

# **Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca**

**María Fernanda Parrales Hernández**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**

**Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTE Y DESARROLLO

# **Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera en Ambiente y Desarrollo en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**María Fernanda Parrales Hernández**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2015

# **Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca**

Presentado por:

María Fernanda Parrales Hernández

Aprobado:

---

Eric P. van den Berghe, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Laura Suazo, Ph.D.  
Directora  
Departamento de Ingeniería en  
Ambiente y Desarrollo

---

George Pilz, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca

María Fernanda Parrales Hernández

**Resumen.** Debido a las condiciones climáticas, Honduras está beneficiada por una amplia gama de orquídeas epífitas. Sin embargo, carece de información acerca de orquídeas terrestres, por la falta de investigación, a pesar de sus beneficios como bioindicadores. Se realizó un estudio en la Reserva Biológica Uyuca, el cual tuvo como objetivos: establecer una línea base a través de un inventario de orquídeas terrestres durante los meses de junio, julio y agosto del 2015, conocer la diversidad de especies por cada rango altitudinal e identificar su fenología. La metodología del estudio consistió en la ubicación de 5 transectos distribuidos en cada rango altitudinal, dando un total de 35 transectos por los 7 rangos altitudinales desde los 1300 a los 2000 msnm. Para determinar la diversidad se usaron los índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $\lambda$ ). Se utilizó la información del Herbario Paul C. Standley para establecer una base de datos que incluyó la fenología y distribución altitudinal por cada especie. Los resultados para el inventario dieron un total de 26 especies distribuidas en 15 géneros, de las cuales 7 no se encuentran registradas para Uyuca. El índice de biodiversidad de Shannon-Wiener resultó en  $H'= 2.53$  y la dominancia de Simpson en  $\lambda= 0.12$ , demostrando que en el Uyuca hay una diversidad moderada y con tendencia a aumentar a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo. Se observó que algunas especies pueden ser vulnerables ante cambios en el entorno y pueden verse afectados por factores climáticos y antropogénicos.

**Palabras clave:** Fenología, herbario, índices de biodiversidad, orquideoflora, transectos.

**Abstract.** Honduras possesses a wide range of epiphytic orchids due its diverse climatic conditions. However, there is scant information about terrestrial orchids, for lack of research, despite their usefulness as bio-indicators. A study was conducted at the Uyuca Biological Reserve from June to August 2015, which aimed to establish a baseline inventory of terrestrial orchids, including the diversity of species per altitudinal range and document their phenology. The study involved 5 transects per 100m altitudinal range, giving a total of 35 transects for 7 altitude ranges from 1300 to 2000 m. The Shannon-Wiener ( $H'$ ) and Simpson ( $\lambda$ ) indices were used to determine diversity. The Paul C. Standley Herbarium database was used to supplement the observed phenology and altitudinal distribution for each species. The field survey found a total of 26 species distributed in 15 genera, of which 7 were not previously reported for Uyuca. The biodiversity index of Shannon-Wiener results on  $H'=2.53$  and dominance of Simpson results on  $\lambda = 0.12$ , showing that Uyuca possesses a moderate diversity and trending to increase as the sampling effort increased. It was observed that some species may be vulnerable to changes in the environment and may be affected by climatic and anthropogenic factors.

**Key words enzymatic:** Biodiversity indices, Stanley herbarium, orchid flora, phenology, transects, Honduras.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>17</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>19</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>22</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Principales características climáticas de las zonas de vida (Sistema de Holdridge) existentes en la Reserva Biológica Uyuca 2013.....	6
2. Abundancia por especies de orquídeas terrestres encontradas en el cerro Uyuca..	10
3. Especies registradas, no registradas y desconocidas para el Cerro Uyuca.....	12
4. Información de rangos altitudinales de orquídeas terrestres del herbario Paul Standley y Reserva Biológica Uyuca. ....	14
5. Lista general de la orquideoflora terrestres del cerro Uyuca y su estado fenológico.....	15
<b>Figuras</b>	<b>Página</b>
1. Ubicación política y administrativa de la Reserva Biológica Uyuca, Honduras 2013. Fuente: Mora <i>et al.</i> 2013 .....	5
2. Proceso de prensado y secado de las muestras de orquídeas extraídas de la Reserva Biológica Uyuca. ....	8
3. Índice de Shannon-Wiener y Simpson por rango altitudinal de 1300 a 2000 msnm del cerro Uyuca. ....	13
4. Análisis de regresión entre el índice de biodiversidad de Shannon-Wiener y el rango altitudinal de 1300-2000 msnm del cerro Uyuca. ....	14
5. Curva de acumulación de los treinta y cinco transectos realizados en el cerro Uyuca.....	16
<b>Anexos</b>	<b>Página</b>
1. Guía de orquídeas terrestres encontradas desde los 1300 a 2000 msnm del cerro Uyuca.....	22
2. Orquídeas encontradas fuera de los transectos realizados en el cerro Uyuca. ....	35
3. Nombres actuales y sinónimos de orquídeas terrestres para Uyuca.....	36
4. Distribución altitudinal de las orquídeas terrestres del Uyuca. ....	39
5. Datos generales de los transectos realizados en campo.....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

Las orquídeas constituyen a una de las familias más evolucionadas y con un alto número de especies entre las plantas superiores, se dice que existen desde hace 120 millones de años (Sánchez y Calderón 2010). La palabra “orquídea” se deriva del latín orchis y fue mencionada por primera vez en un manuscrito del filósofo griego Theophrastus (371-285 a.C.). Con el paso del tiempo, la palabra orchis se derivó en orchidaceae, término con el cual ahora se conoce a la familia más numerosa del reino vegetal. Se estima que son alrededor de 25.000 a 35.000 especies distribuidas en todo el mundo (Freuler 2008). Las orquídeas además de poseer características morfotaxonómicas de evolución avanzada, también se encuentran distribuidas y adaptadas a diversos hábitats con condiciones climáticas y altitudes que van desde los 100 a 4800 msnm (Sánchez y Calderón 2010).

La familia Orchidaceae es considerada cosmopolita, puede encontrarse en casi todos los ecosistemas a excepción de la Antártida y de los desiertos áridos. Como el hábitat varía según la distribución geográfica y las condiciones climáticas, las orquídeas epifitas; especies que viven en otras planta, son más abundantes en climas tropicales donde la densidad de los bosques impide el paso de la luz, volviéndose un ambiente más húmedo y apto para la proliferación de este tipo de especie. Por otro lado, las orquídeas terrestres predominan más en las regiones frías y templadas, debido a sus raíces tuberosas con grandes reservas que les permite sobrevivir bajo tierra para retornar y florecer en primavera o en verano. Se desarrollan en bosques abiertos, prados, lagos ricos en humus o riachuelos y es más común encontrarlas en países europeos (Freuler 2003).

En América se estima alrededor de 13.000 especies de orquídeas, con más del 93% de las especies registradas para los trópicos. Centro América es uno de los lugares en mayor diversidad y riqueza de orquídeas, sólo Costa Rica y Panamá albergan más de 3000 especies que equivalen al mismo número de especies que puede encontrarse en Brasil (Pupulin y Rakosy 2013). La distribución de orquídeas en Centro América se ve influenciado por las condiciones climáticas de los océanos Pacífico y Atlántico. Por estas condiciones podemos mencionar que desde el norte de México hasta Panamá, la diversidad de orquídeas es más alta a lo largo del Caribe, debido a la disponibilidad de agua y a las cortas estaciones de sequía que favorecen el epifitismo. Contrariamente, el clima influenciado por el Océano Pacífico se caracteriza por una amplia estación seca, que en algunas regiones se prolonga hasta 8 meses. Debido a las altas sequías, la diversidad de orquídeas es menos diversa en comparación con el Caribe. Esta región se extiende desde el sur de Chiapas (México) y desciende a través de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica (Pupulin y Rakosy 2013).

Las orquídeas son plantas monocotiledóneas y la complejidad de sus flores es el mayor atractivo de esta familia. Su estructura floral está formada por tres sépalos (verticilos externos) y tres pétalos (verticilos internos). El pétalo mediano o labelo es comúnmente colorido y/u ornamentado. El gineceo y el androceo están en la gran mayoría de las orquídeas fusionado en una estructura denominada columna. El polen se encuentra aglutinado en pequeñas partículas dominadas polinias, las cuales varían en color, número, forma y textura según su grupo taxonómico. El rostelo es la región infértil de la orquídea, esta secreta una sustancia pegajosa que adhiere las polinias a los polinizadores; he aquí una de las razones por las cuales las flores tienen colores llamativos, olores, tamaño y forma de un insecto hembra o macho para así lograr la fecundación. Pero no es la única manera en que se da la fecundación, existe un fenómeno llamado protandria, que se da en las orquídeas terrestres, las cuales actúan primeramente como donadoras de polen y después de un breve período son receptoras del mismo. Este fenómeno se da comúnmente en las especies de *Spiranthes* y algunas otras orquídeas terrestres neotropicales (Guerra y Huamani 1995, Singer 2009).

El crecimiento vegetativo de las orquídeas puede clasificarse en dos grupos principales: Plantas monopodiales, se caracterizan por tener un crecimiento vertical con un solo ápice meristemático, no tienen pseudobulbos y sus flores se originan de yemas axilares, sus hojas son gruesas debido a que cumplen la función de fotosíntesis y de reserva. Esta es una de las características más comunes en algunas orquídeas terrestres. Las plantas simpodiales tienen un crecimiento horizontal que forma rizomas, posee varios meristemas que dan origen a los pseudobulbos y estos a su vez flores, las hojas son más finas ya que la función de reserva la cumplen los pseudobulbos (Freuler 2003).

Las dos terceras partes de la población mundial de orquídeas pertenecen a especies epífitas y litófitas, dejando un tercio de la población a las orquídeas terrestres. Las orquídeas terrestres son propensas a experimentar un mayor riesgo de extinción debido a alteraciones climáticas y factores antropogénicos que actualmente se están presentando (Swarts y Dixon 2009). Sin embargo, la respuesta de las orquídeas ante el cambio climático depende del tipo de especie y de su distribución geográfica; en zonas planas tienden a dirigirse hacia los polos a medida que el calentamiento global aumenta (Jackson *et al.* 1987). Mientras que en zonas montañosas la migración es hacia lo alto de la cima (Thomson 1990) y en zonas complejas con altas pendientes la población de orquídeas disminuye y posiblemente puede provocar una extinción local (Maschinski *et al.* 2006).

A pesar de que las orquídeas son una de las familias más numerosas del reino vegetal, no existe un enfoque específico para su conservación, dado que no son vistas como un servicio ecosistémico a gran escala. Se dice que las orquídeas contribuyen a la salud del suelo a través de la simbiosis con micorrizas y otros factores como la polinización. Sin embargo, su valor se centra como bioindicadores de cambio en la salud de los ecosistemas y como herramientas de investigación para la elaboración de estrategias de conservación (Swarts y Dixon 2009).

Una de las principales amenazas de las orquídeas, es la sobreexplotación que sufren por la comercialización como plantas ornamentales debido a su belleza, y en la farmacéutica por el uso medicinal de algunas especies. Las actividades antropogénicas como la deforestación, la expansión de la frontera agrícola, desarrollo urbano, minería, entre otras, provocan la

fragmentación de sus hábitats, pérdida de biodiversidad y la extinción de varias especies que aún no han sido registradas en muchos países (Swarts y Dixon 2009, Cavero *et al.* 1991).

En la actualidad Honduras no cuenta con un inventario completo de la orquideoflora presente en el país. Las primeras investigaciones que se hicieron para conocer la diversidad de orquídeas, fueron realizadas por Williams (1956), quién registró 63 especies y Molina (1975), que contribuyó con 366 especies. Un estudio reciente realizado por Sutherland (2008) aportó con 652 especies y 146 géneros de orquídeas presentes en el territorio Hondureño. Los especímenes con los que se basan estos registros, se encuentran en el Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y Paul Standley en la Escuela Agrícola Zamorano (Vega *et al.* 2014).

Las investigaciones que se han realizado en Honduras han sido enfocadas a las orquídeas epífitas, debido a las condiciones climáticas del país que favorecen una amplia gama de este tipo de especie. Por otro lado, los escasos estudios realizados en orquídeas terrestres han dejado un enorme vacío de información acerca de su hábitat, comportamiento fenológico, distribución, entre otros aspectos. Dentro del país, existen pocos lugares donde se ha realizado investigaciones de orquídeas. Una excepción es la Reserva Biología Uyuca (RBU), administrada por la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, que cuenta con registros que datan desde hace varios años.

En 1960 se reportaron 62 especies de orquídeas tanto epífitas como terrestres (Pfeifer 1960). La estudiante Peñaherrera en 1995 realizó un inventario sistemático sobre las orquídeas epífitas del bosque nublado del Cerro Uyuca, a pesar de que el estudio solo se basó en orquídeas epífitas contribuyó para conocer la orquideoflora presente en este lugar. En total 43 especies fueron incluidas en la lista del Plan de Manejo Reserva Biológica Uyuca 2013-2025 (Mora *et al.* 2013). En el año 2002 se elaboró una guía ilustrativa de 55 especies de orquídeas encontradas en la Reserva Biológica de Yuscarán, ubicada frente a Reserva Uyuca del otro costado del Valle del Rio Yeguaré. Debido a la proximidad de las dos reservas, se tomó en cuenta las orquídeas encontradas en Yuscarán, como posibles especies en Uyuca (Rivera 2002).

A pesar de que se han realizado investigaciones en esta área, aún no es suficiente para determinar la orquideoflora presente en la reserva Uyuca. Las orquídeas epífitas han sido el principal objeto de investigación dentro de la reserva, pero el estudio de orquídeas terrestres también es importante, ya que como se menciona anteriormente pueden ser usadas como bioindicadores de una posible alteración en el ecosistema. Existen muchos factores antropogénicos y naturales que pueden provocar la aparición de nuevas especies, o la adaptación de especies ya existentes a cambios en el entorno dentro de la reserva. Sin embargo no existe suficiente información que pueda comprobar esta teoría. Por tal razón este estudio busca establecer una línea base con información general sobre sus patrones de distribución altitudinal, diversidad, abundancia, fenología y otros aspectos que en un futuro sean usados para fines investigativos y desarrollo de nuevas investigaciones basadas en planes de manejo y conservación de estas especies.

El estudio se realizó desde la zona de amortiguamiento, que comprende desde los 1300 a los 1700 msnm; y la zona núcleo que va de los 1700 msnm hasta el punto más alto de 2000

msnm. Debido a la disponibilidad de tiempo, el muestro de especies solo se realizó durante los meses de Junio, Julio y Agosto, por lo tanto solo se registraron las especies que son visibles durante esos meses.

### **Objetivos**

- Establecer una línea base a través de un inventario preliminar de las especies encontradas en la Reserva Biológica durante los meses de Junio, Julio y Agosto.
- Conocer la diversidad de orquídeas terrestres presente en cada rango altitudinal.
- Identificar la fenología de las diferentes especies de orquídeas terrestre

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

**Descripción del área de estudio.** La Reserva Biológica Uyuca está situada entre el municipio de San Antonio de Oriente y Tatumbula, con las siguientes coordenadas geográficas  $87^{\circ}4'56''\text{W}$ ,  $14^{\circ}0'53''\text{N}$  y  $87^{\circ}3'49''\text{W}$ ,  $14^{\circ}2'3''\text{N}$ . La Reserva cuenta con 816.9 ha en total, de las cuales 237.1 ha pertenecen a la zona núcleo que se encuentra desde los 1700 hasta los 2008 msnm, que corresponden a la parte más alta del cerro Uyuca. La zona núcleo se encuentra rodeada por el área de amortiguamiento que abarca 579.8 ha de zona forestal protegida, que va desde los 1700msnm hasta sus límites inferiores de 1300 msnm (Figura 1) (Mora *et al.* 2013).

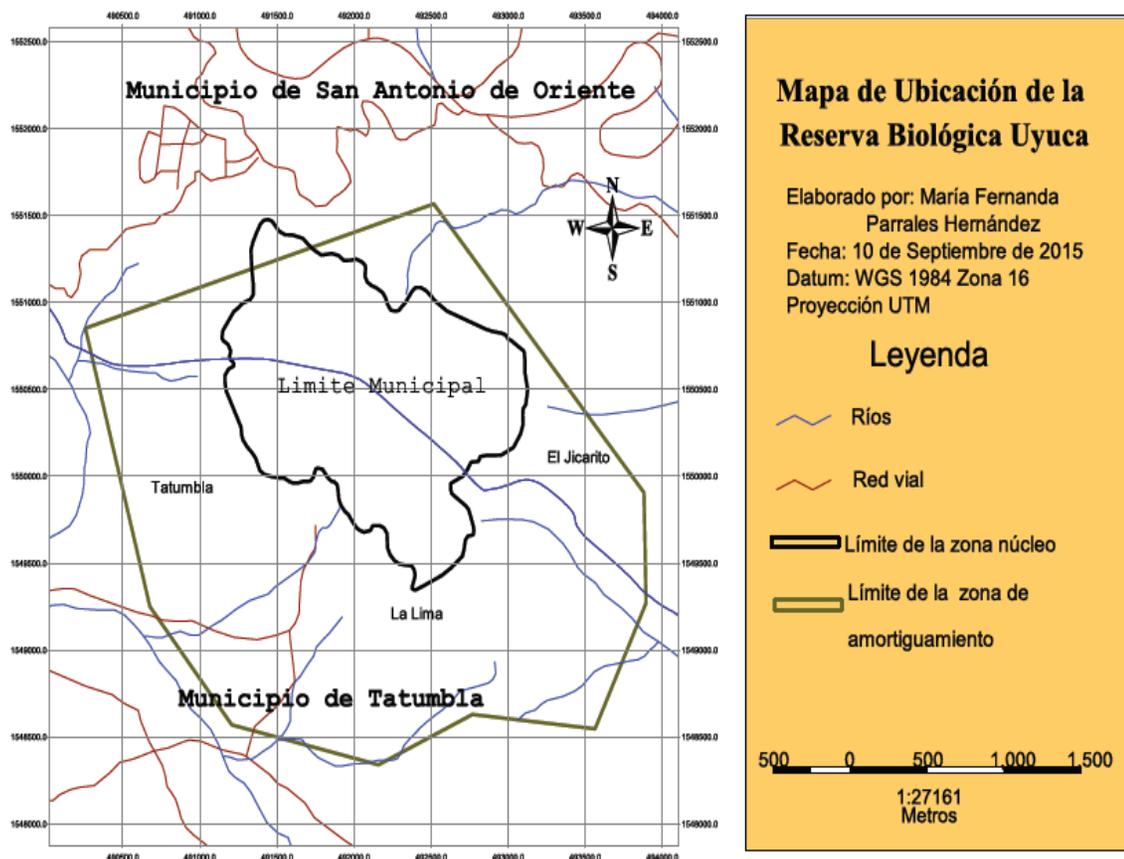


Figura 1. Ubicación política y administrativa de la Reserva Biológica Uyuca, Honduras 2013. Fuente: Mora *et al.* 2013.

Según la clasificación de Holdridge para las zonas de vida, la Reserva Biológica Uyuca se clasifica en tres: 1) Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS), que comprende toda la zona núcleo de la reserva y que se encuentra dominado por la presencia de árboles hasta una altura de 50 m, los árboles se encuentran rodeados de una gama de plantas epífitas de las que sobresalen las bromelias y orquídeas. 2) Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS), es aquella que rodea la zona núcleo de la RBU y se observa la presencia de bosque de pino como latifoliado, con predominancia de *Pinus maximinoi* y *Pinus oocarpa*. 3) Bosque húmedo subtropical (bh-S), se encuentra en los límites de la zona de amortiguamiento y está rodeado en su mayoría por *Pinus oocarpa* (Mora *et al.* 2013).

Las condiciones climáticas como son la temperatura y precipitación dependen cada zona de vida (Cuadro 1). Dentro de la reserva la temperatura desciende con la altura a una tasa promedio de 6 °C por cada 1,000 m de ascenso. La elevación también es un factor que influye en las condiciones del clima y el ecosistema (Mora *et al.* 2013). El estudio abarcó la zona de amortiguamiento y la zona núcleo que va desde los 1300 msnm hasta los 2000 msnm. El estudio comprendió estas dos áreas debido a la existencia de diferentes comunidades de orquídeas terrestres que se adaptan a diferentes ecosistemas dentro de la RBU.

Cuadro 1. Principales características climáticas de las zonas de vida (Sistema de Holdridge) existentes en la Reserva Biológica Uyuca 2013.

Zona de vida	Temperatura (°C)	Elevación (msnm)	Precipitación (mm)
Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS)	12-18	>1700	>2,000
Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS)	12-18	1400-1700	1,000-2,000
Bosque húmedo subtropical (bh-S)	18-24	900-1400	1,000-2,000

Fuente: Mora *et al.* 2013, adaptado por el autor.

**Muestreo por Transecto.** Este tipo de metodología permite conocer de manera sencilla y rápida la diversidad vegetal y la composición florística (Cárdenas *et al.* 2006). Un transecto se refiere a un rectángulo ubicado en un determinado lugar que sirve para medir ciertos parámetros de acuerdo al tipo de vegetación; el tamaño de los transectos varía de acuerdo al grupo de plantas que se va a estudiar (Mostacedo y Fredericksen 2000). El muestreo de Transecto en Faja es el método que se escogió para realizar el estudio. Este consiste en un rectángulo de forma angosta, que facilita el conteo de individuos dentro de la unidad de muestreo. El transecto se basa en supuestos críticos de que todos los individuos de interés dentro de la franja sean detectados, sin embargo pueden ser hallados individuos más allá de la franja que serán observados pero ignorados porque no se encuentren dentro del transecto (Ruiz *et al.* 2009).

Antes de ubicar los transectos en campo, se realizó una salida al cerro Uyuca para identificar cuales áreas eran más accesibles, sin riesgo y de interés biológico. Esto se realizó debido a que los rumbos de los transectos pueden verse afectados por la topografía de terreno o por alteraciones dentro del ecosistema. Con ayuda de una cinta métrica de 60 m, se ubicaron 5 transectos de 50 m de largo por 2 m de ancho en cada 100 m de altitud. Los rangos de elevación de la zona de estudio son de 1300 hasta 2000 msnm, por lo cual se evaluaron 7 rangos altitudinales, siendo un total de 35 transectos de muestreo.

Los transectos fueron ubicados al azar cerca de los senderos del Cerro Uyuca, algunos fueron colocados alrededor de las estaciones para medir lluvia horizontal y otros cerca de senderos que se dirige hacia Nueva Tatumbla, que son zonas poco exploradas. Con ayuda de un GPS se tomó las coordenadas del punto inicial y final de los transectos, para que en un futuro pueda facilitar la localización de los mismos y poder realizar estudios o comparaciones.

**Recolección de datos y muestras.** El primer paso fue la elaboración de una lista preliminar de orquídeas terrestres del cerro Uyuca, extraídas de la base de datos del Herbario Paul Standley. En la lista se incluyeron fotos de los especímenes del herbario que sirvieron como guía de campo para el reconocimiento e identificación de orquídeas esperadas en la zona de la RBU.

Se recorrió cada uno de los transectos para registrar las especies, el número de individuos, rango altitudinal, coordenadas y el tipo de bosque en que se encontraban. Para aquello se realizó un formato que permita registrar con mayor facilidad los datos. Para el muestreo de especies, se trató de identificar las orquídeas directamente en el campo, se anotó el tipo de bosque y el estado fenológico en que se encontraba, es decir si estaba en crecimiento vegetativo, floración, capsula o dispersión. También se tomó fotografías que fueron incluidas en la base de datos.

En algunos casos, se encontraron especies que no se podía clasificar con seguridad debido a la ausencia de flores, en este caso se les dio un seguimiento durante los meses del estudio para identificarlas y determinar su temporada de floración. Para aquellas que no se encontraban registradas en el Herbario Paul C. Standley, se extrajo un espécimen para el voucher, los cuales se depositaron en el Herbario. Actualmente se encuentran montadas pero aún no colocadas en la base de datos del herbario.

**Proceso de prensado y secado de muestras.** Las muestras recolectadas en campo pasaron por un proceso de prensado y secado (Figura 2). Primeramente se colocó los especímenes entre papel periódico, papel secante y cartón. Cada dos muestras se colocaron láminas onduladas de metal para permitir una mejor conducción del calor, luego se las ubicó entre prensas de madera. Para realizar el secado, se las situó en una cámara cúbica con reflectores de luces incandescente; este proceso se tarde de tres hasta cinco días dependiendo del tipo de muestras, es decir algunas orquídeas que poseen seudobulbos tardan mucho más en secar. Por último se desarrolló el montaje cuidadosamente sin dañar el material vegetativo y el etiquetado con la descripción de la zona donde se encontró el espécimen.

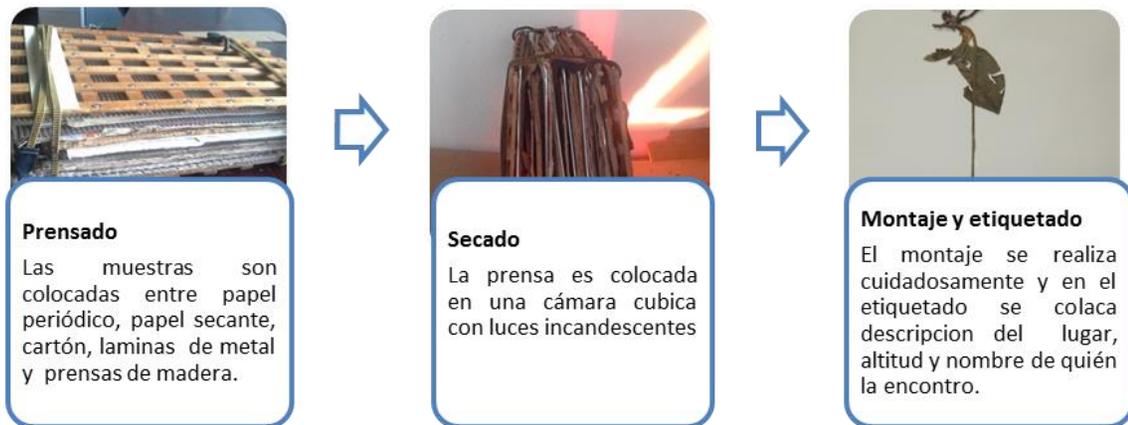


Figura 2. Proceso de prensado y secado de las muestras de orquídeas extraídas de la Reserva Biológica Uyuca.

**Identificación de muestras.** Después de haber realizado el proceso de presado y secado, se procedió a la identificación de las muestras y la clasificación por género y especies. La identificación se realizó con ayuda del Dr. Eric P. van den Berghe y con búsqueda de información primaria en páginas web y libros. En la mayoría de los casos las muestras de orquídeas eran comparadas con las del herbario Paul C. Standley, dado que ya existían especímenes de las especies previamente reportadas para la RBU.

**Índice de Shannon-Wiener (H').** Para determinar la diversidad por cada rango altitudinal se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice está basado en la abundancia de cada especie y muestra que tan uniforme las especies se encuentran distribuidas (Villareal *et al.* 2004). Este índice asume que las especies son seleccionadas al azar y que se encuentran distribuidas en todas las muestras, así mismo mide la probabilidad de que un individuo escogido al azar pertenezca a una especie determinada (Moreno 2001).

El índice de Shannon- Wiener es uno de los más usados por investigadores del ámbito ecológico, dado que es fácil de emplear y realizar comparaciones entre estudios. El índice de Shannon va desde 0 hasta 5, el menor número indica baja diversidad y el mayor por ende una amplia diversidad. La diversidad máxima de este índice se mide  $H_{max} = \ln S$ , que da cuando todas las especies han sido representadas (Pla 2006).

Fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

En donde:  $p_i$  = Es el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre número total de individuos de la muestra.

**Índice de dominancia de Simpson ( $\lambda$ ).** Para determinar la dominancia se usó el índice de Simpson ( $\lambda$ ) en cada uno de los rangos altitudinales. Este índice toma en cuenta cuales son las especies que dominan sin tener en cuenta las demás (Villareal *et al.* 2004). El índice indica la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a la misma especie (Moreno 2001). El índice va desde 0 hasta 1, siendo el menor número baja dominancia y alta

biodiversidad, por el contrario el mayor número representara alta dominancia y baja diversidad de especies.

Fórmula:

$$\lambda = \Sigma \left( \frac{n^2}{N^2} \right) = \Sigma p_i^2$$

En donde:  $p_i^2$  = Es el número de individuos de la especie “i” dividido entre número total de individuos de la muestra elevado al cuadrado.

**Curva de acumulación.** Una curva de acumulación es una representación gráfica que indica la cantidad de especies que van apareciendo de acuerdo al esfuerzo de muestreo realizado. Para estimar la riqueza presente en la Reserva Biológica Uyuca, se utilizó la curva de acumulación que se generó con el Programa EstimateS Win 9.10. Se realizó con el objetivo de evaluar si se obtuvo la mayoría de especies presentes en el área (Villareal *et al.* 2004).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Composición florística.** En los 35 transectos realizados, se encontraron un total de 490 individuos de 26 especies distribuidas en 15 géneros (Cuadro 2). Del total de especies encontradas, tres son orquídeas epífitas: *Elleanthus cynarocephalus*, *Oncidium bracteatum* y *Pleurothallis platystylis*, que son especies que pueden adaptarse fácilmente a varias condiciones climáticas y crecer sobre árboles caídos e incluso pueden fijarse fuertemente sobre la tierra como orquídeas terrestres.

Cuadro 2. Abundancia por especies de orquídeas terrestres encontradas en el cerro Uyuca.

<b>Especies</b>	<b>Individuos</b>
<i>Prosthechea michuacana</i>	108
<i>Bletia roezlii</i>	95
<i>Habenaria crassicornis</i>	40
<i>Malaxis excavata</i>	37
<i>Bletia purpurata</i>	36
<i>Prescottia stachyodes</i>	29
<i>Oncidium graminifolium</i>	21
<i>Sobralia rogersiana</i>	20
<i>Eulophia alta</i>	18
<i>Habenaria floribunda</i>	16
<i>Govenia liliacea</i>	14
<i>Bletia purpurea</i>	11
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>	11
<i>Liparis cf nervosa</i>	6
<i>Oncidium bracteatum</i> ‡	6
<i>Cranichis sylvatica</i>	3
<i>Elleanthus cynarocephalus</i> ‡	3
<i>Sarcoglottis cf sceptrodes</i>	3
<i>Malaxis cf carnosa</i>	2
<i>Malaxis fastigiata</i>	2
<i>Malaxis unifolia</i>	2
<i>Pleurothallis platystylis</i> ‡	2
<i>Prosthechea varicosa</i>	2
<i>Habenaria sp 1</i>	1
<i>Habenaria sp 2</i>	1
<i>Oeceoclades maculata</i>	1
<b>Total</b>	<b>490</b>

‡ Orquídeas epífitas

Las especies con mayor número de individuos fueron: *Prosthechea michuacana*, *Bletia roezlii*, *Habenaria crassicornis*, *Malaxis excavata* y *Bletia purpurata*. La especie con mayor número de individuos observados fue *Prosthechea michuacana*, que se encontraba distribuida desde los 1300 hasta los 1700 msnm en el cerro Uyuca. Uno de los transectos donde se encontró este espécimen fue realizado cerca de una parcela permanente de la unidad de forestales a los 1644 msnm. Se observó que en las altitudes más bajas esta especie tiene mayor abundancia. Esta planta fue encontrada en su gran mayoría en crecimiento vegetativo y algunas en florescencia aunque su principal época de floración es en abril y mayo.

La segunda especie más abundante es *Bletia roezlii*, encontrada desde los 1300 hasta los 1600 msnm, en bosques secos y ralos de *Pinus oocarpa*, cortes de carreteras y en rondas corta fuegos. No se observó ninguna con flor abierta, al parecer esta especie es cleistógama en el Cerro Uyuca. Por otro lado, la especie *Habenaria crassicornis* fue observada sólo en un transecto a los 1400 msnm en bosque ralo de *Pinus oocarpa*, agrupadas en un mismo lugar con alrededor de cuarenta individuos, de los cuales más del 50% estaban florecidos. La orquídea *Malaxis excavata* fue vista desde los 1800 hasta los 2000 msnm, en donde presenta una alta dominancia ya que incluso, se observaron muchos individuos alrededor de los transectos realizados. Por último, la especie *Bletia purpurata* fue observada en un rango desde los 1400 a 1700 msnm en bosque mixto y bosque de pino. Esta especie presentó dificultad para identificarla, ya que la especie *Bletia purpurea* también fue observada con las flores cleistógama, un fenómeno poco común en esta especie. Cleistogamia significa que son plantas que se autofecundan y sus flores permanecen cerradas.

Del total de especies encontradas en el Uyuca, cuatro no fueron identificados con seguridad debido a la ausencia de flores y el bajo crecimiento vegetativo en el que se encontraban. Los individuos de la especie *Liparis cf nervosa* fueron encontrados agrupados en un sólo transecto dentro del rango altitudinal de 1300 a 1400 msnm con presencia de flores, sin embargo se duda de su taxonomía dado a que las características morfológicas de la flor no corresponden completamente con información de esta especie. Esta especie puede ser un nuevo reporte para el cerro Uyuca. La orquídea *Sarcoglottis cf sceptrodes* es otra de las especies que debido a la ausencia de flores no pudo ser identificada con seguridad.

De las 26 especies que fueron descritas para este estudio, 7 no se encuentran registradas en el herbario Paul C. Standley para el cerro Uyuca, de las cuales son: *Bletia purpurea*, *Eulophia alta*, *Habenaria floribunda*, *Oeceoclades maculata*, *Oncidium bracteatum*, *Oncidium graminifolium* y *Sarcoglottis sceptrodes*. Siendo *Oncidium bracteatum* la única especie epífita encontrada en los transectos que no ha sido registrada en el herbario.

*Bletia purpurea*, esta orquídea fue encontrada en bosque mixto a los 1600 msnm. La flor de esta orquídea presenta cleistogamia, un mecanismo de reproducción no común en flores de esta especie. Los individuos de la especie *Eulophia alta* fueron encontradas agrupados en un fragmento con poca cobertura vegetal a los 1400 msnm, de esta especie de orquídea no se tienen datos en el herbario Paul C. Standley. Por otro lado, la orquídea *Habenaria floribunda* fue encontrada en un rango altitudinal de 1500 a 1700 msnm, a esta especie se le dio un seguimiento dado a que cuando fue encontrada carecía de flor, por lo tanto en un gira del mes de agosto se pudo identificar su taxonomía. *Oeceoclades maculata*, otra especie no registrada para Uyuca, sin embargo es muy común encontrarlas en bajos rangos altitudinales y en valle.

Esta orquídea es una especie introducida que avanza rápidamente hacia altitudes más elevadas. La especie *Oncidium graminifolium*, es la única orquídea terrestre de este género que fue encontrada en la Reserva, se halló en bosque mixto a los 1644 msnm. *Sarcoglottis sceptrodes*, otra de las especies que a pesar de no estar registrada para Uyuca es localmente común encontrarla distribuida desde altitudes de 1600 hasta los 2000 msnm.

Cuadro 3. Especies registradas, no registradas y desconocidas para el Cerro Uyuca.

<b>Registradas</b>	<b>No registradas</b>	<b>Desconocidas</b>
<i>Bletia purpurata</i>	<i>Bletia purpurea</i>	<i>Habenaria sp 1</i>
<i>Bletia roezlii</i>	<i>Eulophia alta</i>	<i>Habenaria sp 2</i>
<i>Cranichis sylvatica</i>	<i>Habenaria floribunda</i>	<i>Liparis cf nervosa</i>
<i>Elleanthus cynarocephalus</i> ‡	<i>Oeceoclades maculata</i>	<i>Malaxis cf carnososa</i>
<i>Govenia liliacea</i>	<i>Oncidium graminifolium</i>	
<i>Habenaria crassicornis</i>	<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>	
<i>Malaxis excavata</i>		
<i>Malaxis fastigiata</i>		
<i>Malaxis unifolia</i>		
<i>Oncidium bracteatum</i> ‡		
<i>Pleurothallis platystylis</i> ‡		
<i>Prescottia stachyodes</i>		
<i>Prosthechea michuacana</i>		
<i>Prosthechea varicosa</i>		
<i>Sobralia rogersiana</i>		

‡ Orquídeas epífitas

Adicionalmente, se observaron dos especies fuera de los transectos realizados que no están registradas para Uyuca. *Malaxis aurea*, que fue encontrada a los 1500 msnm en bosque de pino encino en crecimiento vegetativo. La especie *Cranichis revoluta* es otra orquídea no registrada, encontrada a 1790 msnm a unos 40 m de distancia, partiendo desde la quebrada por el sendero hacia la cima. La especie fue encontrada por el Dr. Eric P. van den Berghe en bosque latifoliado y con presencia de flores.

**Biodiversidad de orquídeas por rango altitudinal.** Para el análisis de biodiversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), que se ve influenciado por la abundancia de especies y que tan uniforme las orquídeas se encuentra distribuidas en la zona de estudio. También se usó el índice de Simpson ( $\lambda$ ) para medir si hay o no dominancia de especies por los rangos altitudinales (Figura 3).

El rango altitudinal con mayor diversidad fue de 1600 a 1700 msnm con un índice de biodiversidad de  $H' = 2.00$  ( $N=82$ ) y  $\lambda = 0.17$ . Lo cual indica que dentro de este rango altitudinal se encontró la mayor diversidad de especies y la baja dominancia de una especie sobre otra. Esto puede explicarse por ser la zona de convergencia entre el ecosistema dominado por pino y el ecosistema latifoliado. El que sigue es el rango altitudinal de 1900-2000 con un índice de  $H' = 1.41$  ( $N=53$ ) y  $\lambda = 0.35$ . Lo cual simboliza que hay diversidad de

especies con dominancia relativamente baja, sin embargo las especies que más fue observada dentro de este rango altitudinal es *Malaxis excavata*.

Los rangos altitudinales con un índice muy bajo de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y un alto valor de dominancia son de 1800- 1900 msnm y 1300-1400 msnm, indicando que los individuos encontrados bajo estos rangos se encuentran restringidos a pocas especies. Como es el caso del rango altitudinal de 1300-1400 msnm donde se observa claramente la dominancia de especies como *Prosthechea michuacana*. Los rangos altitudinales de 1400-1600 msnm y 1700-1800 msnm presentan baja diversidad y una tendencia hacia ciertas especies dominantes. Dentro de estos rangos altitudinales, las orquídeas que se encontró más distribuidas a lo largo de esta zona fueron: *Bletia roezlii*, *Prosthechea michuacana* y *Prescottia stackyodes*.

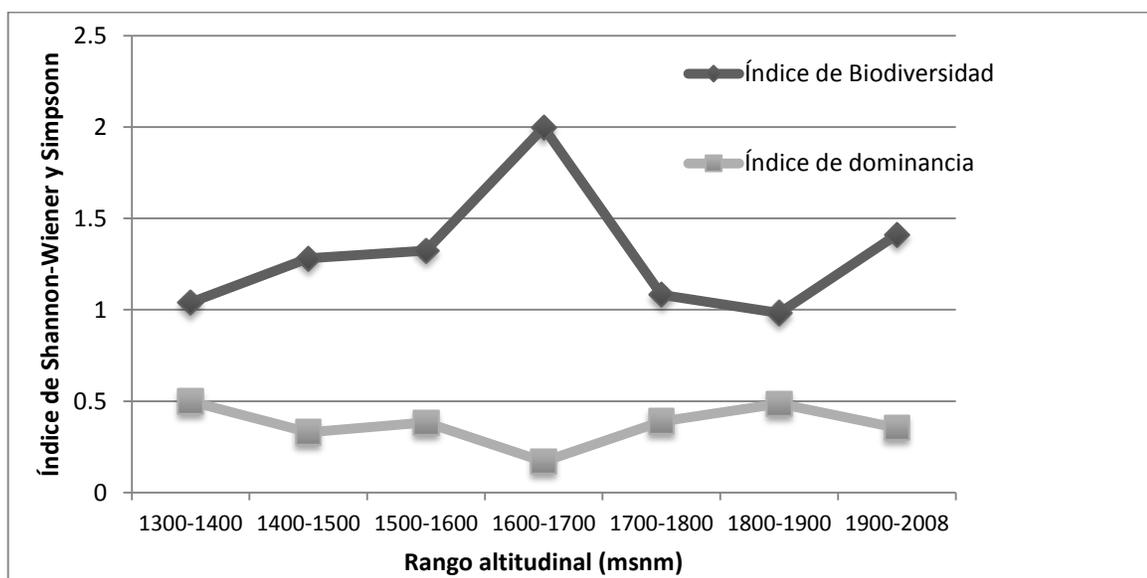


Figura 3. Índice de Shannon-Wiener y Simpson por rango altitudinal de 1300 a 2000 msnm del cerro Uyuca.

También se midió el Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $\lambda$ ) para toda la zona estudiada de 1300 a 2000 msnm. El resultado fue  $H' = 2.53$  con un  $H_{\max} = 3.26$  basado en las especies que fueron encontradas, lo que significa que el cerro Uyuca posee una biodiversidad moderada y una tendencia de encontrar nuevas especies que aún no han sido registradas. El índice de Simpson dio como resultado  $\lambda = 0.12$ , lo que da entender que existe baja dominancia de especie.

Para observar si había una relación entre el índice de biodiversidad de Shannon-Wiener y el rango altitudinal, se realizó un análisis de regresión, la cual demostró que no hay ninguna relación entre estas dos variables. El índice de Biodiversidad no se ve influenciado por los rangos altitudinales en sí, es decir, que la diversidad no varía comparando mayores o menores altitudes y que las orquídeas terrestres pueden distribirse en casi todo el Uyuca. Una de las razones por lo que no hubo una posible correlación se debe a que la comparación entre el índice y la altitud se la realizó cada 100 msnm (Figura 4).

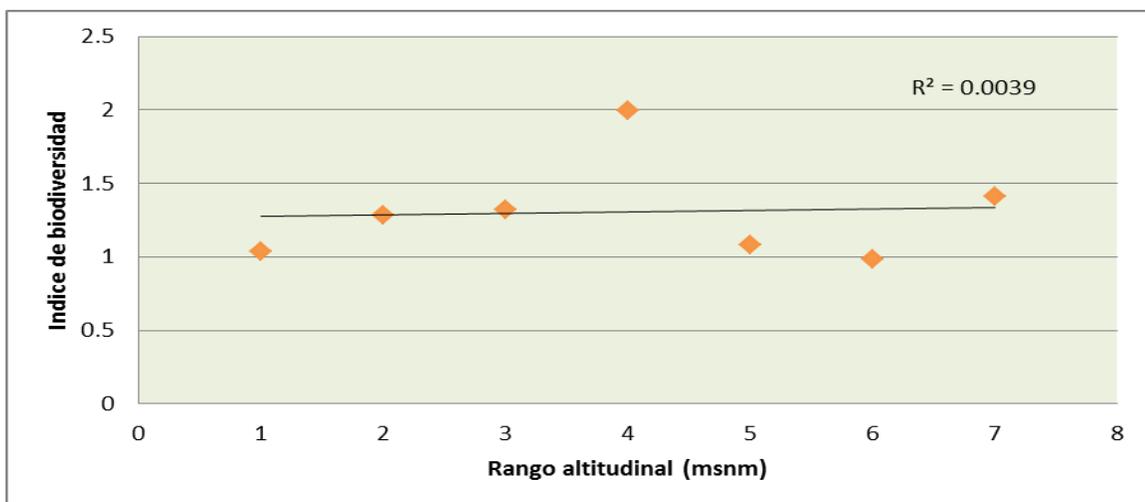


Figura 4. Análisis de regresión entre el índice de biodiversidad de Shannon-Wiener y el rango altitudinal de 1300-2000 msnm del cerro Uyuca.

**Distribución altitudinal y fenología de orquídeas terrestres.** Se realizó una lista de 43 especies de orquídeas terrestres, adjuntando los datos fenológicos obtenidos del estudio y la información disponible en el herbario Paul C. Standley. En el herbario se usó las muestras para observar si las orquídeas al momento de la colecta estaban en floración o capsula. Los datos obtenidos servirán para en un futuro determinar si la influencia de cambio climático u otros factores puede afectar severamente su estado fenológico. En esta lista se incluyeron los sinónimos y nombres antiguos de las orquídeas terrestres registradas en el herbario y en el estudio realizado. Además, se incluyó el patrón de los rangos altitudinales en el cual las especies habitan.

Para los rangos altitudinales, se comparó los datos de la base del herbario y la información del estudio para conocer si existía o no algún cambio en los patrones altitudinales (Cuadro 4). Se observó que algunas especies se encuentran fuera del rango descrito en la base del herbario, que puede deberse a factores naturales o antropogénicos. Según Thomson (1990) las orquídeas en zonas montañosas tienden a migrar hacia la cima, por lo cual es importante la investigación en el cambio de distribución altitudinal de las orquídeas.

Cuadro 4. Información de rangos altitudinales de orquídeas terrestres del herbario Paul Standley y Reserva Biológica Uyuca.

Especies	Herbario	Estudio
	Rango altitudinal (msnm)	Rango altitudinal (msnm)
<i>Bletia purpurata</i>	1238-1650	1300-1700
<i>Cranichis sylvatica</i>	1900	1500-1700
<i>Govenia liliacea.</i>	1600-1700	1500-1800
<i>Habenaria crassicornis.</i>	1650-1900	1400-1500
<i>Habenaria floribunda</i>	1200-1300	1500-1700
<i>Malaxis carnosa</i>	1600	1900-2000
<i>Malaxis unifolia</i>	1238-1700	1800-1900

Cuadro 5. Lista general de la orquideoflora terrestres del cerro Uyuca y su estado fenológico.

Especies	Meses del año											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Bletia purpurata</i>							F	F	F	C		
<i>Bletia purpurea</i>				F	F	F	F	F	C			
<i>Bletia roezlii</i>								F	F	F	C	
<i>Calanthe calanthoides</i>			F	F	F	F	C					
<i>Corallorhiza odontorhiza</i>	C								F	F	F	F
<i>Cranichis revoluta</i>								F	F	C		
<i>Cranichis hieroglyphica</i>	C								F	F	F	
<i>Cranichis sylvatica</i>	C								F	F	F	F
<i>Epidendrum myrianthum</i>						F	F	F	F	F	F	C
<i>Eulophia alta</i>	F	F	C								F	F
<i>Goodyera striata</i>	F	F	C							F	F	F
<i>Govenia liliacea</i>						F	F	F	C			
<i>Habenaria alata</i>								F	F	C		
<i>Habenaria clypeata</i>	C							F	F	F	F	F
<i>Habenaria crassicornis</i>	C							F	F	F	F	F
<i>Habenaria floribunda</i>								F	F	F	C	
<i>Habenaria novemfida</i>								F	F	C		
<i>Habenaria quinqueseta</i>							F	F	F	C		
<i>Habenaria sp 1</i>												
<i>Habenaria sp 2</i>												
<i>Habenaria trifida</i>						F	F	C				
<i>Liparis fantastica</i>								F	F	C		
<i>Liparis cf nervosa</i>	C							F	F	F	F	F
<i>Liparis vexillifera</i>												
<i>Malaxis aurea</i>						F	F	C				
<i>Malaxis cf carnosa</i>								F	F	F	F	C
<i>Malaxis corymbosa</i>							F	F	C			
<i>Malaxis excavata</i>							F	F	F	C		
<i>Malaxis fastigiata</i>							F	F	F	C		
<i>Malaxis maxonii</i>						F	F	F	C			
<i>Malaxis soulei</i>							F	F	F	F	C	
<i>Malaxis unifolia</i>							F	F	F	F	C	
<i>Oeceoclades maculata</i>							F	F	F	C		
<i>Oncidium graminifolium</i>								F	F	C		
<i>Ponthieva racemosa</i>	C									F	F	F
<i>Prescottia stachyodes</i>	F	C									F	F
<i>Prosthechea michuacana</i>				F	F	F	F	F	C			
<i>Prosthechea varicosa</i>			F	F	C							
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>	F	F	C									F

F= Floración

C= Cápsula

Cuadro 6. Continuación, Lista general de la orquideoflora terrestres del cerro Uyuca y su estado fenológico.

Especies	Meses del año											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Schiedeella llaveana</i>	F	F	F	F	C							
<i>Sobralia rogersiana</i>								F	F	C		
<i>Stenorrhynchos speciosum</i>	C							F	F	F	F	F
<i>Triphora trianthophora</i>								F	F	C		

F= Floración  
C= Cápsula

**Curva de acumulación.** La curva de acumulación se realizó utilizando el programa EstimateS Win 9.10. Este análisis se usó para estimar el esfuerzo de muestreo de la investigación. El resultado arrojó un coeficiente de variación del 70%, lo cual indica que la curva de acumulación no llegó a estabilizarse, lo que significa que aún no se ha alcanzado el total de especies que se espera encontrar en el Cerro Uyuca. Sin embargo, la lista que se obtuvo adjuntando los datos del estudio y del herbario, indican un total de 43 especies, que siendo comparada con los estimadores del programa EstimateS Win 9.10 indica una aproximación del total de especies que se espera encontrar en Uyuca.

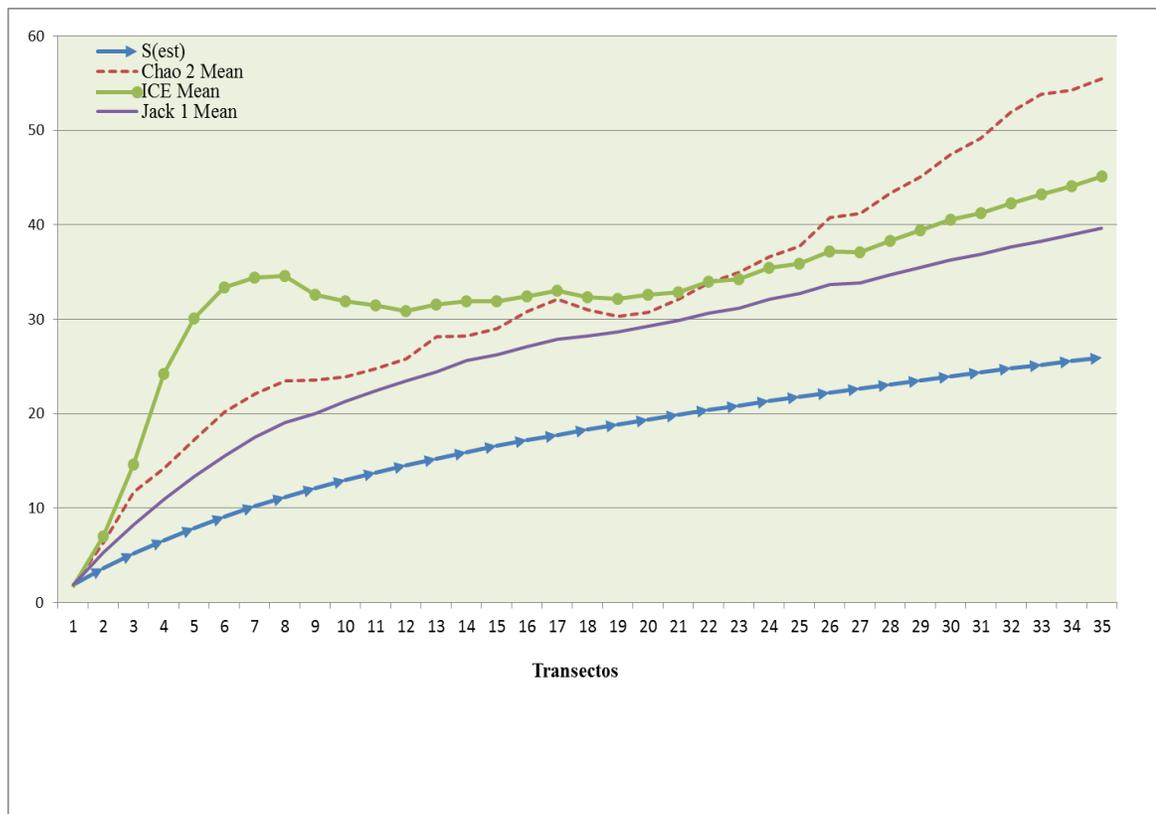


Figura 5. Curva de acumulación de los treinta y cinco transectos realizados en el cerro Uyuca.

#### 4. CONCLUSIONES

- El estudio reveló un total de 26 especies de orquídeas terrestres, de las cuales 7 no se encuentran registradas para la reserva Biológica Uyuca.
- La curva de acumulación indicó una tendencia en el aumento de especies, por lo que se considera que la reserva Uyuca es un ambiente con alta biodiversidad y por ende se espera la aparición de nuevas especies.
- Los índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $\lambda$ ) revelaron que la diversidad de orquídeas terrestres del cerro Uyuca es moderada con tendencia a aumentar y la dominancia de las especies es relativamente baja.
- Se observó que varias especies pueden ser muy vulnerables ante un cambio en el entorno, puesto que los individuos de algunas especies como *Habenaria crassicornis*, *Eulophia alta* y *Liparis cf nervosa* fueron encontradas agrupados en un solo transecto. Por ende, un cambio en su hábitat puede amenazar la población de estas especies.
- No se encontró una tendencia entre el índice de biodiversidad y el rango altitudinal pero sí, un pico de abundancia en la zona de convergencia entre los dos hábitats de pino/encino y bosque latifoliado, que va desde 1600-1700 msnm.

## 5. RECOMENDACIONES

- Para futuros estudios relacionados al cambio climático, se recomienda tomar en cuenta varios factores ambientales como clima, temperatura, precipitación, características edafológicas; para determinar si existe alguna variación en la distribución altitudinal y fenológica de orquídeas terrestres.
- Se recomienda actualizar la base de datos del herbario, ya que es necesario contar con una línea base reciente que permita la experimentación y el estudio permanente de especies existentes en el cerro Uyuca.
- Realizar un estudio similar durante un tiempo mayor a tres meses ya que en esta investigación, que comprendieron los meses de junio, julio y agosto, únicamente se pudieron encontrar especies de orquídeas terrestres que se encontraban en su etapa de floración. Pueden encontrarse más especies si el muestreo se realiza por un mayor tiempo y abarca mayor área.
- La metodología que se usó para realizar este estudio no tomo en cuenta la distancia entre cada población de individuos. Por tanto se recomienda que en próximo estudios se pueda usar este tipo de metodología para determinar si hay diferencia de diversidad por rangos altitudinales.
- Realizar un estudio más detallado por cada rango altitudinal comparando cronológicamente los datos existentes del herbario, para determinar si existe alguna variación en cuanto a la distribución altitudinal de las especies de orquídeas, a través del tiempo.

## 6. LITERATURA CITADA

- Cárdenas, A., J. Calles y D. Salvador. 2006. Diseño metodológico para la evaluación y monitoreo de la biodiversidad en las microcuencas hidrográficas de los ríos Illangama y Alumbre de la provincia de Bolívar (en línea). Consultado el 20 de mayo de 2015. Disponible en [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/pnadl253.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnadl253.pdf)
- Cavero, M., B. Collantes y C. Patroni. 1991. Orquídeas del Perú (en línea). Consultado el 8 de Junio de 2015. Disponible en <http://www.orquidarionsdodesterro.com.br/fotos/4da2fbc704fd.pdf>
- Freuler, M.J. 2003. 100 Orquídeas Argentinas. Buenos Aires, Argentina, Albatros. 131 p.
- Freuler, M.J. 2008. Orquídeas. Buenos Aires, Argentina, Albatros. 48 p.
- Guerra Lu, J. y H. Huamani Yupanqui. 1995. Caracterización edafoclimática del hábitat de las orquídeas. Tingo Maria, Perú, Instituto de investigación de la Amazonia Peruana. 39 p.
- Hamer, Fritz 1982b. Orchids of Nicaragua part II. *Icones Plantarum Tropicarum* p.701-800.
- Hamer, Fritz 1983. Orchids of Nicaragua part III. *Icones Plantarum Tropicarum* p.801-900.
- Hamer, Fritz 1984a. Orchids of Nicaragua part IV. *Icones Plantarum Tropicarum* p.1000-1100.
- Hamer, Fritz 1984b. Orchids of Nicaragua part V. *Icones Plantarum Tropicarum* p.1101-1200.
- Hamer, Fritz 1985. Orchids of Nicaragua part VI. *Icones Plantarum Tropicarum* p.1201-1300.
- Hamer, Fritz. 1982a. Orchids of Nicaragua parts I. *Icones Plantarum Tropicarum* p 601-700.
- IUCN. 1999. IUCN Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. *Species 31–32*: 28– 42.
- Jackson, G., T. Web III., E.C Grimm., W.F. Ruddiman y H.E Wright Jr. 1987. North America and adjacent oceans during the last deglaciation. *Geological Soc. Amer* 3: 277-288.

Maschinski, J., J. E. Baggs, P. Quintana-Ascencio y E.S. Menges. 2006. Using population viability analysis to predict the effects of climate change on the extinct risk of an endangered limestone endemic shrub, Arizona cliffrose. *Conserv. Biol* 20: 218-228.

Molina, R.A. 1975. Enumeración de las plantas de Honduras. *Ceiba* 19: 1-118.

Mora, J.M., L.I. López, M. Acosta y P. Maradiaga. 2013. Plan de Manejo Reserva Biológica Uyuca 2013-2025. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 165 p.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza. 84p.

Mostacedo, B. y T. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia. 87p.

Peñaherrera López, C.V. 1995. Inventario sistemático de orquídeas epífitas del bosque nublado del Cerro Uyuca. Tesis Ing. Agr., El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 86 p.

Pfeifer, H.Wm. 1960. Vascular Plants of Mount Uyuca. *Ceiba* 8: 102-141.

Pla, L. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América* 31(8): 583-590.

Pupulin, F. y D. Rakosy. 2013. Orchid Diversity and Classification, with a Focus on the Golfo Dulce Region, Costa Rica. In: D. Rakosy, M. Speckmaier, A. Weber, W. Huber y A. Weissenhofer (eds.). *Orchids: Botanical Jewels of the Golfo Dulce Region, Costa Rica*. Verein zur Förderung der Tropenstation La Gamba, University of Vienna. p 28-33.

Rivera Dueñas, R.A. 2002. Guía ilustrada de 55 especies de orquídeas encontradas en la Reserva Biológica de Yuscarán, Honduras. Tesis Ing. En Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 84p.

Ruiz, G., R. Martínez, J. Alaníz, S. González, M. Rodríguez, J. Delgadillo, A. Guevara, J. Escobar, J. Hernández, F. Otoniel y J. Valdez. 2009. Manual de procedimientos para la evaluación de poblaciones de fauna silvestres de interés cinegético en Baja California. Baja California, México, Universidad Autónoma de Baja California. 300p.

Sánchez Recuay, M. y A. Calderón Rodríguez. 2010. Evaluación preliminar de orquídeas en el Parque Nacional Cutervo, Cajamarca-Perú Preliminary assessment of orchids in the National Park Cutervo, Cajamarca-Perú. *Ecología Aplicada* 9(1): 1-7.

Singer, R.B. 2009. Morfología floral y polinización de orquídea: El segundo libro de Charles Darwin *Floral Morphology and Pollination in Orchidaceae: Charles Darwin's Second Book*. *Acta Biológica Colombiana* 14: 337-350.

Sutherland Nelson, C.H. 2008. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Guaymuras, Tegucigalpa, Honduras. 1576 p.

Swarts, N.D. y K.W. Dixon. 2009. Terrestrial orchid conservation in the age of extinction. *Annals of Botany* 104(3): 543-556.

Thompson, R.S. 1990. Late quaternary vegetation and climate in the Great Basin. In. *The last 40000 Years of Biotic Change*. (Eds) The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 200-209.

Vega, H., W. Cetzal-Ix, E. Mó, D. Germer y K. Soler. 2014. Nuevos registros de orchidaceae para Honduras. *LANKESTERIANA* 14(2): 115-121.

Villareal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Williams, L.O. 1956. An enumeration of the orchidaceae of Central America and Panama. *Ceiba* 5(4): 194-254

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Guía de orquídeas terrestres encontradas desde los 1300 a 2000 msnm del cerro Uyuca.

	<b>Especie:</b> <i>Bletia purpurata</i> A.Rich. & Galeotti
	<b>Rango altitudinal:</b> 1238-1700
	<b>Hábitat:</b> Bosque mixto y pino.
<i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i>	<b>Floración:</b> Julio-Septiembre
	<b>Especie:</b> <i>Bletia purpurea</i> (Lam.) A.DC.
	<b>Rango altitudinal:</b> 1600-1700
	<b>Hábitat:</b> Bosque mixto y pino.
<i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i>	<b>Floración:</b> Abril-Agosto

	<b>Especie:</b> <i>Bletia roezlii</i> Rchb.f.
	<b>Rango altitudinal</b> 1300-1600
	<b>Hábitat</b> Bosque mixto y pino.
<i>Fuente: Tomada por el autor</i>	<b>Floración:</b> Agosto-Septiembre
	<b>Especie:</b> <i>Cranichis sylvatica</i> A.Rich. & Galeotti
	<b>Rango altitudinal</b> 1500-1900
	<b>Hábitat</b> Bosque de pino encino.
<i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe</i>	<b>Floración:</b> Septiembre-Diciembre.

	<b>Especie:</b> <i>Elleanthus cynarocephalus</i>
	<b>Rango altitudinal</b> 1700-2000
	<b>Hábitat</b> Bosque mixto y latifoliado., epifita
<i>Fuente: Tomada por el autor</i>	
	<b>Especie:</b> <i>Eulophia alta</i> (L.) Fawc. & Rendle
	<b>Rango altitudinal</b> 1400-1500
	<b>Hábitat</b> Dentro de un fragmento de bosque seco con poca cobertura vegetal.
<i>Fuente: Tomada por el autor</i>	
<b>Floración:</b> Julio-Agosto	
<b>Floración:</b> Noviembre-Febrero	

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Govenia liliacea</i> (Lex.) Lindl.</p>
	<p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1500-1800</p>
	<p><b>Hábitat:</b></p> <p>Bosque mixto.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Junio-Agosto</p>
	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Habenaria crassicornis</i> Lindl.</p>
	<p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1400-1900</p>
	<p><b>Hábitat:</b></p> <p>Bosque de <i>Pinus oocarpa</i> y pino encino.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor.</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Diciembre</p>

	<b>Especie:</b> <i>Habenaria floribunda</i> Lindl.
	<b>Rango altitudinal</b> 1200-1700
	<b>Hábitat</b> Bosque de pino encino.
<i>Fuente: Tomada por el autor</i>	
	<b>Floración:</b> Agosto-Octubre
	<b>Especie:</b> <i>Habenaria sp 1</i>
	<b>Rango altitudinal</b> 1300-1400
<b>Hábitat</b> Bosque de pino encino y <i>Pinus oocarpa</i> .	
<i>Fuente: Tomada por el autor</i>	
<b>Floración:</b> Desconocido	

	<p><b>Especie:</b> <i>Habenaria sp 2</i></p>
	<p><b>Rango altitudinal</b> 1500-1600</p>
	<p><b>Hábitat</b> Bosque de pino encino.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor.</i></p>	<p><b>Floración:</b> Desconocido</p>
	<p><b>Especie:</b> <i>Liparis cf nervosa</i> (Thunb.) Lindl.</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b> 1300-1400</p>
	<p><b>Hábitat</b> Bosque de pino a 1350 msnm.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe.</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Diciembre</p>

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Malaxis cf carnosa</i> (Kunth) C.Schweinf</p>
	<p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1600-2000</p>
	<p><b>Hábitat:</b></p> <p>Bosque latifoliado. Encontrada en un transecto en el punto más alto del muestreo a 1990 msnm.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Noviembre</p>
	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Malaxis excavata</i> (Lindl.) Kuntze</p>
	<p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1700-2000</p>
	<p><b>Hábitat:</b></p> <p>Bosque latifoliado y mixto.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i></p>	<p><b>Floración:</b> Julio-Septiembre</p>

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb.f.) Kuntze</p> <p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1238-1700</p> <p><b>Hábitat:</b></p> <p>Bosque latifoliado.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i></p>	<p><b>Floración:</b> Junio-Septiembre</p>
	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Malaxis unifolia</i> Michx.</p> <p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1238-1900</p> <p><b>Hábitat</b></p> <p>Bosque latifoliado.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor.</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Noviembre</p>

	<p><b>Especie:</b> <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1300-1400</p>
	<p><b>Hábitat</b> Bosque <i>Pinus oocarpa</i>. , especies de origen Africana que sea vuelto comun en toda américa central en es espacio de una década.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor.</i></p>	<p><b>Floración:</b> Desconocida</p>
	<p><b>Especie:</b> <i>Oncidium bracteatum</i></p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1500-1600</p>
	<p><b>Hábitat</b> Bosque mixto y de pino encino. Epifita.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Septiembre</p>

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Oncidium graminifolium</i> (Lindl.) Lindl.</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1600-1700</p>
	<p><b>Hábitat</b></p> <p>Bosque mixto y de pino encino. Encontrada en un transecto cerca de la parcela permanente de la unidad de forestales a 1644 msnm.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	
	<p><b>Floración:</b> Agosto-Septiembre</p> <p><b>Especie:</b></p> <p><i>Pleurothallis platystylis</i></p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1800-2000</p>
	<p><b>Hábitat</b></p> <p>Bosque latifoliado. Epífita</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	
	<p><b>Floración:</b> Desconocida</p>

	<p><b>Especie:</b> <i>Prescottia stackyodes</i> (Sw.) Lindl.</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b> 1600-2000</p>
	<p><b>Hábitat</b> Bosque mixto y latifoliado. Encontrada en abundancia cerca de la quebrada.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i></p>	<p><b>Floración:</b> Septiembre-Noviembre</p>
	<p><b>Especie:</b> <i>Prosthechea michuacana</i> (Lex.) W.E.Higgins</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b> 1300-1700</p>
	<p><b>Hábitat</b> Bosque pino encino.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Septiembre</p>

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Prosthechea varicosa</i> (Bateman ex Lindl.) W.E.Higgins</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1800-2000</p>
	<p><b>Hábitat</b></p> <p>Bosque latifoliado. Encontrada a los 1990 msnm.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Marzo-Abril</p>
	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Sarcoglottis cf sceptrodes</i></p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1600-2000</p>
	<p><b>Hábitat</b></p> <p>Encontrada a un rango altitudinal de 1900-2000 msnm. Bosque latifoliado.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Desconocida</p>

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Sarcoglottis sceptrodes</i> (Rchb.f.) Schltr.</p>
	<p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1600-2000</p>
	<p><b>Hábitat:</b></p> <p>Bosque mixto y latifoliado.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Desconocida</p>
	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Sobralia rogersiana</i> Christenson</p>
	<p><b>Rango altitudinal:</b></p> <p>1500-1700</p>
	<p><b>Hábitat :</b></p> <p>Bosque de pino encino. Encontrada en un transecto cerca de la parcela permanente a 1644 msnm.</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Agosto-Septiembre</p>

Anexo 2. Orquídeas encontradas fuera de los transectos realizados en el cerro Uyuca.

	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Malaxis aurea</i> Ames.</p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1500</p>
	<p><b>Hábitat:</b> Desconocido</p>
<p><i>Fuente: Tomada por Dr. Eric P. van den Berghe .</i></p>	<p><b>Floración:</b> Desconocido</p>
	<p><b>Especie:</b></p> <p><i>Sp.</i></p>
	<p><b>Rango altitudinal</b></p> <p>1800</p>
	<p><b>Hábitat:</b> Desconocido</p>
<p><i>Fuente: Tomada por el autor</i></p>	<p><b>Floración:</b> Desconocido</p>

Anexo 3. Nombres actuales y sinónimos de orquídeas terrestres para Uyuca.

Nombre actual	Sinónimos
- <i>Bletia purpurata</i> A.Rich. & Galeotti	<i>Crybe rosea</i> Lindl.
- <i>Bletia purpurea</i> (Lam.) A.DC.	<i>Bletia havannensis</i> Lindl.
- <i>Bletia roezlii</i> Rchb.f.	<i>Bletia papillifera</i> Ames
- <i>Calanthe calanthoides</i> (A.Rich. & Galeotti)	<i>Calanthe mexicana</i> var. <i>retusa</i> Correll
- <i>Corallorhiza odontorhiza</i> (Willd.) Nutt.	<i>Cymbidium odontorhizon</i> Willd.
- <i>Cranichis hieroglyphica</i> Ames & Correll	†
- <i>Cranichis revoluta</i> Hamer & Garay	†
- <i>Cranichis sylvatica</i> A.Rich. & Galeotti	<i>Cranichis pseudociliata</i> Schltr.
- <i>Epidendrum myrianthum</i> Lindl.	<i>Epidendrum verrucosum</i> var. <i>myrianthum</i> (Lindl.) Ames & Correll
- <i>Eulophia alta</i> (L.) Fawc. & Rendle	<i>Eulophia longifolia</i> var. <i>amazonica</i> (Barb.Rodr.) Cogn
- <i>Goodyera striata</i> Rchb.f.	<i>Goodyera brachyceras</i> (A.Rich. & Galeotti) Garay & G.A.Romero
- <i>Govenia liliacea</i> (Lex.) Lindl.	<i>Govenia powellii</i> Schltr.
- <i>Habenaria alata</i> Hook.	<i>Habenella alata</i> (Hook.) Szlach. & Kras-Lap
- <i>Habenaria clypeata</i> Lindl.	†
- <i>Habenaria crassicornis</i> Lindl.	†
- <i>Habenaria floribunda</i> Lindl.	<i>Habenaria strictissima</i> var. <i>odontopetala</i> (Rchb.f.) L.O.Williams
- <i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	<i>Habenaria quinquefila</i> Schltr.
- <i>Habenaria quinqueseta</i> (Michx.) Eaton	<i>Habenaria macroceratitis</i> var. <i>brevicalcarata</i> Ames
- <i>Habenaria</i> sp 1	†
- <i>Habenaria</i> sp 2	†
- <i>Habenaria trifida</i> Kunth	<i>Habenaria pauciflora</i> (Lindl.) Rchb.f.

† = Especies que no tienen sinónimos.

Nombre actual	Sinónimo
- <i>Liparis fantastica</i> Ames & C.Schweinf.	†
- <i>Liparis cf nervosa</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Diteilis nervosa</i> (Thunb.) M.A.Clem. & D.L.Jones
- <i>Liparis vexillifera</i> (Lex.) Cogn	<i>Liparis vexillifera</i> var. <i>galeottiana</i> (A.Rich. & Galeotti) Ames & Correll
- <i>Malaxis aurea</i> Ames	<i>Microstylis guatemalensis</i> Schltr.
- <i>Malaxis carnosa</i> (Kunth) C.Schweinf	<i>Microstylis monticola</i> Schltr.
- <i>Malaxis corymbosa</i> (Watson S.) Kuntze	†
- <i>Malaxis excavata</i> (Lindl.) Kuntze	<i>Malaxis uncinata</i> Ames & C.Schweinf
- <i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb.f.) Kuntze	<i>Malaxis linguella</i> (Rchb.f.) Ames
- <i>Malaxis maxonii</i> Ames	†
- <i>Malaxis soulei</i> L.O. Williams	<i>Malaxis montana</i> (Rothr.) Kuntze
- <i>Malaxis unifolia</i> Michx.	<i>Malaxis grisebachiana</i> (Fawc. & Rendle) Fawc. & Rendle
- <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	<i>Oeceoclades maculata</i> var. <i>pterocarpa</i> (Hauman) Garay & P.Taylor
- <i>Oncidium graminifolium</i> (Lindl.) Lindl.	<i>Concocidium graminifolium</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.
- <i>Ponthieva racemosa</i> (Walter) C.Mohr	<i>Ponthieva costaricensis</i> Schltr.
- <i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	<i>Prescottia colorans</i> var. <i>macrophylla</i> Hoehne
- <i>Prosthechea michuacana</i> (Lex.) W.E.Higgins	<i>Encyclia michuacana</i> (Lex.) Schltr.
- <i>Prosthechea varicosa</i> (Bateman ex Lindl.)	<i>Encyclia varicosa</i> (Bateman ex Lindl.) Schltr.
- <i>Sarcoglottis sceptrodes</i> (Rchb.f.) Schltr.	<i>Sarcoglottis purpusiorum</i> Schltr

† = Especies que no tienen sinónimos.

Nombre actual	Sinónimo
- <i>Schiedeella llaveana</i> (Lindl.) Schltr.	<i>Spiranthes llaveana</i> Lindl.
- <i>Sobralia rogersiana</i> Christenson	<i>Sobralia macrantha</i> Lindl.
- <i>Stenorrhynchos speciosum</i> (Jacq.) Rich.	<i>Spiranthes colorata</i> var. <i>maculata</i> N.E.Br.
- <i>Triphora trianthophora</i> (Sw.) Rydb	<i>Triphora mexicana</i> Schltr.

† = Especies que no tienen sinónimos.

Anexo 4. Distribución altitudinal de las orquídeas terrestres del Uyuca.

<b>Especie</b>	<b>Rango altitudinal (msnm) Herbario</b>
<i>Bletia purpurata</i>	1238-1700
<i>Bletia purpurea</i> .	1600-1700
<i>Bletia roezlii</i>	1300-1600
<i>Calanthe calanthoides</i>	†
<i>Corallorhiza odontorhiza</i>	1450-1500
<i>Cranichis hieroglyphica</i>	1500-1800
<i>Cranichis revoluta</i>	1790
<i>Cranichis sylvatica</i>	1500-1900
<i>Epidendrum myrianthum</i> .	800-1400
<i>Eulophia alta</i>	1400-1500
<i>Goodyera striata</i> .	1800-2000
<i>Govenia liliacea</i>	1500-1800
<i>Habenaria alata</i>	1500-1700
<i>Habenaria clypeata</i>	1500-1600
<i>Habenaria crassicornis</i>	1400-1900
<i>Habenaria floribunda</i>	1200-1700
<i>Habenaria novemfida</i>	1238-1700
<i>Habenaria quinqueseta</i>	1650-1700
<i>Habenaria sp 1</i>	1300-1400

---

<i>Habenaria sp 2</i>	1500-1600
<i>Habenaria trifida</i>	1550
<i>Liparis fantastica</i>	2000
<i>Liparis cf nervosa</i>	1300-1400
<i>Liparis vexillifera</i>	1650-1700
<i>Malaxis aurea</i>	1500
<i>Malaxis carnosa</i>	1600
<i>Malaxis corymbosa</i>	1500-1700
<i>Malaxis excavata</i>	1700-2000
<i>Malaxis fastigiata</i>	1238-1900
<i>Malaxis maxonii</i>	1800-2000
<i>Malaxis soulei</i>	650-1600
<i>Malaxis unifolia .</i>	1238-1700
<i>Oeceoclades maculata</i>	1300-1400
<i>Oncidium graminifolium.</i>	1600-1700
<i>Ponthieva racemosa</i>	1600-1700
<i>Prescottia stachyodes</i>	1600-2000
<i>Prosthechea michuacana</i>	1300-1700
<i>Prosthechea varicosa</i>	1800-2000
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>	1600-2000

---

---

<i>Schiedeella llaveana</i>	1500-1700
<i>Sobralia rogersiana</i>	1500-1700
<i>Stenorrhynchos speciosum</i>	2000
<i>Triphora trianthophora</i>	1600-1700

---

†= Se desconoce el rango altitudinal

Anexo 5. Datos generales de los transectos realizados en campo.

Rango	1405	1430	1463	1483	1488	
Coordenada Inicio de Transecto	494147 1550837	493991 1550907	493939 1550978	493772 1551175	493709 1551246	
Coordenada Final de Transecto	494103 1550848	494020 1550892	493929 1550930	493746 1551205	493748 1551266	
Especies	Transecto 6	Transecto 7	Transecto 8	Transecto 9	Transecto 10	
<i>Bletia purpurata</i>				16		16
<i>Bletia roezlii</i>		12	29	18	12	71
<i>Eulophia alta</i>	18					18
<i>Habenaria crassicornis</i>			40			40
<i>Prosthechea michuacana</i>		1	2			3
						148

Rango	1308	1343	1351	1384	1398	
Coordenada Inicio de Transecto	494091 1551431	494356 1551016	494347 1550929	494092 1551029	494059 1550992	
Coordenada Final de Transecto	494075 1551474	494312 1551043	494303 1550955	494120 1550998	494093 1551012	
Especies	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	
<i>Bletia purpurata</i>			3			3
<i>Bletia roezlii</i>		2		7		9
<i>Habenaria sp 1</i>	1					1
<i>Liparis cf nervosa</i>			6			6
<i>Oeceoclades maculata</i>				1		1
<i>Prosthechea michuacana</i>		1		4	38	43
						63

Rango	1530	1553	1590	1594	1596	
Coordenada Inicio de Transecto	493557 1550932	493483 1550687	490982 1552278	490976 1552288	490990 1552204	
Coordenada Final de Transecto	493528 1550924	493486 1550641	490976 1552230	490935 1552291	491021 1552208	
Especies	Transecto 11	Transecto 12	Transecto 13	Transecto 14	Transecto 15	
<i>Bletia purpurata</i>		6				6
<i>Bletia roezlii</i>	9	6				15
<i>Cranichis sylvatica</i>				1		1
<i>Govenia liliacea</i>					1	1
<i>Habenaria floribunda</i>			1	10	1	12
<i>Habenaria sp 2</i>				1		1
<i>Prosthechea michuacana</i>	26	31				57
<i>Oncidium bracteatum</i>			2		3	5
						98

<b>Rango</b>	1607	1613	1644	1657	1690	
<b>Coordenada Inicio de Transecto</b>	490999	490938	493178	492021	492034	
	1552319	1552244	1550844	1551410	1551328	
<b>Coordenada Final de Transecto</b>	490977	490901	493196	492004	492011	
	1552364	1552237	1550866	1551387	1551375	
<b>Especies</b>	<b>Transecto 16</b>	<b>Transecto 17</b>	<b>Transecto 18</b>	<b>Transecto 19</b>	<b>Transecto 20</b>	
<i>Bletia purpurea</i>			11			11
<i>Bletia purpurata</i>	1		10			11
<i>Cranichis sylvatica</i>	2					2
<i>Govenia liliacea</i>			3			3
<i>Habenaria floribunda</i>		4				4
<i>Oncidium bracteatum</i>		1				1
<i>Oncidium graminifolium</i>			21			21
<i>Prosthechea michuacana</i>			5			5
<i>Sobralia rogersiana</i>			20			20
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>				1	1	2
<i>Malaxis fastigiata</i>		2				2
						82

<b>Rango</b>	1700	1705	1720	1760	1796	
<b>Coordenada Inicio de Transecto</b>	492062	492081	492099	492200	492237	
	1551273	1551280	1551250	1550967	1550809	
<b>Coordenada Final de Transecto</b>	492046	492114	492062	492185	492188	
	1551214	1551247	1551245	1550944	1550804	
<b>Especies</b>	<b>Transecto 21</b>	<b>Transecto 22</b>	<b>Transecto 23</b>	<b>Transecto 24</b>	<b>Transecto 25</b>	
<i>Elleanthus cynarocephalus</i>					1	1
<i>Govenia liliacea</i>	6	4				10
<i>Prescottia stackyodes</i>					18	18
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>	1		4			5
						34

<b>Rango</b>	1810	1855	1862	1878	1896	
<b>Coordenada Inicio de Transecto</b>	492303	492380	492399	492374	492232	
	1550756	1550700	1550647	1550662	1550567	
<b>Coordenada Final de Transecto</b>	492344	492388	492374	492373	492205	
	1550740	1550668	1556649	1550689	1550548	
<b>Especies</b>	<b>Transecto 26</b>	<b>Transecto 27</b>	<b>Transecto 28</b>	<b>Transecto 29</b>	<b>Transecto 30</b>	
<i>Malaxis excavata</i>		7	1			8
<i>Malaxis unifolia</i>				2		2
<i>Elleanthus cynarocephalus</i>					1	1
<i>Pleurothallis platystylis</i>					1	1
						12

<b>Rango</b>	1930	1951	1970	1964	1990	
<b>Coordenada Inicio de</b>	492216	492272	492296	492394	492487	
<b>Transecto</b>	1556515	1550467	1550497	1550450	1550382	
<b>Coordenada Final de</b>	492254	492309	492332	492359	492466	
<b>Transecto</b>	1550541	1550453	1550486	1550455	1550348	
<b>Especies</b>	<b>Transecto 31</b>	<b>Transecto 32</b>	<b>Transecto 33</b>	<b>Transecto 34</b>	<b>Transecto 35</b>	
<i>Prosthechea varicosa</i>					2	2
<i>Elleanthus cynarcephalus</i>				1		1
<i>Malaxis excavata</i>		15	10		4	29
<i>Malaxis cf. carnosa</i>					2	2
<i>Prescottia stackyodes</i>			8	2	1	11
<i>Sarcoglottis cf. sceptrodes</i>				3		3
<i>Pleurothallis platystylis</i>					1	1
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>					4	4
						53