cada gradiente altitudinal de la provincia de Zamora Chinchipe	20
Figura 5. Escalamiento multidimensional de las gradientes determinadas	22
Figura 6. Número de especies por gradiente altitudinal. La línea roja muestra correlación estadística.	23
Figura 7. Biplot del ordenamiento multidimensional de las formaciones vegetales de la provincia de Zamora Chinchipe	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas protegidas presentes en la provincia de Zamora Chinchipe.	9
Tabla 2. Principales formaciones vegetales de la provincia de Zamora Chinchipe....	122
Tabla 3 Valores del Índice de similitud Florística de Sorensen.....	244
Tabla 4. Valores de Disimilitud florística (SIMPER).....	255
Tabla 5. Valores de p (ANOSIM) entre las gradientes. Las nueve gradientes iniciales se agruparon en cuatro gradientes finales con los mismos valores de intervalo (100m).	255
Tabla 6. Valores de disimilitud entre las formaciones vegetales de la provincia de Zamora Chinchipe.	27

RESUMEN

El presente trabajo analiza de manera preliminar la diversidad de plantas vasculares de la provincia de Zamora Chinchipe, además determina patrones de distribución de la diversidad de plantas vasculares y analiza que zonas de la provincia son más diversas, de acuerdo a registros de bases de datos consultadas.

La revisión de bases de datos locales sobre la presencia de plantas vasculares que incluyeron las del Herbario LOJA, HUTPL y del Ministerio del Ambiente, mostraron la falta de una base consolidada y la falta de análisis de la flora vascular no solo de Zamora Chinchipe si no de todas las provincias del país. La base de datos GBIF (Global Biodiversity Information Facilities) de la cual Ecuador es signatario permite agrupar todas las bases de datos y manejarlas de manera eficiente. La ayuda de una plataforma SIG y análisis estadísticos multivariantes, permitieron encontrar patrones preliminares de distribución de plantas vasculares, obteniéndose la información sobre la distribución altitudinal de especies y la distribución de las mismas en diferentes formaciones vegetales lo que contribuirá en la planificación futura de áreas protegidas para la conservación en Zamora Chinchipe.

Palabras claves: GBIF, Plantas Vasculares, Patrones de diversidad, Zamora Chinchipe.

ABSTRACT

This study analyzes the diversity of vascular plants in Zamora Chinchipe province in southern Ecuador, and aims to determine the distribution patterns of vascular plants, and to analyze which areas of the zone are the most various according to the records of the data base consulted.

The comprehensive review of the local databases about the presence of vascular plants that included the ones from the Herbarium LOJA, HUTPL and the Ministry of Environment showed the lack of a consolidated basis and the lack of the vascular flora analysis, not only from Zamora Chinchipe but from all the provinces of the country. The basis of GBIF (Global Biodiversity Information Facilities) which Ecuador is a signatory allows to join all the databases in order to manage them efficiently. All accessions of plants for Zamora more the help of a GIS platform and multivariate statistical analysis allowed us to find preliminary distribution patterns of vascular plants, yielding valuable information on the altitudinal distribution of species and their distribution in different formations plant which will help in future planning of protected areas for conservation in Zamora Chinchipe.

Key words: Diversity patterns, GBIF, Vascular Plants, Zamora Chinchipe.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de titulación (TFT) determinó la diversidad de plantas vasculares de la Provincia de Zamora Chinchipe (ZCH) en el suroriente del Ecuador. Este trabajo se desarrolló combinando la información botánica y taxonómica incluida en bases de datos Nacionales (principalmente de Herbarios y del Ministerio del Ambiente) e Internacionales (GBIF) e información geográfica obtenida del Instituto Geográfico Militar. Ambos recursos son de libre acceso por lo que se facilitó en cierta manera la recopilación de la misma.

La información taxonómica obtenida de bases de datos nacionales e Internacionales se la organizó en una hoja Excel, de una forma sistemática y que permita su manipulación de manera fácil y rápida. Las casi 21000 accesiones que correspondían a la provincia, se depuraron tomando en cuenta la información taxonómica, es decir que el nombre científico de las especies esté bien escrito y descartando las accesiones no reportadas en el Catálogo de plantas vasculares de Jorgensen y León Yáñez (1999), luego se trabajó el campo numérico de las ubicación geográfica tomando en cuenta de que las accesiones de las especies no correspondan a datos geográficos duplicados y no estén fuera del área geográfica de la provincia. Este análisis preliminar nos permitió obtener 8456 accesiones con las cuales finalmente procedimos al análisis taxonómico y geográfico.

El presente trabajo, dilucida en cierta manera la diversidad de plantas vasculares que ocurren en la provincia de ZCH, lo que implica utilizar esta información para planificar de mejor manera la creación de áreas de conservación que sean eficaces en la protección de las especies de plantas. Este trabajo es también un insumo que permitirá evaluar las áreas que hasta el momento no han sido exploradas botánicamente y que aumentaran sin duda el número de especies incrementando el acervo genético-biológico de la diversidad de plantas vasculares que ya se ha determinado en la provincia.

El presente trabajo de fin de Titulación cumplimos con los objetivos planteados y que de forma permanente sirvieron para el desarrollo y culminación del mismo, estos son:

Objetivo general:

- Analizar preliminarmente la Flora Vasculare de Zamora Chinchipe.

Objetivo Específicos:

- Buscar patrones de distribución de la diversidad de plantas vasculares en gradientes altitudinales y formaciones vegetales.
- Analizar la diversidad de plantas Vasculares en Zamora Chinchipe.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos estos se desarrollaron en su totalidad, la información obtenida es muy amplia lo cual en un inicio podría haber sido un limitante, pero la extensión de dicha información nos permitió de manera detallada conocer la flora reportada en la provincia y cumplir con los objetivos planteados.

CAPITULO 1
MARCO TEÓRICO

1.1 Historia de las colecciones botánicas en Ecuador.

Jorgensen & León Yáñez (1999) hacen referencia a que los estudios de la vegetación del Ecuador fueron iniciados casi hace 200 años siendo Alexander von Humboldt (1807) quien fundó las disciplinas científicas de la ecología vegetal y la fitogeografía luego de sus viajes al Ecuador y a otras regiones de América tropical con Aimé Bonpland durante 1799 –1804.

La ilustración de Humboldt mostrando las fajas de vegetación en los Andes ecuatoriales, desde los bosques tropicales de las tierras bajas hasta los páramos y cúspide nevada del Volcán Chimborazo además de la descripción de sus los cambios en la vegetación observados al ascender una montaña tropical y sus comparaciones con otros cambios similares de a una escala más grande observados al viajar desde el ecuador a los polos, fueron conceptos fundamentales en la historia de la biogeografía (Jorgensen y León Yáñez 1999).

El registro más antiguo de una expedición botánica según Renner (1993) y Jorgensen & León Yáñez (1999) realizada en el territorio que conocemos hoy como Ecuador corresponde a la realizada por el francés Joseph de Jussieu, participante en la Expedición Geodésica Francesa al Ecuador de 1735 a 1743. Otros botánicos que durante el siglo XVIII visitaron nuestro territorio fueron, Pedro Franco Dávila, Thaddäus Peregrinus Xaverius Haenke, Luis Née y Juan José Tafalla, todos ellos botánicos que realizaron colecciones destinadas a aumentar el real gabinete de la corona española.

Ya en el siglo XIX el primer botánico ecuatoriano José Mejía del Valle y Lequerica se suma a una serie de botánicos principalmente europeos que contribuyen al conocimiento de las especies del nuevo mundo entre los principales tenemos a Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt, alemán y Aimé Jacques Alexandre Bonpland, francés, quienes fueron los primeros botánicos que hicieron una colección importante de plantas ecuatorianas que fue transportada exitosamente a Europa. Sus colecciones fueron depositadas en los principales herbarios de París y Berlín (P-B) y condujeron a la publicación de numerosos taxones nuevos ecuatorianos (Jorgensen y León Yáñez 1999). Otros botánicos influyentes fueron Karl Sigismund Kunth, Francisco José de Caldas, William Jameson Francis Hall, Richard Brinsley Hinds, George W. Barclay, Andrew Sinclair. El inglés Richard Spruce pasó casi siete años en el Ecuador, era principalmente briólogo, pero colectó numerosas plantas vasculares. Otro colector de gran importancia para el conocimiento de la flora ecuatoriana es el sacerdote italiano

Luigi Sodiro 1836–1909), quien permaneció en el Ecuador específicamente en Quito desde 1870 hasta su muerte (Jorgensen & León Yáñez 1999).

Ya para el siglo XX el número de colectores tanto ecuatorianos como extranjeros aumenta considerablemente, así mismo el número de colecciones aumenta de forma exponencial, así las colecciones antes de 1900 no superaban las 50000, mientras que para el final del siglo XX el número de colecciones fácilmente alcanzan las 600000 (Jorgensen & León Yáñez 1999).

A partir del año 1999, las publicaciones de especies nuevas y la documentación de nuevos registros de plantas en Ecuador ha continuado sin interrupción, muchas de estas proceden de la región de la Cordillera del Cóndor en las provincias amazónicas de Morona-Santiago y Zamora-Chinchipe. En la actualidad las bases de datos incluyen coordenadas geográficas lo que permite ubicar espacialmente las colecciones, dato que en la antigüedad era complicado de obtener, por lo que las actualizaciones basadas en colecciones antiguas son “suposiciones de lugar” lo que aumenta o disminuye la presencia de ciertas especies en ciertos lugares, especialmente en los que a lo largo del tiempo han cambiado su denominación. Un ejemplo típico de esta situación son las colecciones realizadas en la “Nueva Granada” es decir en los territorios que actualmente ocupan 5 países; todas las colecciones con esa denominación debieron ser ubicadas posteriormente cotejando otra información de tipo geográfica que permita la ubicación más específica de la colección. Las técnicas modernas de ubicación no dejan o por lo menos reducen considerablemente la duda de la ubicación de cada especie, por este motivo las bases de datos son herramientas importantes para el análisis de la información (Jorgensen y León Yáñez 1999).

Es difícil predecir cuantas especies de plantas van a ser confirmadas para Ecuador en el futuro, pero Joppa et al. (2011) han estimado que un 15% del total de las especies de angiospermas aún queda por descubrir, describir y publicar.

1.2 ¿Cuántas especies de plantas vasculares hay en Ecuador?

Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, alberga una alta diversidad biológica por unidad de superficie; atribuida básicamente a su ubicación netamente tropical así como también a la presencia de la cordillera de los Andes y del ramal oriental de la influencia de las corrientes marinas del Niño y Humboldt (Aguirre 2002).

Así como las colecciones botánicas se incrementaron a lo largo de la historia del Ecuador, las especies determinadas también aumentaron a lo largo de la historia botánica del Ecuador. El número de especies de plantas vasculares registradas para Ecuador en el año 1830 fueron alrededor de 4.000; en 1910 ese número aumentó hasta 10.000 especies y en 1970 ese número había aumentado hasta 14.000 especies (Neill 2012).

Jørgensen & León-Yáñez (1999) enumeraron un total de 15.306 especies de plantas nativas, 595 introducidas (cultivadas y adventicias), 186 especies “esperadas” (registradas en sitios cercanos a la frontera con Colombia o Perú que probablemente son nativas, pero sin registro confirmado dentro del país). Entre las 15.306 especies nativas confirmadas, 4.176 fueron registradas en el Catálogo como endémicas, es decir, no registradas en ningún otro país como especie nativa. Luego de la publicación del mencionado catálogo. Ulloa y Neill (2005) hicieron una revisión y actualización del número de especies en donde reportaron 1140 nuevas especies. Cinco años más tarde Neill y Ulloa (2010) publicaron lo que es hasta el momento la actualización final de especies vasculares en Ecuador quedando un total de 17934 especies.

1.3 Áreas Protegidas y Diversidad vegetal en la provincia de Zamora Chinchipe.

El Ministerio del Ambiente (2007) define un área protegida como un espacio natural, terrestre o marítimo, diseñado para preservar la diversidad biológica del país. Estas áreas son lugares idóneos para la conservación *in situ* de las especies; su importancia radica en que contribuyen a la regulación del clima, el control de la erosión, la preservación de especies en peligro de extinción, el mantenimiento de fuentes de agua, además de proporcionar espacios para el ecoturismo y la educación ambiental (Planeta Ecuador, 2007).

Según Apolo (2010) las áreas poco intervenidas y naturales sin intervención cada vez son menos en la provincia de Zamora Chinchipe. Durante las últimas décadas se ha determinado un tasa de deforestación de más del 2% lo que equivale a 17000 ha, convirtiéndose en una problemática a tomar en cuenta para el desarrollo de la provincia. La zonificación ecológica del Ecorae (2001) determina que al menos el 60% de la provincia tiene potencial como zona de protección y conservación, lo que demuestra que las áreas protegidas son una herramienta válida para lograr estos niveles de protección en la provincia.

Según González et al. (2009) en nuestro país hay dos figuras de protección para las áreas naturales: aquellas áreas que están registradas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), que son manejadas por el Estado y aquellas zonas que su interés biológico, ecológico o culturas son manejadas por entidades privadas, ONG's, municipios locales o grupos étnicos. Cuesta-Camacho (2007) afirma que Zamora Chinchipe tiene un 58.17% de prioridad de conservación (fuera de las áreas protegidas ya establecidas) en base a sus particularidades ecológicas, riqueza hídrica y altos niveles de endemismo, por ello, la creación de nuevos sitios de conservación y el adecuado manejo y control de los ya existentes, con el objetivo de conservar la biodiversidad y los recursos naturales es imperante, aún más si consideramos que en Loja y especialmente en Zamora Chinchipe se registran los niveles más altos de endemismo de todo el Ecuador (Valencia, et al. 2000), lo que le otorga a la premisa anterior un nivel superior de importancia.

En la tabla 1 se muestra en resumen las áreas protegidas en diferentes categorías en la provincia de Zamora Chinchipe. Cabe señalar que no está la Reserva de Biosfera Podocarpus-Cóndor porque no está dentro de estas categorías de conservación.

Tabla 1. Áreas protegidas presentes en la provincia de Zamora Chinchipe.

Categoría	Nombre	Área (km ²)	Porcentaje (%)
Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Parque Nacional Podocarpus	1242,47	27
	Parque Nacional Yacuri	369,54	8,03
	Refugio de Vida Silvestre El Zarza	36,43	0,79
	Reserva Biológica Cerro Plateado	262,12	5,7
Bosque protector	Alto Nangaritza	1238,45	26,91
	Corazón de Oro	369,41	8,03
	Shincata	161,7	3,51
	Cordillera del Cóndor	156,44	3,4
Reserva municipal	Yacuambi	569,11	12,37
Reserva privada	ECSF	11,21	0,24
	Fundación Arcoiris	0,07	0
	Tapichalaca	30,11	0,65
Reserva shuar	Washikiat	16,13	0,35
	Kurint	68,59	1,49
	Kiim	69,77	1,52
Total		4601,54	100

Fuente: Investigación de la Autora.

En la provincia de Zamora Chinchipe se mantienen aún remanentes boscosos con importantes recursos vegetales, aunque en diferentes estados de conservación. La deforestación es uno de los problemas ambientales más importantes, con serias consecuencias económicas y sociales (Laurance, 1999). Los bosques tropicales albergan el 70% de las especies de animales y plantas del mundo, influyen en el clima local y regional, regulan el caudal de los ríos y proveen una amplia gama de productos maderables y no maderables. La pérdida de estos bosques se debe principalmente, en países en vías de desarrollo, al círculo vicioso del crecimiento poblacional y la pobreza persistente (Aide y Grau 2004)

Como agravante de la deforestación, desde hace algunos años se reconoce el papel de la fragmentación y la degradación del hábitat como responsables de cambios en la estructura y función de los ecosistemas (Saunders et al. 1991; Debinski y Holt, 2000). La fragmentación provoca una disminución del tamaño medio de los parches de hábitat y los aísla. Otra de sus consecuencias es el aumento del llamado efecto 'borde'. La degradación del hábitat, por el contrario, no implica un cambio en la utilización del terreno, pero es también un problema grave en los trópicos (FAO, 2005). Aunque el terreno sigue siendo de uso forestal, su composición y funciones biológicas quedan comprometidas por la intervención humana. La principal causa de la degradación forestal es la tala de explotación, con el corte selectivo de algunas especies. Todo ello aumenta la vulnerabilidad de muchas especies de animales y plantas a condiciones ambientales adversas, pero también ocasiona la creación de nuevos hábitats para otras especies más generalistas.

Las actividades agropecuarias para mantener la producción de las fincas son poco sustentables, están dadas principalmente por el desbroce o tumba de la vegetación para establecer pastizales y cultivos; no se practica ningún tipo de gestión de fertilidad de los suelos, por esta razón pronto se vuelven improductivos y el hombre continua talando el bosque y generando nuevos fragmentos, cuyos efectos son la presencia de islas y endemismos antrópicos.

Es importante indicar que aproximadamente el 80 % de los bosques de la provincia de Zamora Chinchipe son remanentes boscosos con especies de sucesión secundaria, que aparentan presencia de especies maderables, pero que realmente todas las especies "valiosas" para madera ya se agotaron. Se pueden encontrar bosques maduros con especies primarias solo en las riberas de los ríos (Apolo 2010).

CAPITULO 2
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación y características biofísicas del Área de Estudio.

La provincia de Zamora Chinchipe está ubicada al sur Oriente del Ecuador. Limita al norte con las provincias de Morona Santiago y Azuay, al sur y al este con el vecino Perú y al oeste con las provincias de Loja y Azuay y Loja (Figura 1). Cuenta con una superficie de 10,572.3 Km². Políticamente está dividida en nueve cantones que son: Zamora, Chinchipe, Nangaritza, Yacuambi, Yanzatza, El Pangui, Palanda, Paquisha y Cordillera del Cóndor (PDOT 2014) estas a su vez están conformadas por 9 parroquias rurales y 26 parroquias urbanas (Diagnostico Provincial 2011)

La precipitación en Zamora-Chinchipe fluctúa entre los 900 a 2800 mm, existiendo una diferencia marcada entre la precipitación en los cantones de Chinchipe y Palanda donde la precipitación media varía de 1100 a 1700 mm; mientras que en el resto de la provincia los valores ascienden llegando hasta los 3000 mm anuales (Plan Provincial de Riego y Drenaje 2014).

En lo que respecta a la temperatura ambiental esta fluctúa entre 17 y 22 °C. En las partes más altas (Páramos y Arbustales en las cordilleras) la temperatura fluctúa entre 6 – 14 °C (Plan Provincial de Riego y Drenaje 2014).

Zamora Chinchipe en gran parte de su territorio está cubierto por bosque. Según el MAE (2012) la provincia cuenta con al menos 15 formaciones vegetales (Tabla 2), cabe señalar que esta diversidad de tipos de cobertura obedece principalmente a los paisajes y formaciones geológicas con los que la provincia cuenta y la gran variedad climática que es también un elemento formador de la vegetación.

Tabla 2. Principales formaciones vegetales de la provincia de Zamora Chinchipe

FORMACIONES VEGETALES DE LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE	Denominación
Arbustal y Herbazal siempreverde montano alto del Páramo del sur	AHPS
Arbustal y Herbazal siempreverde montano de la cordillera del Cóndor	AHCC
Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	BSDPMCO
Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	BSVPMCO
Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	BSVMACO
Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	BSVMBCO
Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	BSVMCO
Bosque siempreverde montano bajo en mesetas de arenisca en cordilleras del Cóndor-Kutukú	BSVMBCK
Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	BSVMCK
Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutuku	BSVPMCK
Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor	BSVMAREC
Bosque siempreverde piemontano en afloramientos de caliza de las Cordilleras Amazónicas	BSVPMCAL

Fuente: MAE 2012, Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental



Figura 1. Ubicación y División Política Cantonal de la Provincia de Zamora Chinchipe (Tomado del PDOT 2014).

2.2 Metodología.

2.2.1 Identificación de patrones de distribución de la diversidad de plantas vasculares en gradientes altitudinales y formaciones vegetales.

Se revisaron preliminarmente las bases de datos de colecciones botánicas de los Herbarios LOJA, HUTPL, MO (Base de datos cedida al Ministerio del Ambiente del Ecuador 2009) con lo que se recopiló gran cantidad de información de colecciones de plantas en la Provincia de Zamora Chinchipe (ZCH), los acrónimos de los herbarios se basan en Holmgren (1990). Luego con toda esa información recopilada se realizó la consulta la base de datos internacional de biodiversidad GBIF (Global Biodiversity Information Facilities) por sus siglas en inglés.

La base inicial para la provincia de ZCH incluía más de 21000 accesiones que incluían especies con su nombre científico mal escrito, o especies que no constaban en el

Catálogo de Plantas Vasculares (Jorgensen y León Yáñez, 1999). Inicialmente se eliminaron de esta base de datos todos los registros en los que se presentaron estas inconsistencias. Luego de esta primera depuración, fueron homogeneizadas las coordenadas de todos los registros restantes al sistema de coordenadas geográficas WGS 84 y se realizó una segunda depuración para eliminar registros de la misma especie con localización espacial duplicada. Los registros existentes fueron espacializados y se realizó una tercera depuración, eliminando esta vez todos los registros que estaban localizados espacialmente fuera del límite de la provincia de Zamora Chinchipe y con una diferencia superior a los 400 m s.n.m. de la altitud que constaba en la base de datos respecto a la altitud del modelo digital de elevación. Tras realizar todo este proceso, se obtuvo una base de datos con 8247 registros.

Con la base depurada se realizó la revisión taxonómica de las especies, se revisó la familia de cada una de estas y se analizó las procedencias de las colecciones, tomando en cuenta de que una misma especie puede tener varias colecciones en diferentes lugares a diferentes alturas, lo que permitió inferir después un patrón de distribución altitudinal para las especies y familias.

2.2.2 Análisis SIG.

El análisis SIG se dividió en dos fases: recopilación de información, y, geoprocésamiento de la información geográfica.

En la primera fase se recopiló información geográfica de límites administrativos provinciales y cantonales (INEC, 2012), Modelo digital de elevaciones (ASTER-DEM), Ecosistemas del Ecuador (MAE, 2014).

El geoprocésamiento de la información espacial fue realizado en el software QGIS (2012). Se recategorizó el modelo digital de elevaciones para tener rangos altitudinales con intervalos de 300 metros. Luego de ello se realizó una unión espacial de la base de datos que contenía los registros con las capas mencionadas, con lo cual se pudo incorporar en esta base de datos el rango altitudinal, así como el ecosistema para cada registro. En la figura 2 se esquematiza el proceso para obtener las bases de datos para los análisis posteriores.

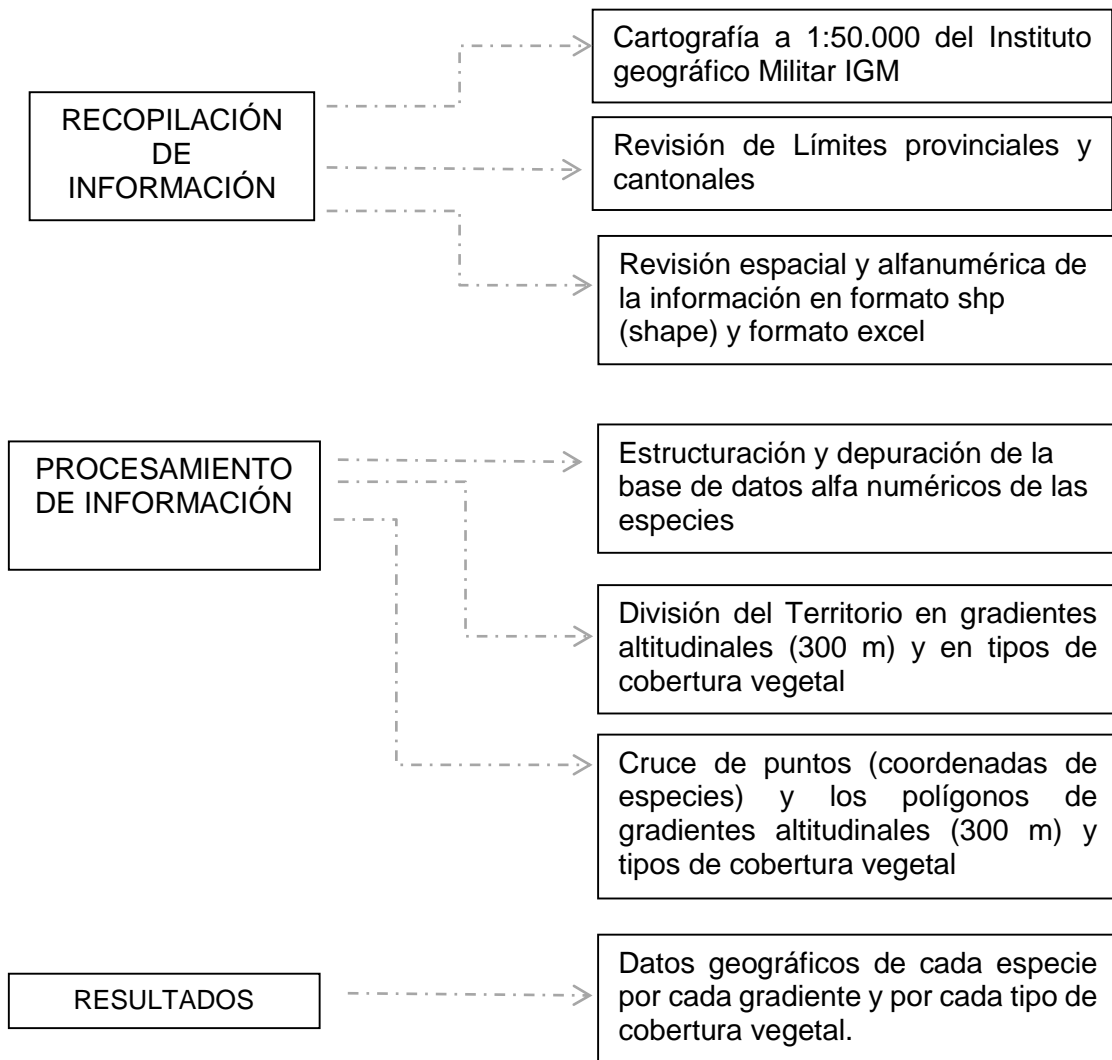


Figura 2. Esquema del proceso de recopilación y análisis de la información geográfica

En la figura 3 se visualiza la localización geográfica de las especies que ocurren en la provincia de Zamora Chinchipe.

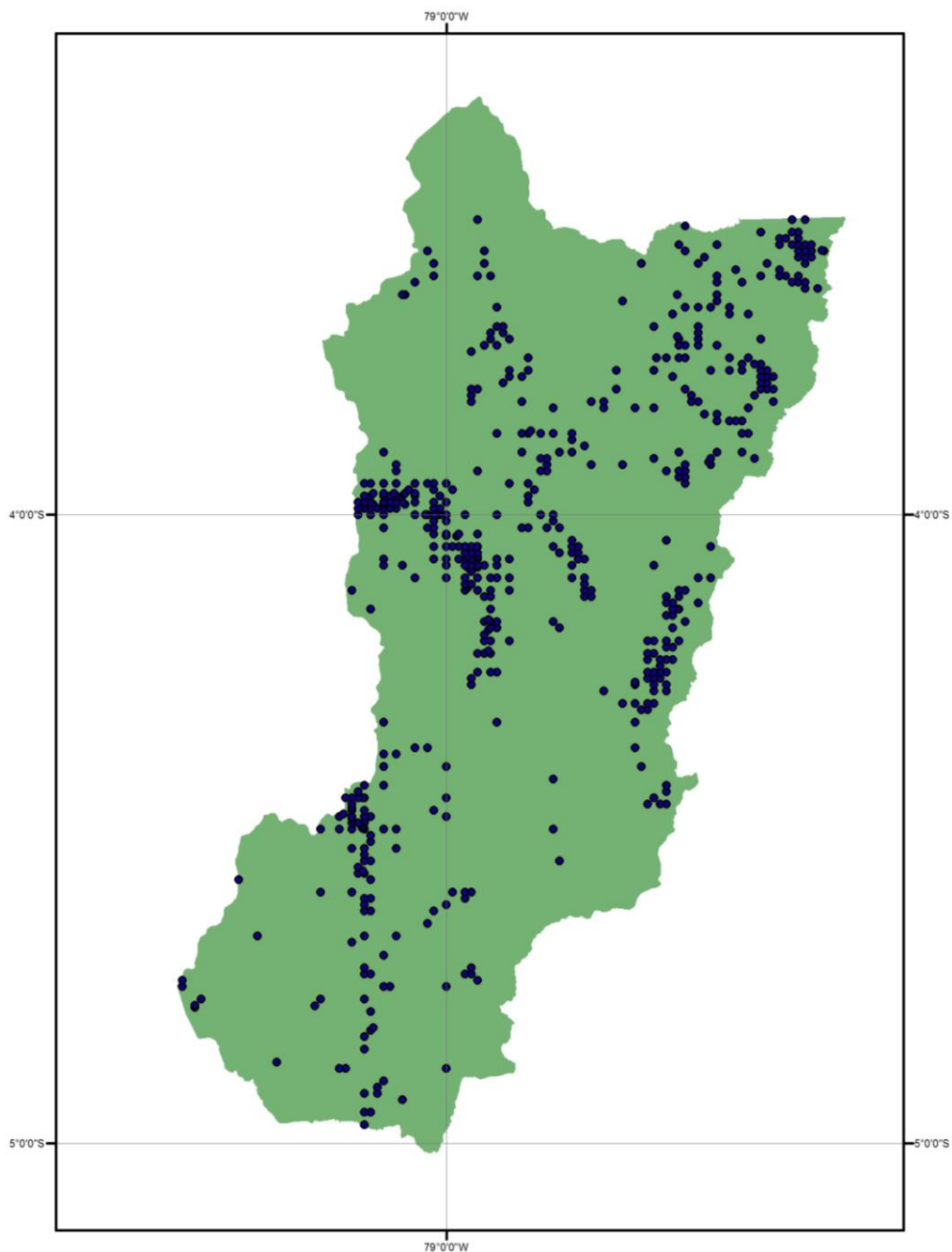


Figura 3. Visualización de los puntos de colección de plantas vasculares en la provincia de Zamora Chinchipe, por la cantidad de puntos y la escala del mapa no se observa la totalidad de los mismos.

2.2.3 Analizar la diversidad de plantas Vasculares en Zamora Chinchipe.

2.2.3.1 Análisis Florístico.

A nivel general y en cada gradiente altitudinal determinada se calculó la diversidad relativa por familia en base a la siguiente fórmula propuesta por Aguirre et al. (2003) y por Cerón (1993). La fórmula se aplicó también para calcular la Diversidad Relativa en cada gradiente determinada.

$$\text{Diversidad Relativa (DiR)} = \left(\frac{\# \text{ Especies por Familia}}{\text{Total de Especies}} \right) * 100$$

Se determinó también la diversidad relativa por géneros usando la fórmula anteriormente citada con modificaciones, quedando como sigue:

$$\text{Diversidad Relativa (DiR)} = \left(\frac{\# \text{ Especies por Género}}{\text{Total de Especies}} \right) * 100$$

2.2.3.2 Similitud y Disimilitud florística entre gradientes.

Con el escalamiento preliminar se determinaron grupos que mediante el análisis SIMPER (Similitud – Percentage) usando el software Past V2 (Hammen 1999) se determinó que especies y en qué porcentaje contribuyen a la disimilitud de cada una de las gradientes.

Mediante dos procedimientos determinamos la similitud florística, el primero mide la similitud en base al número de especies en común en dos muestras comparadas, el Índice de Sorensen se mide aplicando la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{2a}{A + B} * 100$$

Dónde:

A= número de especies en la muestra A

B= número de especies en la muestra B

a= número de especies en común

Usamos el análisis ANOSIM en el mismo Software PAST citado anteriormente, aquí se mide la similitud en base a una probabilidad **p** entre dos o más muestras, usando el mismo criterio que cualquier otra prueba de comparación. Si el valor de $p < 0.05$ se consideran las muestras iguales.

Finalmente la disimilitud se midió aplicando el test SIMPER en el software PRIMER V6. De la misma forma que para el análisis NMDS, para el análisis SIMPER también se realiza el análisis de similitud (Resemblance process) usando la distancia Bray – Curtis.

Los análisis se realizaron como se dijo preliminarmente utilizando las gradientes altitudinales y usando también las formaciones vegetales.

2.2.4 Análisis Estadístico.

Con los datos de posición geográfica de las especies de plantas vasculares de ZCH y el cruce con las gradientes altitudinales, se consideró cada una de las gradientes y sus especies como una unidad de muestreo.

Con todas las especies que ocurren en cada gradiente se realizó un análisis de escalamiento multidimensional (NMDS) usando para esto el software Primer V6 (Clarke & Gorley. 2006), normalizando los datos de frecuencia (raíz cuadrada); para iniciar el proceso de agrupamiento, calculamos la similitud (Resemblance process) usando la distancia Bray-Curtis y se inicia el proceso de agrupamiento.

CAPITULO 3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diversidad de plantas Vasculares.

En la provincia de ZCH se ubicaron 8247 registros de plantas vasculares y se determinaron 3303 especies y 857 géneros pertenecientes a 189 familias botánicas. Las 6 familias más diversas en la provincia son Orchidaceae con 416 especies (Diversidad Relativa = 12.6 %), le sigue Rubiaceae con 233 especies (DivR= 7.1 %), Melastomataceae con 170 especies (DivR= 5.2 %), Araceae con 145 especies (DivR= 4.4 %), Poaceae con 108 especies (DivR= 3.3 %) y Bromeliaceae con 103 especies (DivR= 3.1 %), todas con más de 100 especies. El resto de familias (183) tienen entre 1 – 92 especies y sus valores de Diversidad Relativa van desde 2.79 – 0,03 %. Hay 40 familias que tienen una sola especie determinada en la provincia (Figura 4).

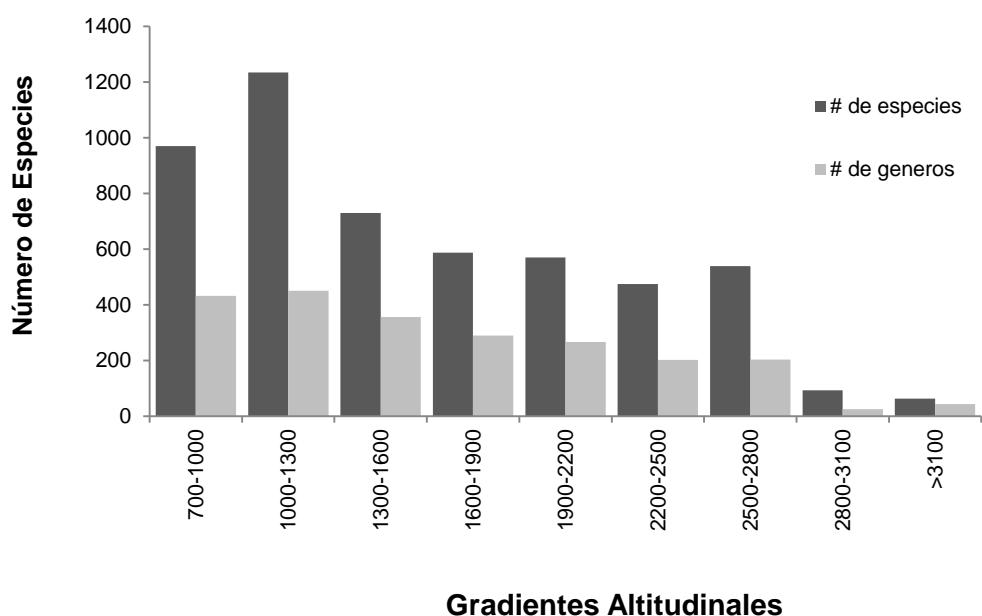


Figura 4. Número de especies por Familias y Géneros en cada gradiente altitudinal de la provincia de Zamora Chinchipe

A nivel país las 6 familias más diversas son Orchidaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Poaceae y Bromeliaceae (Jorgensen y León Yánez 1999), en ZCH coinciden 5 de las seis familias más diversas, exceptuando Asteraceae (a nivel de País) y Araceae (ZCH) que son las que no coinciden en el número de especies.

Las especies de Orchidaceae que ocurren en ZCH representan el 13.9 % del total de especies del país, las especies de la familia Rubiaceae representan el 47.3 % del total de especies del país, las especies de Melastomataceae en ZCH representan el 30.7 % del total de especies que ocurren en el Ecuador, las especies de Poaceae y Bromeliaceae representan el 23.9 y 23.4 % del total de especies del país. Estos números únicamente reiteran la gran diversidad y representatividad que tiene la flora de la provincia con respecto a la diversidad total del Ecuador.

Los géneros más diversos son *Anthurium* con 77 especies y una diversidad relativa del 2, 3 %, le sigue *Miconia* con 62 especies (DivR= 1,9%), *Pleurothallis* con 55 especies (DivR= 1,7 %), *Elaphoglossum* con 52 especies (DivR= 1,6 %) y *Solanum* con 51 especies (DivR= 1,5 %). El resto de géneros (852) tienen entre 1 y 46 especies. Hay 419 géneros que poseen solamente una especie.

Los géneros más diversos de la provincia coinciden con los géneros más diversos a nivel de país, excepto *Elaphoglossum* que no se encuentra dentro de los más diversos del país. Para hacer una comparación de los géneros coincidentes, el total de especies de *Anthurium* de ZCH representa el 34% del total de especies del género a nivel del país. Las especies del género *Miconia* de ZCH representan el 25.1 % del total de especies en el país. Las especies de *Pleurothallis* de ZCH representan el 16% del total de las especies del género en el país. El género *Elaphoglossum* a pesar de que no está entre los diez géneros más diversos del Ecuador, las especies que ocurren en ZCH representan el 40% del total de especies del país. Finalmente las especies del género *Solanum* de ZCH representan el 29% del total de las especies que ocurren en Ecuador.

Jorgensen y León Yáñez (1999) determinaron 15306 especies y en la provincia de Zamora Chinchipe encontraron 2715 especies dato que difiere del encontrado en el análisis de las bases de datos (3303 especies), pero que es justificable debido al progreso y aumento significativo de las especies ecuatorianas en general, incrementos documentados por Ulloa Ulloa y Neill (2005) en donde determinaron 1157 especies nuevas (337 nuevos registros y 820 especies nuevas) y por Neill y Ulloa (2011) en donde reportan 1140 especies más (719 nuevas especies y 421 nuevos registros), por lo que este número de especies no está alejado de lo que actualmente determinamos. El número actual de especies vasculares es de 17934, según los autores citados anteriormente muchas nuevas especies y nuevos registros para Ecuador proceden de la región de la Cordillera del Cóndor en las provincias amazónicas de Morona-Santiago y Zamora-Chinchipe.

3.2 Gradiente altitudinal.

Con las coordenadas de cada una de las accesiones de las especies, y el cruce con las nueve gradientes, el resultado del escalamiento multidimensional nos muestra un agrupamiento en el que se observa una influencia sobre la composición florística en las gradientes. La figura 5 muestra la distribución de las gradientes basada en la presencia de las especies.

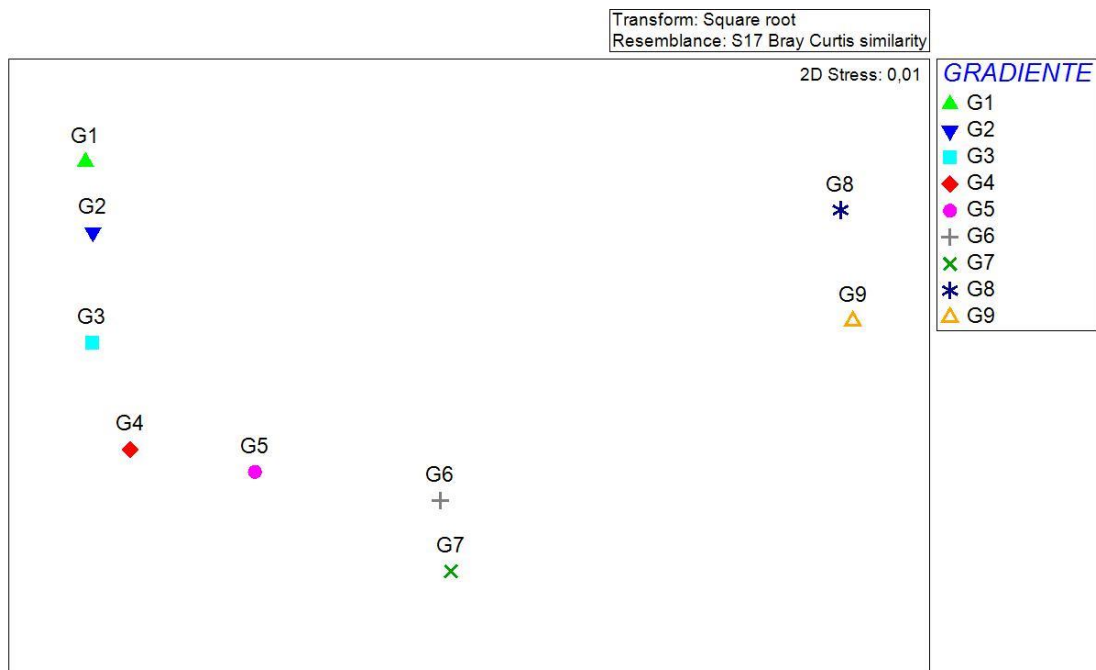


Figura 5. Escalamiento multidimensional de las gradientes determinadas

El arreglo muestra claramente la afinidad de la diversidad florística que tiene la vegetación con la altitud y posiblemente la relación que tiene la diversidad de plantas con otros factores bioclimáticos (relacionados con la gradiente altitudinal tales como la temperatura y precipitación), efecto que ha sido estudiado por varios autores que aseveran dicho efecto (Figura 6), no solamente en plantas sino también en otros grupos taxonómicos en donde se ha observado efectos parecidos (McCain, 2005; McCain, 2007).

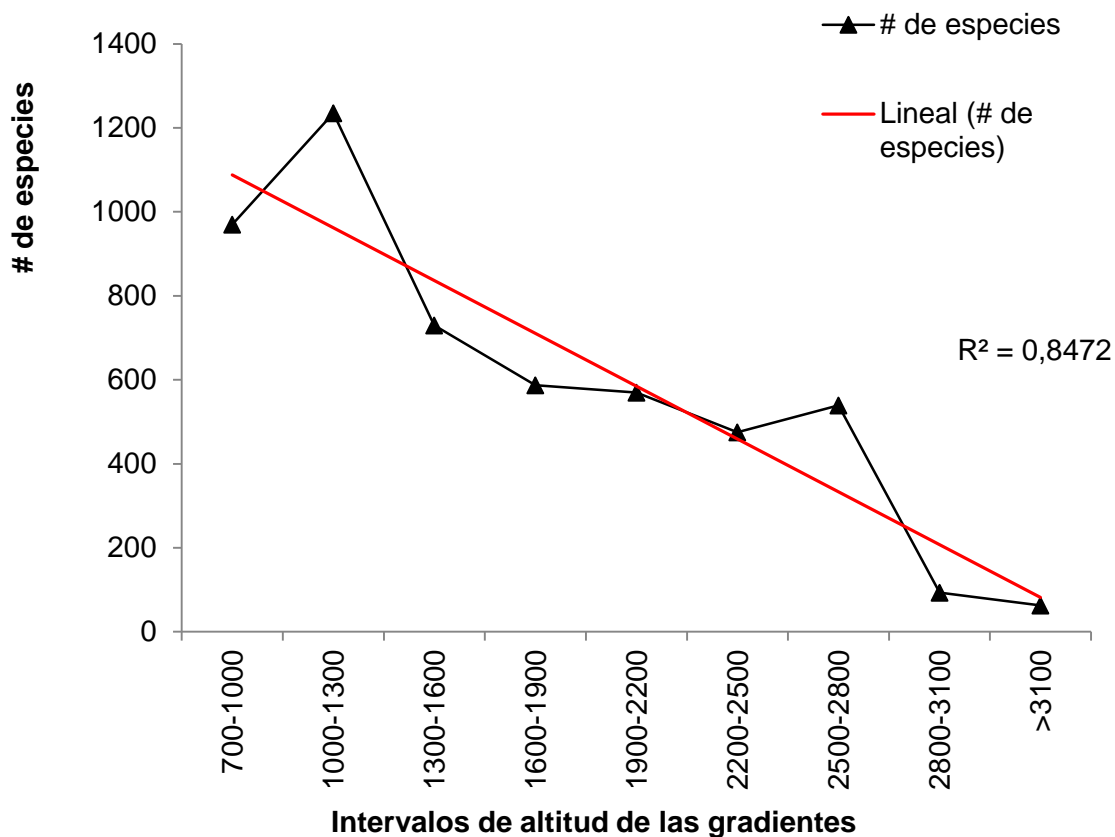


Figura 6. Número de especies por gradiente altitudinal. La línea roja muestra correlación estadística.

Jorgensen y León Yáñez (1999) a nivel país hicieron análisis MDS con la ocurrencia de la vegetación usando regiones naturales y gradientes altitudinales de 500 metros, con este trabajo se pueden encontrar algunas similitudes y patrones que clarifican un poco la distribución de plantas en la provincia de Zamora Chinchipe.

3.3 Similitud y Disimilitud florística.

El análisis de similitud florística entre las gradientes no presenta ningún valor significativo de similitud (> 50). Las especies que perteneces a las primeras seis gradientes presentan los mayores valores de similitud. Las últimas tres gradientes presentan los valores más bajos de similitud, es decir que hay muy pocas especies (menos del 1% del total de especies determinadas eso significa alrededor de 35 especies) en común con las gradientes altitudinales más bajas, siendo esto lógico ya

que en cualquier región a nivel de país, son pocas las especies que presentan tal distribución altitudinal, desde las tierras bajas hasta los páramos a mayor altitud.

De acuerdo con Jorgensen y León Yáñez (1999), la totalidad de especies del Ecuador también presentan un arreglo altitudinal siendo las franjas más diversas las comprendidas entre 500 y 1500 msnm, con un patrón similar al encontrado en la provincia de ZCH en donde la mayor cantidad de especies se encuentran entre 1000 y 1300 msnm. En la tabla 3 se observan los valores de similitud florística de Sorensen, entre las gradientes altitudinales determinadas.

Tabla 3 Valores del Índice de similitud Florística de Sorensen

GRADIENTES	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
G1	100								
G2	47,5	100							
G3	35,5	41,9	100						
G4	25,8	28,5	36,4	100					
G5	21,6	21,8	28,3	43,7	100				
G6	10,1	11,4	13,3	19,7	31,9	100			
G7	11,4	12,4	15,4	20,8	30,2	46,1	100		
G8	0,2	0	0,22	0,3	3,3	5,8	5,5	100	
G9	0	0,4	0,9	1,16	1,9	7,02	6,7	26,7	100

Fuente: Investigación de la Autora.

La composición florística de cada gradiente muestra diferencias muy grandes en cuanto a disimilitud (que toma en cuenta no solo la presencia o ausencia de las especies en particular, sino también la densidad relativa de cada especie), que como ya hemos explicado se debe a que pocas especies como por ejemplo las palmas como *Iriartea deltoidea* o *Socratea exorrhiza* que al menos ocurren en las cuatro gradientes de más altitud, mientras que su presencia es nula en las formaciones más bajas tienen como característica una amplia distribución (En el Anexo 1 se muestran los valores de disimilitud siendo esta en algunos casos del 100%). Por eso, la gradiente G1 tiene 100% de disimilitud con la gradiente G9 (1600 m de desnivel altitudinal), y si comparamos con los valores de similitud, ambas gradiente no tienen ninguna especies en común. La tabla 4 muestra los valores de disimilitud en cada gradiente determinada.

Tabla 4. Valores de Disimilitud florística (SIMPER)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
G1	0,0	61,0	75,3	81,7	87,1	95,2	96,6	99,8	100,0
G2		0,0	68,7	77,9	85,9	93,2	94,6	100,0	99,7
G3			0	71,7	80,4	92,2	93,0	99,8	99,3
G4				0,0	66,3	86,1	88,9	99,7	99,0
G5					0,0	74,6	79,7	97,3	98,4
G6						0	63,2	95,1	93,7
G7							0,0	96,1	94,5
G8								0,0	74,1

Fuente: Análisis de la Autora.

El análisis ANOSIM nos muestra que las gradientes no son iguales ya que la comparación muestra un valor de $p \geq 0.05$. En la Tabla 5 se muestran los valores de p comparando las gradientes.

Tabla 5. Valores de p (ANOSIM) entre las gradientes. Las nueve gradientes iniciales se agruparon en cuatro gradientes finales con los mismos valores de intervalo (100m).

	G1	G2	G3	G4
G1	0	0,11	0,10	0,10
G2	0,11	0	0,34	0,33
G3	0,10	0,34	0	0,33
G4	0,10	0,33	0,33	0

Fuente: Análisis de la Autora

Los valores del cuadro nos indican que las gradientes no son florísticamente iguales (> del 1% del total de las especies determinadas) que ocurren en dos gradientes a la vez. Lo que indica la gran diversidad de cada una de las gradientes.

3.4 Similitud y Disimilitud de Formaciones Vegetales.

Tal como ocurre con la diversidad de especies en las gradientes altitudinales, las especies que ocurren en las diferentes formaciones vegetales presentan un ordenamiento. Los arbustales y herbazales se agrupan y se las puede considerar un solo conglomerado de vegetación de la parte alta ya que estos principalmente ocurren a gran altitud, es decir que hay varias especies (*Ranunculus guzmanii*, *Berberis lutea*,

Valeriana convallaroides, *Valeria plantaginea* todas características de formaciones de paramo y arbustal) que ocurren en ambas formaciones. Otro conglomerado o grupo obedece a la formación geomorfológica de las cordilleras del Cóndor y Kutucú y también las formaciones de la cordillera real que conforma otro conglomerado. Las formaciones vegetales de areniscas y calizas no forman grupos y eso confirma la unicidad de cada una de las formaciones tal como lo cita Neill (2012) siendo los bosques de areniscas los que han aportado de gran manera a la diversidad de la provincia de Zamora, encontrándose nuevas especies para la flora ecuatoriana y para la ciencia. En la figura 7 se muestra el arreglo de las formaciones vegetales (NMDS) de la provincia de Zamora Chinchipe.

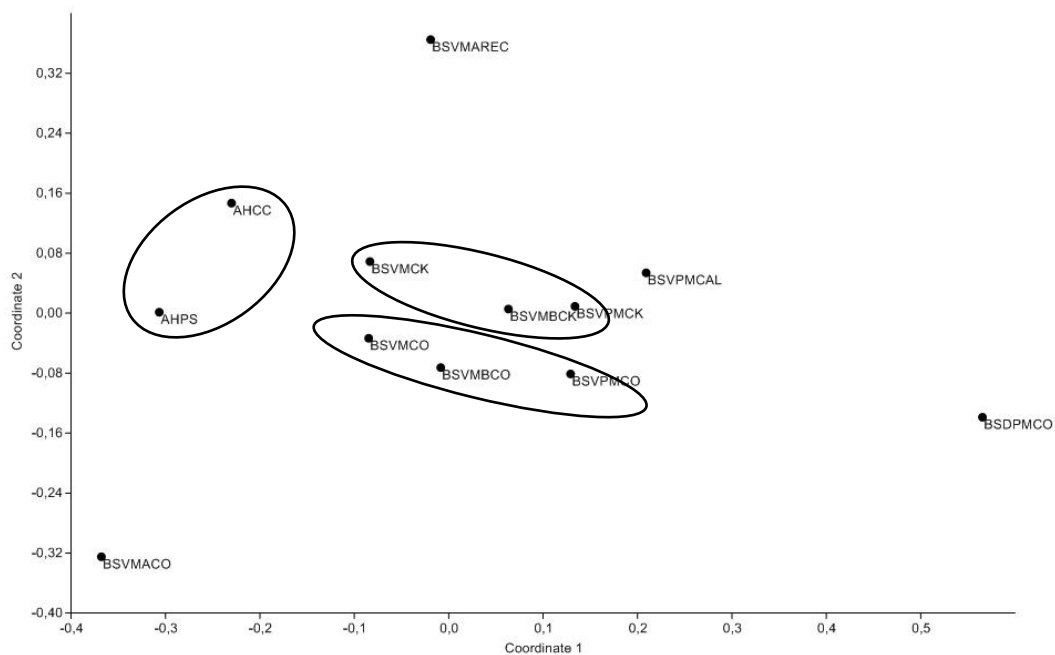


Figura 7. Biplot del ordenamiento multidimensional de las formaciones vegetales de la provincia de Zamora Chinchipe

El ordenamiento anterior se confirma con los valores de disimilitud y como se puede observar en la tabla 6, los valores de disimilitud son menores entre las formaciones de los conglomerados, mientras que los valores de disimilitud son más altos, por ejemplo entre las formaciones de altura (Arbustales y Herbazales de la Cordillera del Cóndor y Los Arbustales y Herbazales de los páramos del sur) y el resto de formaciones ubicadas en las partes más bajas entre ellas los bosques siempreverdes montanos y piemontanos de la provincia .

Tabla 6. Valores de disimilitud entre las formaciones vegetales de la provincia de Zamora Chinchipe.

FORMACIONES	AHPS	AHCC	BSDPMCO	BSVMACO	BSVMBCO	BSVMCO	BSVPMCO	BSVMAREC	BSVPMCAL	BSVMCK	BSVMBCK	BSVPMCK
AHPS	0	93,2	100	98	98,1	93,5	100	100	100	91,6	99,1	99,7
AHCC		0	100	100	96,7	96,1	99,5	97,1	100	92,1	9,7	99,3
BSDPMCO			0	100	100	100	99,8	100	99,4	100	100	100
BSVMACO				0	99,5	99,5	100	100	100	100	100	100
BSVMBCO					0	84,4	90,2	99,6	96,2	91	86,1	91,2
BSVMCO						0	94,2	99,4	96,8	90	89,6	92,5
BSVPMCO							0	100	91,8	96	83,5	82,1
BSVMAREC								0	99,4	96,7	98,8	99,1
BSVPMCAL									0	95,9	87,5	79,2
BSVMCK										0	90,3	95
BSVMBCK											0	73,5
BSVPMCK												0

Fuente: Investigación de la Autora

CONCLUSIONES

1. Los registros geográficos de plantas vasculares de la provincia de Zamora Chinchipe recopilados, indican que existen zonas que no han sido exploradas botánicamente, siendo un recurso genético muy importante.
2. Las gradientes determinadas dividieron el territorio provincial en zonas más o menos homogéneas, aunque a nivel de paisajes, en todo el territorio provincial existe una alta heterogeneidad, lo que produce una alta diversidad paisajística.
3. Las familias más diversas a nivel provincial Orchidaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Poaceae, Araceae y Bromeliaceae en algunos casos representan un alto porcentaje del total de especies determinadas a nivel de país lo que corrobora la importancia en diversidad florística que posee la provincia.
4. A nivel de géneros hay coincidencia en cuanto a diversidad, con los géneros más diverso a nivel de país entre los cuales destacan Anthurium, Miconia, Pleurothallis, Elaphoglossum y Solanum , reiterando la importancia de la flora de la provincia en lo referente a la diversidad total del país.
5. Algunas especies (sobre todo en límites provinciales de zonas altas de paramos herbáceos y arbustivos) comparten registros en provincias limítrofes (como Loja y Azuay) y que no se registran en Zamora Chinchipe, por lo que se infiere que se tratan de registros válidos no documentados, con lo que se resta el número de especies en estas zonas de la provincia

RECOMENDACIONES

Al finalizar el trabajo, para su continuidad y actualización hacemos las siguientes recomendaciones:

1. Las Instituciones Públicas relacionadas con la Biodiversidad (MAE) y las Instituciones Educativas deberían revisar continuamente las especies nuevas y nuevos registros para actualizar la diversidad de plantas vasculares de Zamora Chinchipe.
2. Usar la distribución de especies de plantas vasculares como un insumo para la planificación de nuevas áreas protegidas en la provincia.
3. Incrementar por parte de las instituciones encargadas (Universidades, Institutos de Investigación) las colecciones de plantas vasculares en las zonas en donde hay poco trabajo botánico, como son las áreas de páramo y zonas altas de la provincia.
4. Revisar si la distribución de especies vasculares demuestra que los límites actuales de las áreas protegidas de la provincia de Zamora Chinchipe cumplen la función de proteger la mayor diversidad, en este caso las especies de plantas vasculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre C. O., Jiménez J. P., Kramer H. & Akça A. 2003. Análisis estructural de ecosistemas forestales en el Cerro del Potosí, Nuevo León, México. CIENCIA UANL / VOL. VI, No. 2: 219-225.
- Aide M., Grau. R. 2004 Globalization, Migration, and Latin American Ecosystems. Science 305: 1915-1916.
- Apolo W. 2010. Investigación para proveer Servicios Ecosistémicos a la población de Zamora Chinchipe, Ecuador. Revista CEDAMAZ (1) 1: 25-33.
- Benítez A., Sánchez D. 2014. Propuesta de un Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Zamora Chinchipe. Escuela Politécnica del Ejército. 146 p.
- Cerón C. 1993. Manual de Botánica Ecuatoriana. Universidad Central del Ecuador, Escuela de Biología. Quito.
- Clarke R., Gorley R. 2006. PRIMER v6: User manual/tutorial. Primer-E Ltd., Plymouth, UK.
- Cuesta-Camacho F., Peralvo M., Ganzenmüller A., Sáenz M., Novoa J., Riofrío G. y Beltrán K. 2007. Identificación de Vacíos para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre en el Ecuador Continental, páginas 7-31: En Prioridades para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental, Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional y Proyecto GEF: Sistema Nacional de Áreas Protegidas-Ecuador (SNAP-GEF), BirdLife internacional, Aves & Conservación, Quito, Ecuador.
- Debinski, D.M. y Holt, R.D. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. Conservation Biology 14(2): 342-355.
- ECORAE. 2001. Zonificación Ecológica - Económica de la Amazonia Ecuatoriana. Quito, 120 p.
- FAO. 2005. State of the World's Forest. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome
- González X., Tapia M., Valdivieso M. 2009. "Estado actual de las áreas protegidas y bosques protectores de la región sur del Ecuador y su marco jurídico ambiental". Escuela de Ciencias Jurídicas. Especialidad en Derecho Ambiental. 86 p.
- Hammen O. 1999. PAST. **PA**leontological **ST**atistics. Reference Manual. Natural History Museum. University of Oslo.
- Holmgren, **P.K.** N.H. Holmgren & L.C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. Part I. The Herbaria of the World, ed. 8. Regnum Veg. 120.
- Joppa L. N., Roberts D.L., Myers N., Pimm S.L. (2011). Biodiversity hotspots house most undiscovered plant species. Proc Nat Acad Sci USA 108:13171–13176.

- Jørgensen P.M. and S. León-Yanez, (Eds.).1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. 75. NYBG, New York.
- McCain C.M. (2005) Elevational gradients in diversity of small mammals. *Ecology* 86: 366–372.
- McCain C.M. 2007. Could temperature and water availability drive elevational species richness? A global case study for bats. *Global Ecology and Biogeography* 16: 1–13.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Ecuador Megadiverso: Áreas Protegidas. Ministerio del ambiente del Ecuador. Quito – Ecuador. 2007.
- Neill, D. A. & C. Ulloa Ulloa, 2011. Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo suplemento, 2005-1010. Fundación Jatun Sacha, Quito. 202 pp.
- Neill D. 2012. Cuantas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, Puyo-Ecuador.
- Plan Provincial de Riego y Drenaje. 2014. Gobierno Autonomo Provincial de la Provincia de Zamora Chinchipe. 296 p.
- Quantum GIS Development Team, 2012. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.
- Renner S. 1993. A History of Botanical Exploration in Amazonian Ecuador 1739-1988. *Smithsonian Contributions to Botany* 82.
- Saunders D., Hobbs J., Margules C. 1991. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* 5: 1 (18-32).
- Sierra R., R. Valencia y C. Cerón (Eds.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco Ciencia. Quito, Ecuador. 194 pp.
- Ulloa Ulloa, C. & D. A. Neill. 2005. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador: 1999-2004. UTPL, Missouri Botanical Garden, Funbotanica. Editorial Universidad Técnica Particular de Loja, Loja. 75 Pp. [Available at MBG Press]
- Valencia, R, N. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

ANEXOS

Anexo 1. Tablas de SIMPER entre grupos (Se muestra las especies que contribuyen a la disimilitud florística)

Groups G1 & G2					
Average dissimilarity = 61,00	Group G1	Group G2			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Leandra.dichot	2,65	0	0,11	0,18	0,18
Cyathea.amazon	2,24	0	0,09	0,15	0,33
Diplazium.ambi	2,24	0	0,09	0,15	0,48
Psychotria.rac	2,24	0	0,09	0,15	0,63
Anthurium.micr	0	2	0,08	0,13	0,76
Asplenium.ripa	0	2	0,08	0,13	0,89
Cecropia.putum	0	2	0,08	0,13	1,03
Cyathea.palaci	0	2	0,08	0,13	1,16
Desmoscelis.vi	2	0	0,08	0,13	1,3
Ficus.caballin	2	0	0,08	0,13	1,43

Groups G1 & G3					
Average dissimilarity = 75,32	Group G1	Group G3			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Leandra.dichot	2,65	0	0,12	0,16	0,16
Aciotis.rubric	0	2,45	0,11	0,15	0,31
Blechnum.occid	2,45	0	0,11	0,15	0,46
Hippotis.brevi	2,45	0	0,11	0,15	0,61
Olyra.latifoli	2,45	0	0,11	0,15	0,75
Ternstroemia.c	0	2,45	0,11	0,15	0,9
Anthurium.long	2,24	0	0,1	0,14	1,04
Centropogon.ca	2,24	0	0,1	0,14	1,17
Cyathea.amazon	2,24	0	0,1	0,14	1,31
Enterosora.tri	0	2,24	0,1	0,14	1,44

Groups G2 & G3					
Average dissimilarity = 68,66	Group G2	Group G3			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Philodendron.a	2,83	0	0,12	0,18	0,18
Clidemia.hirta	0	2,24	0,1	0,14	0,32
Danaea.humilis	2,24	0	0,1	0,14	0,46
Eragrostis.acu	2,24	0	0,1	0,14	0,61
Guettarda.cris	2,24	0	0,1	0,14	0,75
Monstera.lechl	2,24	0	0,1	0,14	0,89
Purdiaea.nutan	0	2,24	0,1	0,14	1,03
Sabicea.villos	2,24	0	0,1	0,14	1,17
Rhodospatha.la	3,46	1,41	0,09	0,13	1,3

Anthurium.long	2	0	0,09	0,13	1,43
Groups G1 & G4					
Average dissimilarity = 81,67	Group G1	Group G4			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Homalomena.pic	2,83	0	0,15	0,18	0,18
Clidemia.denta	2,65	0	0,14	0,17	0,36
Drymonia.cocci	2,65	0	0,14	0,17	0,53
Leandra.dichot	2,65	0	0,14	0,17	0,7
Blechnum.occid	2,45	0	0,13	0,16	0,86
Centronia.laur	2,45	0	0,13	0,16	1,02
Hippotis.brevi	2,45	0	0,13	0,16	1,18
Olyra.latifoli	2,45	0	0,13	0,16	1,34
Centropogon.ca	2,24	0	0,12	0,15	1,49
Cyathea.amazon	2,24	0	0,12	0,15	1,64
Groups G2 & G4					
Average dissimilarity = 77,93	Group G2	Group G4			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Philodendron.a	2,83	0	0,14	0,18	0,18
Psychotria.cae	2,45	0	0,12	0,16	0,34
Bonnetia.panic	2,24	0	0,11	0,15	0,49
Danaea.humilis	2,24	0	0,11	0,15	0,63
Eragrostis.acu	2,24	0	0,11	0,15	0,78
Monstera.lechl	2,24	0	0,11	0,15	0,92
Polystichum.pl	2,24	0	0,11	0,15	1,07
Sabicea.villos	2,24	0	0,11	0,15	1,21
Siparuna.asper	0	2,24	0,11	0,15	1,36
Blechnum.brazi	2	0	0,1	0,13	1,49
Groups G3 & G4					
Average dissimilarity = 71,68	Group G3	Group G4			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Ternstroemia.c	2,45	0	0,14	0,2	0,2
Clidemia.hirta	2,24	0	0,13	0,18	0,38
Pagamea.dudley	2,24	0	0,13	0,18	0,56
Calliandra.tri	2	0	0,12	0,16	0,72
Encyclia.vespa	2	0	0,12	0,16	0,89
Guatteria.glau	2	0	0,12	0,16	1,05
Humiriastrium.m	2	0	0,12	0,16	1,21
Palicourea.hos	2	0	0,12	0,16	1,37
Philodendron.mdy	2	0	0,12	0,16	1,54
Polystichum.pl	2	0	0,12	0,16	1,7
Groups G1 & G5					
Average dissimilarity = 87,09	Group G1	Group G5			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Homalomena.pic	2,83	0	0,15	0,18	0,18
Clidemia.denta	2,65	0	0,14	0,17	0,34
Drymonia.cocci	2,65	0	0,14	0,17	0,51

Leandra.dichot	2,65	0	0,14	0,17	0,67
Blechnum.occid	2,45	0	0,13	0,15	0,82
Hippotis.brevi	2,45	0	0,13	0,15	0,98
Olyra.latifoli	2,45	0	0,13	0,15	1,13
Anthurium.long	2,24	0	0,12	0,14	1,27
Centropogon.ca	2,24	0	0,12	0,14	1,41
Cyathea.amazon	2,24	0	0,12	0,14	1,55
Groups G2 & G5					
Average dissimilarity = 85,85	Group G2	Group G5			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Rhodospatha.la	3,46	0	0,18	0,21	0,21
Philodendron.a	2,83	0	0,15	0,17	0,38
Nephrolepis.pe	2,65	0	0,14	0,16	0,54
Philodendron.siu	2,45	0	0,13	0,15	0,68
Psychotria.cae	2,45	0	0,13	0,15	0,83
Danaea.humilis	2,24	0	0,12	0,13	0,96
Eragrostis.acu	2,24	0	0,12	0,13	1,1
Monstera.lechl	2,24	0	0,12	0,13	1,23
Pleopeltis.mac	0	2,24	0,12	0,13	1,37
Sabicea.villos	2,24	0	0,12	0,13	1,5
Groups G3 & G5					
Average dissimilarity = 80,37	Group G3	Group G5			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Aciotis.rubric	2,45	0	0,15	0,18	0,18
Clidemia.hirta	2,24	0	0,13	0,17	0,35
Enterosora.tri	2,24	0	0,13	0,17	0,51
Pagamea.dudley	2,24	0	0,13	0,17	0,68
Pleopeltis.mac	0	2,24	0,13	0,17	0,84
Solanum.juglan	0	2,24	0,13	0,17	1,01
Solanum.trachy	2,24	0	0,13	0,17	1,17
Blakea.subvagi	2	0	0,12	0,15	1,32
Bomarea.distic	0	2	0,12	0,15	1,47
Brachyotum.cam	0	2	0,12	0,15	1,61
Groups G4 & G5					
Average dissimilarity = 66,28	Group G4	Group G5			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Sticherus.arac	0	2,24	0,16	0,25	0,25
Marattia.laevi	0	2	0,15	0,22	0,47
Oreanthes.hypo	0	2	0,15	0,22	0,69
Philodendron.gt	2	0	0,15	0,22	0,91
Racinaea.undul	2	0	0,15	0,22	1,13
Ruagea.pubesce	0	2	0,15	0,22	1,35
Alchornea.gran	0	1,73	0,13	0,19	1,54
Blechnum.stipi	0	1,73	0,13	0,19	1,73
Centropogon.hi	0	1,73	0,13	0,19	1,93
Cinchona.parab	1,73	0	0,13	0,19	2,12

Groups G1 & G6					
Average dissimilarity = 95,22	Group G1	Group G6			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Homalomena.pic	2,83	0	0,17	0,18	0,18
Clidemia.denta	2,65	0	0,16	0,17	0,34
Drymonia.cocci	2,65	0	0,16	0,17	0,51
Leandra.dichot	2,65	0	0,16	0,17	0,67
Philodendron.aty	2,65	0	0,16	0,17	0,84
Anthurium.brev	2,45	0	0,15	0,15	0,99
Anthurium.vers	2,45	0	0,15	0,15	1,14
Blechnum.occid	2,45	0	0,15	0,15	1,3
Centronia.laur	2,45	0	0,15	0,15	1,45
Hippotis.brevi	2,45	0	0,15	0,15	1,6

Groups G2 & G6					
Average dissimilarity = 93,20	Group G2	Group G6			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Rhodospatha.la	3,46	0	0,19	0,21	0,21
Anthurium.brev	3	0	0,17	0,18	0,39
Anthurium.vers	3	0	0,17	0,18	0,57
Philodendron.a	2,83	0	0,16	0,17	0,74
Nephrolepis.pe	2,65	0	0,15	0,16	0,9
Philodendron.siu	2,45	0	0,14	0,15	1,05
Psychotria.cae	2,45	0	0,14	0,15	1,19
Anthurium.trip	2,24	0	0,13	0,13	1,33
Bonnetia.panic	2,24	0	0,13	0,13	1,46
Danaea.humilis	2,24	0	0,13	0,13	1,6

Groups G3 & G6					
Average dissimilarity = 92,24	Group G3	Group G6			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Aciotis.rubic	2,45	0	0,16	0,17	0,17
Isertia.laevis	2,45	0	0,16	0,17	0,35
Ternstroemia.c	2,45	0	0,16	0,17	0,52
Clidemia.hirta	2,24	0	0,15	0,16	0,68
Corytoplectus.r	2,24	0	0,15	0,16	0,84
Enterosora.tri	2,24	0	0,15	0,16	1
Pagamea.dudley	2,24	0	0,15	0,16	1,16
Psammisia.coar	2,24	0	0,15	0,16	1,32
Solanum.trachy	2,24	0	0,15	0,16	1,47
Anthurium.brev	2	0	0,13	0,14	1,62

Groups G4 & G6					
Average dissimilarity = 86,10	Group G4	Group G6			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Anthurium.trip	2,65	0	0,22	0,25	0,25
Siparuna.asper	2,24	0	0,19	0,21	0,47
Anthurium.brev	2	0	0,17	0,19	0,66
Anthurium.doli	2	0	0,17	0,19	0,85

Anthurium.scan	2	0	0,17	0,19	1,05
Anthurium.trun	2	0	0,17	0,19	1,24
Anthurium.vers	2	0	0,17	0,19	1,43
Cavendishia.br	0	2	0,17	0,19	1,62
Drimys.granade	0	2	0,17	0,19	1,82
Meriania.hexam	2	0	0,17	0,19	2,01
Groups G5 & G6					
Average dissimilarity = 74,59	Group G5	Group G6			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Pleopeltis.mac	2,24	0	0,19	0,25	0,25
Asplenium.auri	2	0	0,17	0,23	0,48
Cavendishia.br	0	2	0,17	0,23	0,71
Endlicheria.or	2	0	0,17	0,23	0,94
Marattia.laevi	2	0	0,17	0,23	1,17
Oreanthes.hypo	2	0	0,17	0,23	1,4
Palicourea.can	2	0	0,17	0,23	1,62
Alchornea.gran	1,73	0	0,15	0,2	1,82
Anthurium.scan	1,73	0	0,15	0,2	2,02
Blechnum.stipi	1,73	0	0,15	0,2	2,22
Groups G1 & G7					
Average dissimilarity = 96,57	Group G1	Group G7			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Homalomena.pic	2,83	0	0,16	0,17	0,17
Chamaedorea.pi	2,65	0	0,15	0,16	0,33
Clidemia.denta	2,65	0	0,15	0,16	0,49
Drymonia.cocci	2,65	0	0,15	0,16	0,64
Gaultheria.fol	0	2,65	0,15	0,16	0,8
Leandra.dichot	2,65	0	0,15	0,16	0,96
Lycopodium.jus	0	2,65	0,15	0,16	1,12
Philodendron.aty	2,65	0	0,15	0,16	1,28
Anthurium.brev	2,45	0	0,14	0,15	1,43
Anthurium.vers	2,45	0	0,14	0,15	1,57
Groups G2 & G7					
Average dissimilarity = 94,64	Group G2	Group G7			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Rhodospatha.la	3,46	0	0,19	0,2	0,2
Anthurium.brev	3	0	0,16	0,17	0,37
Anthurium.vers	3	0	0,16	0,17	0,55
Philodendron.a	2,83	0	0,15	0,16	0,71
Gaultheria.fol	0	2,65	0,14	0,15	0,86
Lycopodium.jus	0	2,65	0,14	0,15	1,01
Nephrolepis.pe	2,65	0	0,14	0,15	1,17
Brachyotum.rug	0	2,45	0,13	0,14	1,31
Lachemilla.pec	0	2,45	0,13	0,14	1,45
Philodendron.siu	2,45	0	0,13	0,14	1,59
Groups G3 & G7					

Average dissimilarity = 92,98		Group G3	Group G7			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%	
Gaultheria.fol	0	2,65	0,17	0,18	0,18	
Lycopodium.jus	0	2,65	0,17	0,18	0,36	
Aciotis.rubic	2,45	0	0,16	0,17	0,53	
Brachyotum.rug	0	2,45	0,16	0,17	0,7	
Isertia.laevis	2,45	0	0,16	0,17	0,86	
Lachemilla.pec	0	2,45	0,16	0,17	1,03	
Ternstroemia.c	2,45	0	0,16	0,17	1,2	
Bomarea.distic	0	2,24	0,14	0,15	1,35	
Chamaedorea.pi	2,24	0	0,14	0,15	1,5	
Clidemia.hirta	2,24	0	0,14	0,15	1,66	
Groups G4 & G7						
Average dissimilarity = 88,87		Group G4	Group G7			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%	
Anthurium.trip	2,65	0	0,21	0,24	0,24	
Gaultheria.fol	0	2,65	0,21	0,24	0,47	
Lycopodium.jus	0	2,65	0,21	0,24	0,71	
Brachyotum.rug	0	2,45	0,2	0,22	0,93	
Lachemilla.pec	0	2,45	0,2	0,22	1,15	
Baccharis.brac	0	2,24	0,18	0,2	1,35	
Gaultheria.ere	0	2,24	0,18	0,2	1,55	
Guzmania.squar	0	2,24	0,18	0,2	1,75	
Jamesonia.vert	0	2,24	0,18	0,2	1,95	
Passiflora.cum	0	2,24	0,18	0,2	2,15	
Groups G5 & G7						
Average dissimilarity = 79,70		Group G5	Group G7			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%	
Gaultheria.fol	0	2,65	0,22	0,27	0,27	
Lachemilla.pec	0	2,45	0,2	0,25	0,52	
Baccharis.brac	0	2,24	0,18	0,23	0,75	
Guzmania.squar	0	2,24	0,18	0,23	0,98	
Jamesonia.vert	0	2,24	0,18	0,23	1,21	
Pleopeltis.mac	2,24	0	0,18	0,23	1,44	
Solanum.juglan	2,24	0	0,18	0,23	1,67	
Asplenium.auri	2	0	0,16	0,21	1,88	
Brachyotum.cam	2	0	0,16	0,21	2,08	
Endlicheria.or	2	0	0,16	0,21	2,29	
Groups G6 & G7						
Average dissimilarity = 63,20		Group G6	Group G7			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%	
Lachemilla.pec	0	2,45	0,23	0,36	0,36	
Ceroxylon.voge	2	0	0,19	0,3	0,66	
Hymenophyllum.ani	0	2	0,19	0,3	0,96	
Sticherus.tome	0	2	0,19	0,3	1,26	
Aiphanes.verru	1,73	0	0,16	0,26	1,51	

Asplenium.serr	0	1,73	0,16	0,26	1,77
Campyloneurum.mn	0	1,73	0,16	0,26	2,03
Cardamine.bona	0	1,73	0,16	0,26	2,29
Erato.polymnio	1,73	0	0,16	0,26	2,54
Fernandezia.io	1,73	0	0,16	0,26	2,8
Groups G1 & G8					
Average dissimilarity = 99,83	Group G1	Group G8			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Homalomena.pic	2,83	0	0,23	0,23	0,23
Chamaedorea.pi	2,65	0	0,22	0,22	0,45
Clidemia.denta	2,65	0	0,22	0,22	0,67
Drymonia.cocci	2,65	0	0,22	0,22	0,89
Leandra.dichot	2,65	0	0,22	0,22	1,11
Philodendron.aty	2,65	0	0,22	0,22	1,33
Anthurium.brev	2,45	0	0,2	0,2	1,54
Anthurium.vers	2,45	0	0,2	0,2	1,74
Blechnum.occid	2,45	0	0,2	0,2	1,94
Centronia.laur	2,45	0	0,2	0,2	2,15
Groups G2 & G8					
Average dissimilarity = 100,00	Group G2	Group G8			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Rhodospatha.la	3,46	0	0,26	0,26	0,26
Anthurium.brev	3	0	0,23	0,23	0,49
Anthurium.vers	3	0	0,23	0,23	0,72
Philodendron.a	2,83	0	0,22	0,22	0,94
Nephrolepis.pe	2,65	0	0,2	0,2	1,14
Philodendron.siu	2,45	0	0,19	0,19	1,33
Psychotria.cae	2,45	0	0,19	0,19	1,52
Anthurium.trip	2,24	0	0,17	0,17	1,69
Bonnetia.panic	2,24	0	0,17	0,17	1,86
Chamaedorea.pi	2,24	0	0,17	0,17	2,03
Groups G3 & G8					
Average dissimilarity = 99,81	Group G3	Group G8			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Aciotis.rubric	2,45	0	0,23	0,23	0,23
Isertia.laevis	2,45	0	0,23	0,23	0,47
Ternstroemia.c	2,45	0	0,23	0,23	0,7
Chamaedorea.pi	2,24	0	0,21	0,21	0,91
Clidemia.hirta	2,24	0	0,21	0,21	1,13
Corytoplectus.r	2,24	0	0,21	0,21	1,34
Enterosora.tri	2,24	0	0,21	0,21	1,55
Pagamea.dudley	2,24	0	0,21	0,21	1,77
Psammisia.coar	2,24	0	0,21	0,21	1,98
Purdiaea.nutan	2,24	0	0,21	0,21	2,19
Groups G4 & G8					
Average dissimilarity = 99,73	Group G4	Group G8			

Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Anthurium.trip	2,65	0	0,36	0,36	0,36
Psychotria.tin	2,24	0	0,31	0,31	0,67
Siparuna.asper	2,24	0	0,31	0,31	0,97
Anthurium.brev	2	0	0,27	0,27	1,25
Anthurium.doli	2	0	0,27	0,27	1,52
Anthurium.ling	2	0	0,27	0,27	1,8
Anthurium.scan	2	0	0,27	0,27	2,07
Anthurium.trun	2	0	0,27	0,27	2,34
Anthurium.vers	2	0	0,27	0,27	2,62
Columnnea.inaeq	2	0	0,27	0,27	2,89
Groups G5 & G8					
Average dissimilarity = 97,31	Group G5	Group G8			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Lellingeria.su	2,24	0	0,32	0,33	0,33
Pleopeltis.mac	2,24	0	0,32	0,33	0,66
Solanum.juglan	2,24	0	0,32	0,33	0,99
Sticherus.arac	2,24	0	0,32	0,33	1,31
Stilpnophyllum.por	2,24	0	0,32	0,33	1,64
Asplenium.auri	2	0	0,29	0,29	1,94
Bomarea.distic	2	0	0,29	0,29	2,23
Brachyotum.cam	2	0	0,29	0,29	2,52
Endlicheria.or	2	0	0,29	0,29	2,82
Marattia.laevi	2	0	0,29	0,29	3,11
Groups G6 & G8					
Average dissimilarity = 95,05	Group G6	Group G8			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Anthurium.ling	2	0	0,37	0,39	0,39
Anthurium.oxyb	2	0	0,37	0,39	0,78
Cavendishia.br	2	0	0,37	0,39	1,16
Ceroxylon.voge	2	0	0,37	0,39	1,55
Drimys.granade	2	0	0,37	0,39	1,94
Muehlenbeckia.bot	2	0	0,37	0,39	2,33
Palicourea.lox	2	0	0,37	0,39	2,72
Rubus.bolivien	2	0	0,37	0,39	3,11
Aiphanes.verru	1,73	0	0,32	0,34	3,44
Bomarea.dissit	1,73	0	0,32	0,34	3,78
Groups G7 & G8					
Average dissimilarity = 96,12	Group G7	Group G8			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Gaultheria.fol	2,65	0	0,45	0,47	0,47
Lycopodium.jus	2,65	0	0,45	0,47	0,94
Brachyotum.rug	2,45	0	0,42	0,43	1,37
Lachemilla.pec	2,45	0	0,42	0,43	1,8
Baccharis.brac	2,24	0	0,38	0,4	2,2
Bomarea.distic	2,24	0	0,38	0,4	2,59

<i>Columnea.strig</i>	2,24	0	0,38	0,4	2,99
<i>Gaultheria.ere</i>	2,24	0	0,38	0,4	3,38
<i>Guzmania.squar</i>	2,24	0	0,38	0,4	3,78
<i>Jamesonia.vert</i>	2,24	0	0,38	0,4	4,18
Groups G1 & G9					
Average dissimilarity = 100,00	Group G1	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Homalomena.pic</i>	2,83	0	0,23	0,23	0,23
<i>Chamaedorea.pi</i>	2,65	0	0,21	0,21	0,44
<i>Clidemia.denta</i>	2,65	0	0,21	0,21	0,66
<i>Drymonia.cocci</i>	2,65	0	0,21	0,21	0,87
<i>Leandra.dichot</i>	2,65	0	0,21	0,21	1,09
<i>Philodendron.aty</i>	2,65	0	0,21	0,21	1,3
<i>Anthurium.brev</i>	2,45	0	0,2	0,2	1,5
<i>Anthurium.vers</i>	2,45	0	0,2	0,2	1,7
<i>Blechnum.occid</i>	2,45	0	0,2	0,2	1,9
<i>Centronia.laur</i>	2,45	0	0,2	0,2	2,1
Groups G2 & G9					
Average dissimilarity = 99,70	Group G2	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Rhodospatha.la</i>	3,46	0	0,26	0,26	0,26
<i>Anthurium.brev</i>	3	0	0,22	0,23	0,49
<i>Anthurium.vers</i>	3	0	0,22	0,23	0,71
<i>Philodendron.a</i>	2,83	0	0,21	0,21	0,92
<i>Nephrolepis.pe</i>	2,65	0	0,2	0,2	1,12
<i>Philodendron.siu</i>	2,45	0	0,18	0,18	1,31
<i>Psychotria.cae</i>	2,45	0	0,18	0,18	1,49
<i>Anthurium.trip</i>	2,24	0	0,17	0,17	1,66
<i>Bonnetia.panic</i>	2,24	0	0,17	0,17	1,83
<i>Chamaedorea.pi</i>	2,24	0	0,17	0,17	1,99
Groups G3 & G9					
Average dissimilarity = 99,26	Group G3	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
<i>Aciotis.rubric</i>	2,45	0	0,23	0,23	0,23
<i>Isertia.laevis</i>	2,45	0	0,23	0,23	0,46
<i>Ternstroemia.c</i>	2,45	0	0,23	0,23	0,69
<i>Chamaedorea.pi</i>	2,24	0	0,21	0,21	0,9
<i>Clidemia.hirta</i>	2,24	0	0,21	0,21	1,1
<i>Corytoplectus.r</i>	2,24	0	0,21	0,21	1,31
<i>Enterosora.tri</i>	2,24	0	0,21	0,21	1,52
<i>Pagamea.dudley</i>	2,24	0	0,21	0,21	1,73
<i>Psammisia.coar</i>	2,24	0	0,21	0,21	1,94
<i>Purdiaea.nutan</i>	2,24	0	0,21	0,21	2,15
Groups G4 & G9					
Average dissimilarity = 98,95	Group G4	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%

Anthurium.trip	2,65	0	0,35	0,35	0,35
Psychotria.tin	2,24	0	0,29	0,3	0,65
Siparuna.asper	2,24	0	0,29	0,3	0,95
Anthurium.brev	2	0	0,26	0,27	1,21
Anthurium.doli	2	0	0,26	0,27	1,48
Anthurium.ling	2	0	0,26	0,27	1,75
Anthurium.scan	2	0	0,26	0,27	2,01
Anthurium.trun	2	0	0,26	0,27	2,28
Anthurium.vers	2	0	0,26	0,27	2,55
Columnnea.inaeq	2	0	0,26	0,27	2,81
Groups G5 & G9					
Average dissimilarity = 98,35	Group G5	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Lellingeria.su	2,24	0	0,31	0,31	0,31
Pleopeltis.mac	2,24	0	0,31	0,31	0,63
Solanum.juglan	2,24	0	0,31	0,31	0,94
Sticherus.arac	2,24	0	0,31	0,31	1,25
Stilpnophyllum.por	2,24	0	0,31	0,31	1,56
Asplenium.auri	2	0	0,28	0,28	1,84
Bomarea.distic	2	0	0,28	0,28	2,12
Brachyotum.cam	2	0	0,28	0,28	2,4
Endlicheria.or	2	0	0,28	0,28	2,68
Marattia.laevi	2	0	0,28	0,28	2,96
Groups G6 & G9					
Average dissimilarity = 93,67	Group G6	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Anthurium.ling	2	0	0,35	0,38	0,38
Anthurium.oxyb	2	0	0,35	0,38	0,75
Cavendishia.br	2	0	0,35	0,38	1,13
Ceroxylon.voge	2	0	0,35	0,38	1,5
Drimys.granade	2	0	0,35	0,38	1,88
Muehlenbeckia.bot	2	0	0,35	0,38	2,25
Palicourea.lox	2	0	0,35	0,38	2,63
Rubus.bolivien	2	0	0,35	0,38	3
Aiphanes.verru	1,73	0	0,3	0,33	3,33
Anthurium.pulc	1,73	0	0,3	0,33	3,65
Groups G7 & G9					
Average dissimilarity = 94,47	Group G7	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Gaultheria.fol	2,65	0	0,43	0,46	0,46
Lycopodium.jus	2,65	0	0,43	0,46	0,91
Brachyotum.rug	2,45	0	0,4	0,42	1,33
Lachemilla.pec	2,45	0	0,4	0,42	1,75
Baccharis.brac	2,24	0	0,36	0,38	2,14
Bomarea.distic	2,24	0	0,36	0,38	2,52
Columnnea.strig	2,24	0	0,36	0,38	2,91

Gaultheria.ere	2,24	0	0,36	0,38	3,29
Guzmania.squar	2,24	0	0,36	0,38	3,68
Jamesonia.vert	2,24	0	0,36	0,38	4,06
Groups G8 & G9					
Average dissimilarity = 74,14	Group G8	Group G9			
Species	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Contrib%	Cum.%
Pedicularis.in	1,73	0	1,87	2,52	2,52
Loxsomopsis.pe	1,41	0	1,52	2,06	4,57
Paspalum.prost	1,41	0	1,52	2,06	6,63
Poa.pauciflora	1,41	0	1,52	2,06	8,68
Agrostis.toluc	0	1	1,08	1,45	10,14
Anthurium.pulc	1	0	1,08	1,45	11,59
Barnadesia.acu	0	1	1,08	1,45	13,04
Berberis.chill	0	1	1,08	1,45	14,5
Berberis.lutea	0	1	1,08	1,45	15,95
Besleria.formo	0	1	1,08	1,45	17,4