

# COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN *IN SITU* DEL GÉNERO VANILLA EN UN BOSQUE PRIMARIO HUMEDO TROPICAL- PASTAZA ECUADOR

Edison Samaniego<sup>1</sup>; Hernán Uvidia<sup>1</sup>; Lizzaida Rojas<sup>1</sup>; David Zambrano<sup>1</sup>; Martín Quito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica, Ecuador. Paso lateral km 2 ½ vía Napo.

Email: [esamaniego@uea.edu.ec](mailto:esamaniego@uea.edu.ec); [eosamaniego@hotmail.com](mailto:eosamaniego@hotmail.com)

<sup>2</sup>Centro Integral de Capacitación Yasuni. [segundquito@gmail.com](mailto:segundquito@gmail.com)

## Resumen.

El género *Vanilla*, incluye 110 especies de orquídeas distribuidas en distintas regiones tropicales del mundo, las cuales figuran según la CITES como especies que no están necesariamente amenazadas en peligro extinción. Este género es uno de los cultivos más importantes en el mercado nacional e internacional, derivado de los grandes beneficios que de ella se adquieren. Los usos se distribuyen en diversas y variadas industrias, que van desde la elaboración de postres, perfumes, bebidas, cigarrillos y medicina entre otros.

En la alta amazonia ecuatoriana no se dispone de información precisa de las especies existentes de este género, la presente investigación pretende contribuir en el conocimiento de esta en un bosque nativo húmedo tropical, para ello se propuso realizar una colecta y descripción *in situ* en el bosque primario húmedo tropical del Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), considerando un potencial problema el uso extractivo de esta especie por las comunidades, sin posibilidades de repoblamiento.

En la prospección realizada del género *Vanilla* se colectó tres tipos de plantas con características morfológicas diferentes, por color, tamaño, grosor de hojas, sin poder encontrar plantas en estado de floración.

Las características particulares de cada tipo de planta encontrado, las condiciones ambientales (*in situ*), hacen presumir que se podría tratar de tres especies diferentes, sin embargo se requiere de un trabajo de laboratorio para llegar a conclusiones definitivas.

Se demostró que en el área seleccionada del bosque primario del CIPCA, se halla presente el género *Vanilla* como parte de la flora del mismo.

*Palabras claves:* vainilla, Amazonía, bosque, nativo, primario.

## Summary

The *Vanilla* genus includes 110 species of orchids distributed in different tropical regions of the world, which are listed by CITES as species that are not necessarily threatened with extinction. This genus is one of the most important crops in the national and international market, derived from the great benefits that are acquired from it. The uses are distributed in diverse and varied industries that go from the elaboration of desserts, perfumes, drinks, cigarettes and medicine among others. In the high Ecuadorian Amazon there is no precise information of the existing species of this genus, the present investigation intends to contribute in the knowledge of this in a tropical humid native forest, for it was proposed to make a collection and

description in situ in the forest tropical moist primary of the Center for Postgraduate Research and Conservation of the Amazon (CIPCA), considering a potential problem the extractive use of this species by the communities, without possibilities of repopulation. In the realized prospecting of the genus *Vanilla*, three types of plants with different morphological characteristics were collected, by color, size, thickness of leaves, without being able to find plants in flowering stage. The particular characteristics of each type of plant found, the environmental conditions (*in situ*), make it presume that it could be three different species, however it requires laboratory work to reach definitive conclusions. It was demonstrated that in the selected area of the primary forest of the CIPCA, the genus *Vanilla* is present as part of the flora of the same.

*Key words: vanilla, Amazon, forest, native, primary.*

## INTRODUCCIÓN

La conservación y uso de los Recursos Fitogenéticos (RFG's) ayuda al mantenimiento y mejoramiento de la producción agrícola y forestal, así como contribuye a aliviar la pobreza. En RFG's para la agricultura se incluyen materiales como: 1) cultivares actualmente usados y nuevas variedades desarrolladas, 2) cultivares obsoletos, 3) razas y cultivares tradicionales de agricultores, 4) parientes silvestres de especies cultivadas y 5) estirpes genéticas incluyendo elites y líneas corrientes de mejoramiento, aneuploides y mutantes (Frankel, Burdon, & Burdon, 1995).

Cuando hablamos de conservación *ex situ*, debemos tener en cuenta que está surge de forma complementaria para lograr la conservación *in situ*, que se encuentran orientadas principalmente a resguardar el material genético de las especies de importancia al dar lugar a la conservación de especies vulnerables (Seguel, 2001).

El género *Vanilla* incluye 110 especies de orquídeas, distribuidas en distintas regiones tropicales del mundo (Reyes, Rodríguez, Kelso, Huerta, & Ibáñez, 2008). Según el Ministerio de Ambiente en el Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental 2012, las vainillas reportadas para el Ecuador son la *Vanilla bicolor* Lindl, *Vanilla mexicana* Mill, *Vanilla odorata* Presl, *Vanilla oroana* Dodson, *Vanilla palmarum* Lindl, *Vanilla llanifolia* Andrews, *Vanilla pompona* Scheide las cuales figuran, según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), como especies que no están necesariamente amenazadas de peligro de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Las especies del género *Vainilla*, tienen importancia en el mercado nacional e internacional, derivado de los grandes beneficios que de ellas se adquieren. Los usos se distribuye en diversas y variadas industrias, que van desde la elaboración de postres, perfumes, bebidas y medicina entre otros (Curti, 1995).

La vainilla natural ha perdido campo frente a un rival, la vainillina sintética. Para obtener esta, se sintetiza a partir de la lignina originada de algunas coníferas, del eugenol y de otras sustancias, es mucho más económica que la vainilla natural (Soto Arenas, 2003).

El elevado valor económico de la vainilla natural representa para los agricultores una gran fuente de ingreso económico; no obstante, en la actualidad el mercado mundial de vainilla es demasiado inestable por diversas causas, en las que se pueden mencionar el cambio climático en los países que la producen, lo que trae consigo,

que las compañías consumidoras empiecen a sustituir las fuentes de materias primas por sintéticas, las cuales presentan un costo muy bajo (Soto Arenas, 2006). En la alta Amazonía ecuatoriana no se dispone de información precisa de las diferentes especies existentes, por ello se quiere comenzar con la recopilación de información. La presente investigación pretende contribuir con el conocimiento de esta en un bosque nativo húmedo tropical, para ello se propuso realizar una colecta y descripción *in situ* en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica CIPCA, considerando un problema potencial: el uso extractivo de la especie por las comunidades, sin posibilidades de repoblamiento. Es importante conservarlas en ambientes propicios ya que este género, requiere de unas condiciones de humedad y temperatura específicas para su desarrollo, Madagascar, Indonesia y México, que son los mayores productores de Vainilla por sus condiciones óptimas.

### Objetivo General

Caracterizar el género *Vanilla* en el bosque primario del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA)

### Objetivos Específicos

Realizar prospecciones para coleccionar, identificar, clasificar el género *Vanilla* en el bosque primario del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.

Caracterizar *in situ*, el género *Vanilla* en el bosque primario del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización y duración del experimento

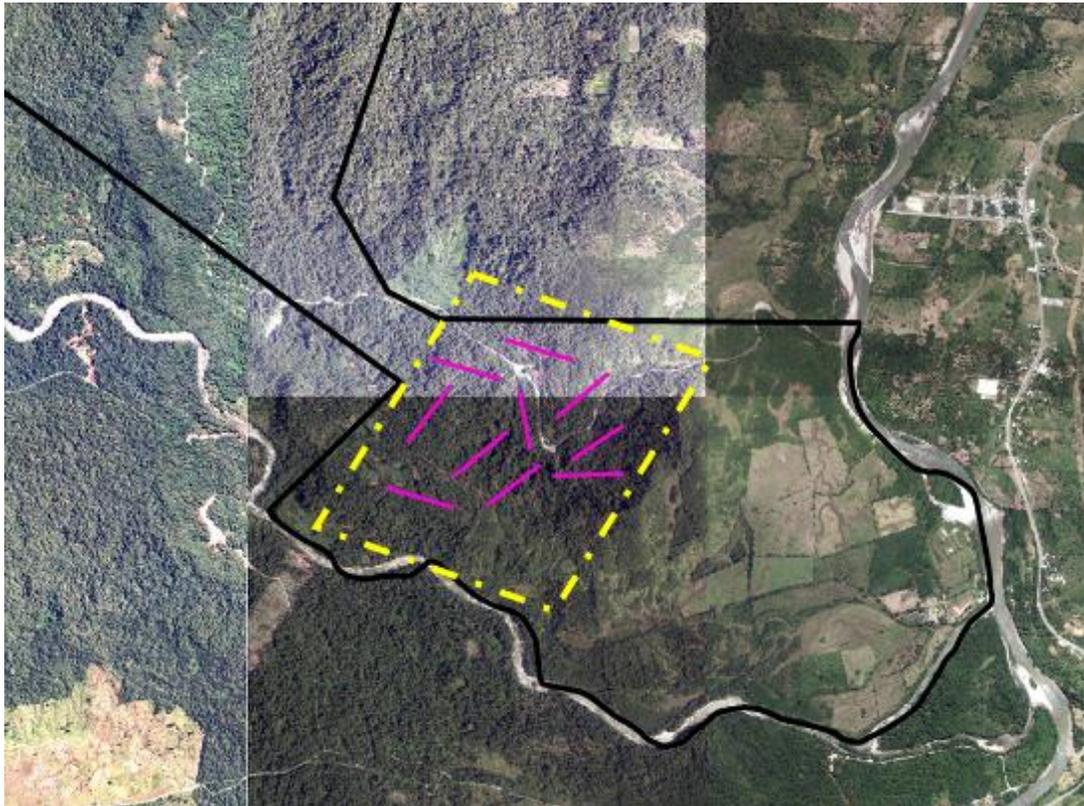
El ensayo duro seis meses, se desarrolló en el Centro de investigación, Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), situado en la Región Amazónica Ecuatoriana, en la Provincia de Pastaza, Cantón Santa Clara; en la vía Puyo – Tena km. 44, junto a la confluencia de los ríos Piatúa y Anzu, en un rango altitudinal entre 580 a 1 120 msnm en las coordenadas: Latitud 01°18' S y Longitud 77°53' W, (carta/natal, 2012).

(DATUM WGS 84):

**Tabla 1. Coordenadas Geográficas CIPCA**

Coordenadas	X	Y	Coordenadas	X	Y
	<b>INICIO</b>			<b>FINAL</b>	
1	178478,71	9864321,73	11	168522,70	9868811,70
2	176357,25	9864342,29	12	168376,42	9868725,51
3	176095,00	9864475,00	13	168237,79	9868507,92
4	175818,00	9864934,00	14	168104,19	9868200,09
5	176445,70	9866730,35	15	170763,20	9866008,63
6	175146,00	9866669,00	16	174035,38	9864442,60
7	175244,25	9868414,29	17	174126,91	9865464,25
8	172211,73	9868696,98	18	176158,90	9864033,88
9	170866,99	9868748,15	19	175495,11	9863412,07





**Figura 2.** Ubicación del área de estudio (Fuente CIPCA)

La zona presenta un clima sub tropical lluvioso; corresponde a una formación de selva pluvial amazónica y está formada por un Bosque Pluvial Pre Montano. (Cornell, 1996) Temperatura promedio 22°C, con mínimas 18 °C y máxima 30 °C. Los datos de precipitación promedio anual, varían entre 1 000 – 4 000 mm de precipitación; con una humedad relativa del 77 %.(Estación meteorológica UEA, 2014).

### **Diseño de la investigación**

Se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado simple, siguiendo la metodología propuesta por (Mostacedo, 2000) en transeptos al azar, en el bosque primario del Centro Investigación Posgrado y Conservación de la biodiversidad Amazónica.

Como parte de un proyecto e investigación se definieron tres estratos en función de la altitud con un intervalo de 100 metros, quedando E1=600 a 700 m E2=700 a 800 m E3=800 a 900 m.

En el mencionado proyecto de investigación se planifica para el futuro cubrir los tres estratos, siendo motivo del presente estudio de investigación el estrato E1.

Se caracterizó, recolecto *in situ* especímenes del género *Vanilla* y se conserva en herbario el material vegetativo obtenido en el campo.

### **Análisis Discriminante**

Se aplica la técnica multivariada, por qué esta permite describir algebraicamente las relaciones entre dos o más poblaciones determinadas por el ejecutor de la investigación, de tal manera que se hagan más evidentes las diferencias que existan entre los objetos. Cuando se habla de un análisis discriminante este se puede sub dividir en descriptivos o predictivos. En cuanto al análisis predictivo, se relaciona con la clasificación sea que no se conoce si son nuevas observaciones o a cual grupo

corresponden. En cambio, el análisis discriminante descriptivo acentúa más en variables que estén empleadas para diferenciar un grupo de otro, y el objetivo es determinar que variables de las estudiadas tienden a ser las que poseen una diferencia más significativa a los grupos, observar las más importantes (Pamela, 2009)

### **Medición experimental**

- Colección del género *Vanilla* en el bosque primario del CIPCA.
- Descripción *in situ*, del género *Vanilla*.

### **Manejo del experimento**

La investigación se llevó a cabo en el bosque primario en el CIPCA, utilizando la metodología propuesta para estudios de biodiversidad. Se procede a un muestreo del bosque al azar en transectos, siguiendo lo detallado a continuación:

La colecta del germoplasma (material vegetativo y/o semilla) encontrado, en base a transectos de 1 000 m con el uso de GPS para definir el recorrido, tomando datos de localización, se procedió a almacenar los especímenes correctamente, con las debidas medidas para el transporte de la misma, se prosiguió al empacado en bolsas de plástico adecuadas para conservar la humedad y evitar el deterioro, buscando conservar las características para ser identificadas posteriormente. Una vez recolectadas cada una de las especies encontradas en las áreas determinadas se procedió a la deshidratación, secado y otros pasos para la conservación en el herbario. Después de tomar los diferentes datos fenológicos, procedió a la tabulación con la ayuda de un software estadístico para estudio de biodiversidad (Estimates V.8.0.0).

Para la estimación de los datos fenológicos se midió el largo, ancho de la hoja con la ayuda de una regla, para cuantificar. Se describió el color y forma de la hoja cualitativamente. Para evaluar el tallo se registró el diámetro con un calibrador, se contó el número de hojas por metro lineal. La descripción de las especies encontradas se realizó en función de la descripción del género (Soto Arenas, 2003).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Caracterización de la vegetación - descripción de las especies.**

#### ***Vanilla* Sp1:**

Plantas hemiepífitas trepadoras posee tallos gruesos que van desde 1,5- 2 cm de diámetro foliosos y ramosos, con muchos metros de largo. Raíces 1 - 3 por nódulo. Hojas ovadas hacia ovadas-lanceoladas de 11 a 38 cm de largo, 4 - 7 cm de ancho, con nervaduras paralelinervias, los peciolo alrededor de 0,5 cm de largo; sin presencia de floración.

#### ***Vanilla* Sp2:**

Plantas trepadoras hemiepífitas con muchos metros de largo. Raíces 4 – 8 cm tallos lisos, entrenudos de 10 - 11 cm de largo, 0,6 – 0,9 cm de diámetro. Hojas medianas un tanto encorvadas, carnosas, algo rígidas, lanceoladas a oblongo-lanceoladas, planas, pero presentes en cada nudo con los ápices reflexos, sin presencia de floración.

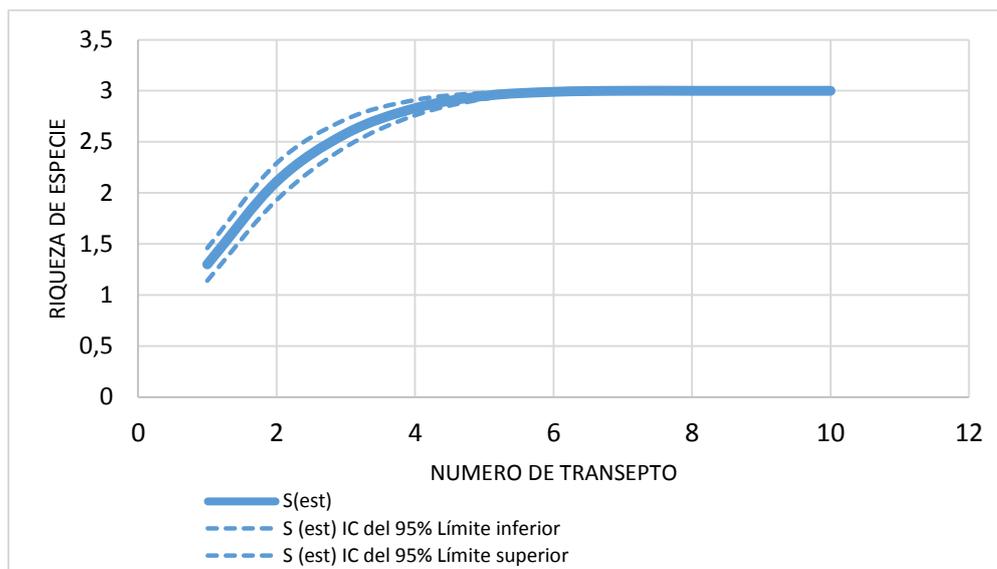
### **Vanilla Sp3:**

Plantas trepadoras hemiepífitas. Raíces en cada nudo o yema, Tallos verdes oscuros, flexibles, lisos, muy frondosos y ramosos, entrenudos de 7 a 8 cm de largo. Hojas persistentes, sub sésiles, pecioladas, coriáceo, flexibles, planas, oblongas, de elípticas a ovadas, de agudas a acuminadas, de 9-11 cm de largo y 2,5 – 2,8 cm de ancho sin presencia de floración.

### **Curva área-especie**

La curva área - especie (Figura 3) indicó que el muestreo con diez transectos distribuidos aleatoriamente en el área fue suficiente para representar la presencia del género estudiado y que el incremento en la intensidad de muestreo no provee un aumento significativo en la riqueza de especies. Como se puede observar en esta figura a partir del quinto transecto se alcanza la asíntota, lo que indica que la mayoría de las especies fueron colectadas en estos diez transectos y de acuerdo a las características del área de estudio es poco probable que en las mismas condiciones ambientales se encuentren nuevas especies.

Cuando una curva de acumulación es asíntótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, no se incrementará el número de especies, por lo que el muestreo es adecuado (Villareal, et al, 2006).



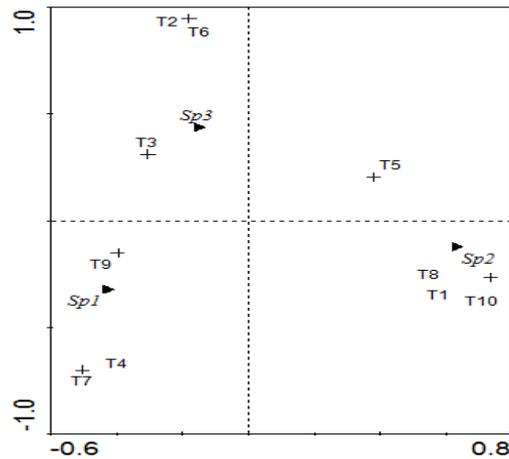
**Figura 3. Curva área especie**

### **Ordenación de la distribución de la vegetación en función de la abundancia**

El análisis de correspondencia permitió extraer los ejes de mayor variación y mostró un alto valor de inercia, entre los dos primeros ejes que dieron el 100,0 % de la varianza total explicada (Tabla 3). La distribución de la vegetación estuvo determinada por tres grupos diferenciados en función de la abundancia. El primero correspondió al sitio Transecto, atribuido a la mayor abundancia de especies, el segundo grupo a los Transectos caracterizados por una menor representación de individuos (Figura 9).

**Tabla 2 Resultados de análisis de correspondencia (AC) de la abundancia de las especies**

Ejes	1	2	3	4	Varianza total (inercia)
Autovalores:	0,853	0,461	0,000	0,000	1,313
Porcentaje acumulado de la varianza	64,9	100,0	0,0	0,0	
Sumatoria de Auto valores					1,313



**Figura 4 Proyección de las unidades de muestreo del análisis de correspondencia en relación a los ejes.**

**Clasificación de las especies a través de variables morfológicas.**

Se empleó un análisis discriminante. Al presentar valores de correlación alta (Tabla 4). Se comprueba que las variables discriminantes utilizadas permitieron distinguir bien entre los tres grupos encontrados y que podrían ser especies diferentes.

**Tabla 3. Resumen de las funciones canónicas discriminantes**

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	3,620	66,8	66,8	<b>0,885</b>
2	1,803	33,2	100,0	<b>0,802</b>

Este resultado es validado además por los valores próximos a cero de Lambda de Wilks (Tabla 5). Valores próximos a uno indican un gran parecido entre los grupos, valores próximos a cero indican una gran diferencia entre ellos. En este caso el valor es bastante bajo lo que indica un solapamiento bajo entre los grupos.

**Tabla 4. Lambda de Wilks y Significación estadística**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a la 2	<b>0,077</b>	39,698	4	<b>0,000</b>
2	<b>0,357</b>	15,976	1	<b>0,000</b>

En el análisis discriminante (Tabla 4) la primera función discriminante muestra el 66,8 % de la variación (correlación canónica de 0,88), la segunda función indica el 33,2 % (correlación canónica de 0,80), ambas explican el 100 % de la variabilidad de

las especies. La variable que más contribuyó a la diferenciación fue el número de hojas, en la primera función, y el diámetro en la segunda función canónica (Tabla 6). La primera función (Tabla 6) distingue las especies a partir del número de hojas y la segunda por el diámetro.

**Tabla 5. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas**

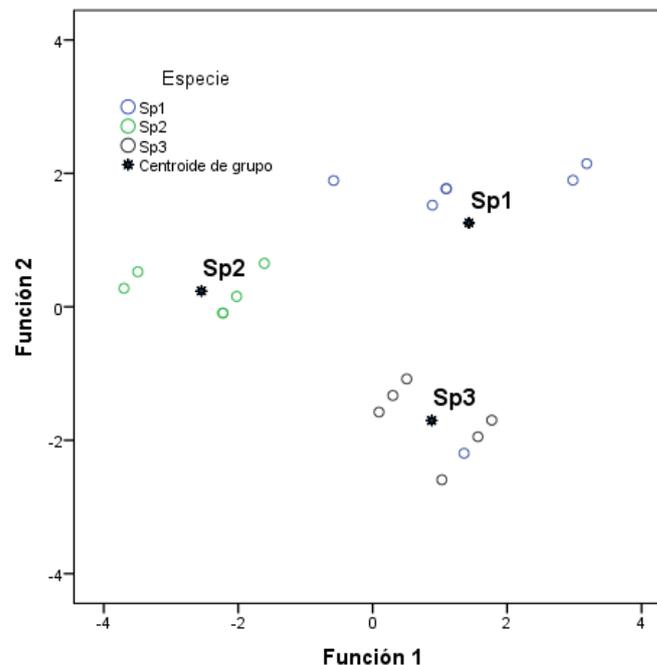
Variables	Función	
	1	2
Diámetro	0,708	<b>0,853</b>
Número de hojas	<b>1,075</b>	-0,270

El análisis de discriminante logra clasificar correctamente el 94,7 % (Tabla 7) de los casos por lo que se puede discriminar las especies a partir de las variables (Figura 5).

**Tabla 6. Resultado de la clasificación a partir de las funciones discriminantes**

			Grupo de pertenencia pronosticado			TOTAL
			Sp1	Sp2	Sp3	
Original	Recuento	Sp1	6	0	1	7
		Sp2	0	6	0	6
		Sp3	0	0	6	6
%		Sp1	85,7	0	14,3	100
		Sp2	0	100	0	100
		Sp3	0	0	100,1	100

a. Clasificados correctamente el 94,7% de los casos originales



**Figura 5.** Diagrama de dispersión de las especies en las dos funciones discriminantes

El diagrama de la Figura 5 muestra la relación entre las especies (Sp1), ajustado a un modelo de regresión lineal. El comportamiento de la *Vanilla* en el bosque húmedo tropical pre montano, a partir de la metodología empleada para este propósito y se correspondió con lo encontrado por De las Salas & Melo (2000) así mismo por Rojas (1996) y Urengo & Echeverri (2000).

## CONCLUSIONES

En la prospección realizada del género *Vanilla* en el bosque primario del CIPCA, se pudo coleccionar tres tipos de plantas con características morfológicas diferentes, por color, tamaño, grosor de hojas, raíz, tallo sin poder encontrar plantas en estado de floración.

Las características particulares de cada tipo de planta encontrada y las condiciones del ambiente (*in situ*), permiten asumir que podría tratarse de tres especies diferentes del género *Vanilla*, sin embargo, se requiere de un trabajo de laboratorio para llegar a conclusiones definitivas.

Se demostró que en el área seleccionada para el estudio del bosque primario del Centro de Investigación Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica, habita presente el género *Vanilla* como parte de la flora del mismo.

## RECOMENDACIONES

Continuar con estudios de prospección en otras áreas del bosque nativo del Centro de Investigación Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica de la Universidad Estatal para ampliar o profundizar en los conocimientos sobre la distribución de este género.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cornell, J. (1996). The status of the Holdridge lifezone model on its 50th anniversary in Abstracts of the annual meeting of the association for tropical. *Biotropica*, 30-35.
2. Curti, E. (1995). Cultivo y beneficio de la vainilla en México. Papantla, Veracruz, Mexico: Organización Nacional de Vainilleros Indígenas.
3. De Las Salas, G. y Melo, O. (2000). Estructura, biodiversidad y dinámica sucesiones en los ecosistemas húmedos tropicales del pacífico colombiano. En: Seminario Internacional De Ecología. El funcionamiento de los ecosistemas tropicales. Fundación Universitaria Manuela Beltrán. Santa fe de Bogotá. Pp. 75 – 85.
4. Frankel, O., Burdon, & Burdon, J. (1995). The conservation of plant biodiversity. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Ministerio de Ambiente: Lista de especies de orquídeas del Ecuador 70p.
6. Mostacedo. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Copyright© 2000.
7. Pamela, C. (2009). Aplicación de métodos estadísticos multivariados en el estudio de calidad de enmiendas orgánicas sólidas y líquidas preparadas en las provincias de Guayas. Los Rios: Omar Editorial.

8. Reyes, D., Rodríguez, M., Kelso, B., Huerta, L., & Ibáñez, M. (2008). *Beneficiario Tradicional de Vainilla*. México: Editorial Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
9. Rojas, C. y Urengo, E. (1996). Informaciones generales sobre productos forestales no madereros en Ecuador. Disponible en [www.fao.org/docrep/T2354S/t2354s0u.htm](http://www.fao.org/docrep/T2354S/t2354s0u.htm). Consultado abril 07 del 2011.
10. Seguel, I. (2001). Conservación de Recursos Fitogenéticos *ex situ*. En Estrategia en Recursos Fitogenéticos para los países del Cono Sur. PROCISUR.
11. Soto Arenas, M. (2003). *Vanilla*. In A. M. Pridgeon. P. J. Cribb.
12. Soto Arenas, M. (2006). Vainilla: Los retos de un cultivo basado en una especie amenazada con una historia de vida compleja. En Congreso Internacional de Productores de Vainilla. Veracruz, Mexico.
13. Soto Arenas, M. (1999). Filogeografía y recursos genéticos de las vainillas de México. México: Instituto Chinoín AC.
14. Urengo, D.H. y Echeverri, S.V. (2000). Análisis estructural. En: Urrego, D. H. y Gonzalez, C. Estudios ecológicos en el área de influencia del proyecto hidroeléctrico Porce II. Silvicultura, ecofisiología y palinología. Empresas públicas de Medellín, Universidad Nacional, sede Medellín. Medellín. Pp. 23 – 46.
15. Villareal, H., Álvarez, M., Cordova, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Umaña, A. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. En M. d. biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.