

PROSPECCIÓN GEOGRÁFICA DE ESPECIES DEL GÉNERO *Cattleya* EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Gomez, Anthony Marvn¹-Muñoz, Angie Daniela²

Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Programa Ingeniería Agronómica,
Fusagasugá, Cundinamarca, Colombia
Junio-2015.

Resumen

En Colombia, la región Andina concentra el mayor número de especies de orquídeas, ha sido el área más estudiada, pero no existe información detallada acerca de la distribución geográfica de estas, específicamente del género *Cattleya*, de tal manera, el objetivo de la presente investigación es conocer aspectos de la diversidad y distribución de *Cattleya* en el departamento de Cundinamarca. Se construyeron perfiles ambientales sintéticos con las condiciones ecológicas, climáticas y ambientales de distribución de *Cattleya aurea*, *Cattleya trianae*, *Cattleya violaceae* y género *Cattleya*, observando que son especies que pueden encontrarse en diferentes condiciones de altitud, temperatura, tipos de suelo, precipitación, clima y evapotranspiración del departamento. Además, se establecieron las zonas de Cundinamarca donde es posible encontrar estas especies, donde se observó que las especies posiblemente pueden encontrarse en mayor proporción en la parte centro, nor-occidental y sur-occidental del departamento. En conclusión, se puede inferir que *Cattleya* es un género que tiene alta adaptabilidad y su distribución en el departamento de Cundinamarca está muy marcada en una franja en la parte occidental de norte a sur.

Palabras clave: Orquídeas, *Cattleya*, Distribución, Cundinamarca.

1. Introducción

Las orquídeas constituyen la familia más grande y diversa del reino vegetal con un número estimado de 25.000 a 35.000 especies, con distribución cosmopolita, centrada en las regiones tropicales. Colombia posee una diversidad de orquídeas con alrededor de 3.000 a 3.500 especies (Ortiz, 1990). En el país las orquídeas prosperan desde el nivel del mar hasta bosques muy lluviosos y se encuentran distribuidas en diferentes ambientes naturales favoreciendo así la diversidad de especies que incrementan la riqueza de la flora del país (Díaz *et al.*,

2004). Sin embargo dentro de la familia Orchidaceae hay una cantidad considerable de especies en peligro como se ve evidenciado por libro rojo de plantas de Colombia. (Calderón 2007). Dentro de los géneros más afectados por la disminución de las poblaciones de sus especies se encuentran en su orden: *Masdevallia*, *Dracula*, *Odontoglossum* y *Restrepia* como se observa en la tabla 1.

Tabla 1: Cantidad de especies amenazadas de distintos géneros de la familia Orchidaceae.

Genero	Cantidad de especies amenazadas
<i>Masdevallia</i>	84

<i>Dracula</i>	46
<i>Odontoglossum</i>	29
<i>Restrepia</i>	19

Tomado: Calderón-Sáenz 2007

Además de estas se encontró en condición de peligro a uno de los géneros más emblemáticos dentro de las orquídeas como lo es *Cattleya*. Su importancia en nuestro país como la flor nacional (*Cattleya trianae.*) y por la cantidad de ejemplares que aporta a la flora de Colombia y del mundo.

Es importante resaltar que la vulnerabilidad de ejemplares del género *Cattleya*, está dada por diferentes factores tales como expansión de la frontera agrícola, el cambio climático, la destrucción de los ecosistemas primarios por deforestación así como el comercio ilegal de ejemplares pertenecientes a la familia Orchidaceae. (Álvarez 2003)

Los ejemplares del género *Cattleya* están distribuidas en la parte de bosques de montaña de niebla y humedad de América tropical, casi siempre crecen en ecosistemas localizados entre de 1000 a 1700 msnm. Este género incluye entre 50 y 75 especies (Echeverri *et al.*, 2001).

Es por esto que al no conocer la distribución geográfica del género *Cattleya* a nivel departamental y nacional, así como también se desconocen los hábitos ambientales y climáticos requeridos por estos ejemplares para su desarrollo, resulta complicado conocer los lugares en donde posiblemente se puedan encontrar plantas pertenecientes al género y posteriormente protegerlas, así mismo cabe resaltar que en algunos textos se muestra la distribución de algunos ejemplares muy generalizada o poco detallada, que comprenden áreas o regiones muy extensas que en el momento de identificar una ubicación exacta sería muy imprecisa.

Por lo anterior se es necesario realizar un estudio de prospección con los datos obtenidos en las visitas a diversos herbarios, y de esta manera a partir de análisis estadísticos establecer zonas en las cuales es posible encontrar ejemplares del género *Cattleya*.

2. Metodología

Fase uno: Recolección de información.

El proyecto inicia en el año 2014 en el mes de abril con las visitas a los herbarios nacionales, departamentales y municipales, los herbarios visitados fueron, Herbario-ANDES (Herbario-ANDES, 2004), Herbario Universidad Javeriana (HPUJ, 2014), Herbario Universidad De Tunja (UPTC, 2003-2004), Herbario Museo de la Salle (BOG, 2014) y Herbario del instituto Von Humboldt (Humboldt H. C., 2014), con el fin de recopilar los datos de herbario de los ejemplares de las diferentes especies del género *Cattleya* para ubicar sus respectivos requerimientos ambientales y ecológicos como lo son temperatura, humedad relativa, zona de vida etc. Además se completaron el número de datos de los ejemplares por medio de publicaciones en internet de herbarios la Universidad Nacional De Colombia (COL, 2004), Herbario Amazónico Colombiano (COAH, 2014), Herbario Jardín Botánico Eloy Valenzuela (CDMB, 2014) y Herbario Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe (JAUM, 2014), luego de tener estos datos de herbario, se complementaron con datos secundarios de cada ejemplar por medio del cruzamiento de la información de localización, información climática y cartográfica de Colombia, con esto se elaboró una base de datos de información climática y ecológica por ejemplar, los datos se obtuvieron de libros del IDEAM, Atlas Climático tomo uno y dos (IDEAM, Atlas climatológico de Colombia, Parte II Distribución espacio-temporal de las variables clima. , 2014), Libro de Radiación Solar (IDEAM, Mapas de radiación solar global sobre una superficie plana) y Libro de Brillo Solar (IDEAM, MAPAS DE BRILLO SOLAR).

Fase dos: Análisis de la base de datos climáticos y ecológicos por ejemplar.

La matriz de datos climáticos y ecológicos fue sometida a los siguientes análisis estadísticos multi-variados:

- Caracterización de variables categóricas

por especie del género *Cattleya*

- Tablas cruzadas (Especie por variable ecológica o climática).
- Análisis de correspondencias múltiple.
- Análisis de correspondencias múltiple condicional por especie
- Análisis de conglomerados.

Estos fueron realizados con el fin de determinar las condiciones climáticas y ecológicas propicias en las cuales prospera el género *Cattleya* y sus especies. Estos análisis fueron realizados con el programa SPAD versión 5,6.

Fase 3: Cruzamiento de los datos de Cundinamarca con los requerimientos del género *Cattleya*.

Después de obtener las condiciones ambientales propicias para el desarrollo del género *Cattleya* se cruzó esta información con la información geográfica, ecológica y climática del departamento de Cundinamarca con el fin de establecer localidades en las cuales es posible encontrar especies del género *Cattleya*, a esto se le denomina perfil ambiental, establecer características del comportamiento climático del género y ubicar las zonas que cumplen con las condiciones requeridas.

Para esto, se solicitó a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR, Fusagasugá) el atlas Ambiental CAR 50 años 2011, del cual se sustrajeron los mapas en donde se encontraban representadas las variables tenidas en cuenta para el estudio, se dibujaron las planchas de los mapas en hojas pergamino, teniendo en cuenta el rango del comportamiento y los requerimientos para cada variable de la especie según lo que arrojaron los clúster del programa estadístico SPAD, se obtuvieron en total cinco zonas para cuatro especies, *C. aurea*, *C. trianae*, *C. violaceae* y dos zonas para *Cattleya sp*, las zonas para cada especie se dividieron en tres para tener una alta, media y mínima posibilidad de encontrar la especie, estas zonas se definieron teniendo en cuenta la cantidad de variables que confluían en una misma zona.

3. Resultados y discusiones

Los resultados obtenidos utilizando la metodología anteriormente descrita representan las zonas geográficas del departamento de Cundinamarca en donde es posible encontrar especímenes del género *Cattleya sp* y sus especies, *C. aurea*, *C. trianae* y *C. violaceae*, dentro de los mapas resultantes del cruzamiento de la información obtenida en la fase uno y fase dos de la metodología y complementada con la fase tres se construyeron cinco mapas representando la caracterización de las variables para cada perfil ambiental construido a partir del perfil real cotejado con el perfil sintético arrojado por el programa estadístico SPAD, se definieron para el género dos mapas debido a que los clúster obtenidos sumados presentaban rangos muy amplios en la caracterización de las variables, por lo cual se halló imprecisión en la construcción de un solo mapa; además, un mapa para cada una de las especies antes nombradas, adicional a esto se construyeron cinco mapas donde se representan las zonas en las cuales confluyen la mayoría de las variables constituyendo zonas de alta posibilidad de encontrar especímenes de cada una de las especies y zonas de media y baja posibilidad teniendo en cuenta la cantidad de variables que confluyen en cada zona.

Cattleya aurea

Se definieron las zonas de alta, media y baja posibilidad de encontrar la especie en el departamento de Cundinamarca, en la zona de baja posibilidad están los municipios Paima, Torapi, La Palma, La Peña, Nimaima, Nocaima y Q/danegra. La zona con posibilidad media de encontrar la especie se compone por los municipios Villeta, Sasaima, Guayabal y Alban; y la zona con mayor posibilidad de encontrar la especie teniendo en cuenta que confluyen diez de diez variables que componen el perfil ambiental construido, están los municipios Pandi,

Arbeláez, Fusagasugá, Tibacuy, Silvania, Viota, Colegio, San Antonio de Tequendama, Tena, La Mesa, Zipacon, Cachipay y Anolaima.

Cattleya trianae

La zona con baja posibilidad de encontrar esta especie, se encuentra en la parte nor-occidental del departamento, los municipios que presentan pocas características o condiciones ambientales para el desarrollo de la especie son Quipile, Pulí, San Juan de Rio seco, Viani, Chaguani, Guaduas, Caparrapi, Utica, La Peña y La Palma; la zona de posibilidad media se encuentra en el norte del departamento y los municipios pertenecientes a esta zona son Yacopi, Torapi, Paime, San Cayetano, Carmen de Carupa y Simijaca. Con respecto a la zona con la posibilidad más alta, es la zona más amplia y con el mayor número de municipios, abarca los municipios de la parte centro del departamento de norte a sur, los municipios son Cabrera, Venecia, Pandi, San Bernardo, Arbeláez, Pasca, Fusagasugá, Tibacuy, Sibate, Silvania, Viota, Granada, Colegio, Soacha, San Antonio de Tequendama, Tena, La Mesa, Mosquera, Bojaca, Zipacon, Cachipay, Madrid, Anolaima, Facatativá, El Rosal, Guayabal, Alban, Sasaima, Villeta, La Vega, San Francisco, Subachoque, Supata, Vergara, Nocaima, Q/danegra, Nimaima, La Peña, El Peñon, Pacho, Villa Gómez, San Cayetano, Zipaquirá, Cogua, Tausa y Carmen de Carupa.

Cattleya violaceae

La especie *C. violaceae* tiene una mínima posibilidad de encontrarse en una pequeña zona en el norte del departamento en los municipios de Yacopi y Paime, la posibilidad media se ubica al sur-occidental del departamento abarcando los municipios de Tibacuy, Nilo, Ricaurte, Agua de Dios, Tocaima, Viota, Silvania, Pandi, Fusagasugá, Arbeláez, Colegio, Anapoima, Apulo y La Mesa. Con respecto a la zona que cumple con las condiciones ambientales requeridas por la especie se ubica al nor-occidente del departamento y los municipios son Puerto Salgar, Yacopi y Caparrapi.

Cattleya sp Perfil uno

La zona uno donde puede presentarse el género *Cattleya* se sitúa en el centro del departamento de Cundinamarca representada como una franja de norte a sur, con respecto a la zona con la posibilidad más baja de encontrarse *Cattleya* están los municipios Paime, San Cayetano, Villa Gómez, Pacho y El Peñón. La zona de posibilidad media está ubicada en el sur del departamento y los municipios que hacen parte de esta zona son Pandi, San Bernardo, Arbeláez, Fusagasugá, Tibacuy, Pasca, Viota, Silvania y Sibate. Finalmente la zona con mayor posibilidad de encontrar el género está ubicada en el centro del departamento y cubre un mayor número de municipios con respecto a las otras dos zonas, los municipios son Pacho, Vergara, Nimaima, Nocaima, Supata, Subachoque, San Francisco, La Vega, Sasaima, Villeta, Guayabal, Bituma, Alban, Facatativá, El Rosal, Madrid, Zipacon, Anolaima, Cachipay, La Mesa, Tena, Bojaca, Madrid, El Colegio, San Antonio de Tequendama, Soacha, Granada, Silvania, Sibate.

Cattleya sp Perfil dos

La segunda zona que se estableció para el género *Cattleya* se ubica en su totalidad en la parte occidental del departamento de Cundinamarca, las tres zonas, alta, media y baja forman una franja de norte a sur, la zona media se compone de los municipios de Guaduas, Chaguani, San Juan de Rio Seco, Viani, Bituma, Pulí y Quipile; en la zona de posibilidad media de encontrar el género están los municipios Cachipay, La Mesa, Tena, Anapoima, Apulo, Colegio y Viota. La zona con alta posibilidad de encontrar el género en el departamento es la más extensa, una se ubica en la parte norte y la otra en la parte sur, la zona norte está compuesta por los municipios Puerto Salgar, Caparrapi y Guaduas y la segunda zona sur está compuesta por los municipios Viota, Nilo, Tibacuy, Fusagasugá, Arbeláez y Pandi.

Discusiones

Los resultados obtenidos en este estudio son los perfiles ambientales de *C. trianae*, *C. violacea*, *C. aurea* y dos perfiles ambientales generados para el género *Cattleya* sp. observando que las ubicaciones geográficas descritas por los perfiles ambientales construidos, se ajustan a zonas del departamento de Cundinamarca con condiciones climáticas y de suelos idóneos, tanto para la existencia natural de individuos, como para el posible cultivo de estas especies.

En cuanto a la asertividad de la información resultante en la investigación de las ubicaciones geográficas se encontró que el género *Cattleya* como tal está distribuido en una zona muy amplia de Cundinamarca encontrando que los perfiles ambientales construidos se comportan de dos maneras distintas muy marcadas; el perfil uno describe a los individuos que se desarrollan bien en condiciones de tierras bajas, temperaturas altas y humedades relativas por encima del 80 % debido a que la zona está ubicada en la vertiente occidental de la cordillera oriental. (Narváez, G., & G. León. 2001).

Demostrando que el género *Cattleya* es de una adaptabilidad excepcional, ubicándose además de sur a norte del departamento de Cundinamarca, el respaldo a la precisión de las ubicaciones generadas por el estudio se encuentra en la construcción misma de los clúster y los dendrogramas respectivos en donde se observa que el perfil uno de *Cattleya* sp. durante la construcción del aglomerado dos de cinco de la cadena condicionada a especie, se tuvieron en cuenta los casos número 25, 23, 13, 5, 6, 43, 20,3 de la matriz de casos, casos que se recolectaron en Santa Rosa de Viterbo (Cundinamarca), Bahía Solano (Choco), Anserma Nuevo (Valle del Cauca), Bogotá (Boyacá), Mitú (Vaupés), Soata (Boyacá), Frontino (Antioquia) respectivamente; se encontró que efectivamente los ejes factoriales creados a partir de las variables que se utilizaron en el estudio agrupando los casos buscando la relación entre ellos (Fernández, 2011).

Teniendo esto en cuenta las localizaciones de los casos exceptuando el caso 23 y el caso 43, los demás casos presentan relaciones estrechas en cinco variables, altitud, temperatura y pluviosidad, los dos casos en mención (23 y 43) la relación se efectuó con las variables sintéticas creadas por el programa computacional.

Con respecto a la localización de la especie *C. trianae* se registra en la eco región del alto Magdalena, en los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila, entre 2° y 5° latitud Norte; 74° 30' a 75° 30' longitud Oeste; altitud entre 1000 a 1800 msnm exclusiva de Colombia. (Calderon-Saenz, 2007). Se observa que la ubicación registrada en literatura por (Constantino & Calderón, 2002) en los mapas de distribución potencial de *Cattleya trianae*, concuerda con los resultados obtenidos en el estudio que ubican esta especie de sur a norte del departamento de Cundinamarca, en la zona centro y oriental del departamento, sobre la vertiente occidental de la cordillera oriental.

La especie *C. aurea* se conoce de la región del Darién y de las cuencas de los ríos Sinú, Atrato y San Juan, tanto en tierras bajas como en las estribaciones occidentales de la cordillera Occidental (sector Norte); también se conoce del norte de Antioquia, del Nudo de Paramillo y de las serranías de Abibe, Baudó y en Los Saltos, así como en las selvas bajas de las vegas y planicies de los ríos Atrato, Baudó y San Juan, incluyendo otros afluentes importantes como el laquí, el Tanela y el Riosucio. Su distribución incluye los departamentos de Córdoba, Antioquia, Chocó y Risaralda; zonas registradas en altitudes entre 50 y 1600 msnm. (Calderon-Saenz, 2007). Condiciones similares a las halladas en el estudio en cuanto a clima, precipitación, humedad relativa y zona de vida, evidenciando que de manera precisa, el clúster conformado por los casos 1 y 2 de la matriz de casos están ubicados en Antioquia más precisamente en retiro y frontino respectivamente, lo que indica que los resultados obtenidos en la investigación son idóneos, ubicando a *Cattleya aurea* en la zona

sur oriental del departamento de Cundinamarca.

Para el caso de *C. violácea* se encontró en Colombia, en los departamentos de Arauca, Casanare, Vichada, Meta, Guainía, Guaviare, Vaupés, Caquetá, Putumayo y Amazonas, entre 4° latitud Sur y 9° latitud Norte; 64° y 76° longitud Oeste. Altitud: 220 a 600 msnm. (Calderon-Saenz, 2007), zonas en las cuales se presentan condiciones de hiper humedad, pluviosidades altas y humedades relativas por encima del 85 %, lo que describe zonas selváticas; estas condiciones restringen a la especie en distribución geográfica y adaptación, teniendo en cuenta esto observamos que en el departamento de Cundinamarca las zonas en donde sería posible encontrar *Cattleya violácea* son mínimas si se toma la condición de hiper humedad la cual es existente solamente en una pequeña zona del al sur oriente del departamento, en la zona sur de los municipios de Medina y Párate Bueno con condiciones óptimas para el desarrollo de *C. violácea*. Página web Alcaldía de Parate Bueno.

La zona que cumple con los requerimientos de la especie *Cattleya violaceae* no se tuvieron en cuenta para esta investigación ya que la información cartográfica esta reducida a las zonas encargadas a la Corporación Autónoma Regional (CAR); mientras que el municipio de Medina y Párate Bueno son pertenecientes a la zona manejada por CORPOGUAVIO. Aclarando esto en la investigación se halló que la zona nor-occidental del departamento presenta condiciones ecológicas climáticas y edáficas similares en las cuales *C. Violácea* podría adaptarse, esto teniendo en cuenta que las ubicaciones de los casos tomados para la construcción del perfil ambiental para *C. Violácea* en su mayoría se reportan ubicados en el departamento del Meta y tres de ellos en el municipio de Puerto Gaitán (casos 35, 36, 37, 38) ubicación reportada como muy probable (Calderon-Saenz, 2007).

Conclusiones

Los perfiles generados a partir de la aplicación de los modelos estadísticos, fueron cinco representativos para las especies *C. aurea*, *C. trianae*, *C. violaceae*, y dos perfiles para el género *Cattleya*, construidos a partir del análisis de resultados obtenidos de caracterización de variables categóricas por especie del genero *Cattleya*, tablas cruzadas, análisis de correspondencias múltiple, análisis de correspondencias múltiple condicional por especie y análisis de conglomerados.

La calidad de los datos de los perfiles ambientales sintéticos construidos, se ajustan a la información geográfica, climática, edafológica, ecológica y ambiental registrada en literatura, situación que favoreció el planteamiento de las zonas geográficas de Cundinamarca en donde se pueden encontrar cada una de las especies representadas en los perfiles ambientales.

El perfil ambiental sintético construido para *C. aurea*, indica que las zonas en las cuales se desarrolla la especie son bosques muy húmedos tropicales, clima cálido húmedo, zona agroecológica TM, pluviosidad de 5000-7000 mm/año, brillo solar 500-900 hrs tot/año y humedad relativa 90-95%.

De acuerdo a las condiciones ambientales y ecológicas establecidas en el perfil ambiental para *C. aurea*, la zona que cumple con las condiciones se encuentra geográficamente en el departamento de Cundinamarca en la parte sur-occidental y se encuentran los municipios Pandi, Arbelaz, Fusagasuga, Tibacuy, Silvania, Viota, Colegio, San Antonio de Tequendama, Tena, La Mesa, Zipacon, Cachipay y Anolaima.

Para *C. trianae* las zonas aptas para el desarrollo de esta especie de acuerdo con el perfil ambiental sintético son ambientes de bosque seco montano bajo, temperatura de 8 a 20°C, clima frio seco, evapotranspiración de 1200-14000 mm/año.

De acuerdo a las condiciones ambientales y ecológicas establecidas en el perfil ambiental para *C. trianae*, la zona que cumple con las condiciones ambientales se encuentra en la parte centro-occidental del departamento de

Cundinamarca, cubriendo los municipios de Cabrera, Venecia, Pandi, San Bernardo, Arbeláez, Pasca, Fusagasugá, Tibacuy, Sibate, Silvania, Viota, Granada, Colegio, Soacha, San Antonio de Tequendama, Tena, La Mesa, Mosquera, Bojaca, Zipacon, Cachipay, Madrid, Anolaima, Facatativá, El Rosal, Guayabal, Alban, Sasaima, Villeta, La Vega, San Francisco, Subachoque, Supata, Vergara, Nocaima, Q/danegra, Nimaima, La Peña, El Peñon, Pacho, Villa Gómez, San Cayetano, Zipaquirá, Cogua, Tausa y Carmen de Carupa.

El perfil ambiental sintético construido para *C. violácea* define que es una especie que se asocia a zonas con bosques muy húmedos tropicales, con suelos tipo planicies aluviales, altitudes de 0 a 500 msnm, temperaturas entre los 20 y 30 °C, precipitaciones por encima de los 2000 mm hasta los 2500 mm y climas cálidos húmedos.

De acuerdo a las condiciones ambientales y ecológicas establecidas en el perfil ambiental para *C. violácea*, la zona que cumple con las condiciones se encuentra geográficamente en el departamento de Cundinamarca en la parte nor-occidental cubriendo los municipios Puerto Salgar, Yacopi y Caparrapi.

Las zonas en donde es posible encontrar el género *Cattleya* en el departamento de Cundinamarca, observando los mapas se puede indicar que la parte centro oriental no presenta las condiciones ambientales y ecológicas para el desarrollo del género.

Referencias

Ana Patricia Echeverri, J. R. (2001).

Manual del cultivo de orquideas. Colombia: Sociedad colombiana de orquideología, ABO.

Andrade-C, M. (2005). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Rev. Acad. Colomb. Cienc* 35.

Arditti, J. G. (2000). *Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications*. *NewPhysiologist*.

Badii, M. J. (2007). *Analisis de correlacion canocica e investigacion cientifica*. San Nicolas, Mexico.: UANL.

Blossfeeld, H. (1971). *Cattleya trianae Linden & Rchb. f. (reimpreso de Orquidea, 1943)*. *The Orchid Digest*.

Bocco, G. y. (1994). *Definición de unidades espaciales para el Ordenamiento Ecológico*. .

BOG, H. (2014). *Herbario Museo de La Salle Bogota, Universidad de La Salle*. Obtenido de <http://museo.lasalle.edu.co/index.php/divisiones/43-botanica/56-botanica>

Calderon-Saenz, E. (2007). *Libro rojo de las plantas de Colombia. Volumen 6. Orquideas, Primera parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogota, Colombia.: Instituto von Humboldt - Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 828 p.

Carolina Camargo Celis, C. A. (2006). Flora Orchidaceae de la Mesa de los Santos (Piedecuesta-Santander). *Universidad de Santander, Facultad de Ciencias, Escuela Biología Bucaramanga*.

Cavelier, J. y. (1995). *La deforestacion de los bosques montanos en Colombia como resultados de las plantaciones ilegales de opio*.

- CDB. (1992). *Convenio Diversidad Biológica*. Naciones Unidas. distribución, su hábitat y el estado actual de su conservación. Cali: Sin publicar.
- CDMB, H. (2014). *Jardin Botanico Eloy Valenzuela*. Obtenido de http://ipt.sibcolombia.net/sib//reso-urce.do?r=eloy_valenzuela, publicado el 20/05/2013
- Chadwick, A. (1999). *Cattleya warscewiczii – the king of the mountain heralds the arrival of summer*. *Orchids*.
- Chadwick-A.A. (2001). *Cattleya mendelii – the vanished monarch*. *Orchids*.
- Chen, W. y. (2007). *Orchid Biotechnology*. *Worlds Scientific*.
- COAH. (2014). *Instituto amazonico de investigaciones cientificas SINCHI*. Obtenido de Herbario Amazonico Colombiano: http://www.sinchi.org.co/coleccion-esbiologicas/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=19
- COL, H. (2004). *Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Colecciones en linea*. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co>
- Colombia. (s.f.). *Examen de las propuestas de enmienda de los apendices I y III (Cattleya Trianae)*. Obtenido de <http://www.cites.org/esp/cop/13/prop/S13-P43.pdf>
- Constantino, E. (2001). *Las orquídeas del género Cattleya en Colombia: las especies, sus variantes, su distribución, su hábitat y el estado actual de su conservación*. Cali: Sin publicar.
- De la Fuente, S. (2011). *Análisis de conglomerados*. Madrid: Universidad Autonoma de Madrid.
- Diaz, J. S. (2004). *Riqueza y distribución de las orquideaceae en la provincia de Pamplona*. Pamplona.
- Dressler, R. (1993). *Phylogeny and Clasification of the Orchid Family*. *Discorides Press*.
- Dunsterville, G. (1975). *Cattleya violacea in Venezuela*. *The Orchid Digest*.
- Eloisa Aldana, J. A. (2001-2002.). *Biosíntesis. Plan de acción para la conservación de orquídeas del género Cattleya en Colombia - Proyecto piloto*. Cali: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Escobar, E. &. (1973). *La Cattleya warscewiczii Rchb. f. Orquideophilo*.
- Fandiño-Lozano, M. y. (2005). *Prioridades de conservación biológica para Colombia*. Bogotá : Grupo ARCO.
- FAO. (1999). *Estado de los Bosques del Mundo*. Roma: FAO.
- Fernandez, d. I. (2011). *Análisis de correspondencias simples y múltiples*. Madrid.: Universidad Autonoma de Madrid, Facultad de Ciencias Economicas Empresariales.

- Gaspar A. Silvera Ph, D. (2000). Cultivo de Orquideas en climas tropicales, segunda edicion ampliada con 400 imagenes en colores. *Capitulo 11, Orquideas: su naturaleza e historia.*
- Gil, K. (2012). *Evaluacion del estado de conocimiento y conservacion de la familia Orchidaceae a traves de colecciones Ex situ en el departamento de Cundinamarca, Colombia.* Bogota, DC. : Pontificia Universidad Javeriana.
- Guerra, J. y. (1995). *Caracterizacion edafoclimatica del habitat de las orquideas.* Tingo Maria- Peru.: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Universidad Nacional Agraria de La Selva.
- Herbario-ANDES. (2004). *Universidad de los Andes.* Obtenido de <http://museo.uniandes.edu.co/Herbario.html>
- Hernandez, L. (2012). *Orquideas, Cattleya.* . Obtenido de <http://orquidea42586.blogspot.com/p/cattleya-america-central-y-sudamerica.html>
- Hetherington. (1967). *The search for yellow Cattleyas. The Orchid Digest.*
- Hetherington, E. (1971). *Cattleya trianae, its varietal forms and influence in hybridizing. The Orchid Digest.*
- HPUJ, H. (2014). *Pontificia Universidad Javeriana.* Obtenido de http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/hpuj/info_general.htm
- Humboldt, H. C. (2014). *Instituto Alexander Von Humboldt.* Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/servicios/colecciones-biologicas>
- Humboldt, I. A. (1999). *Informe sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia, 3 Tomos.* Bogota : Inst Von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, PNUD.
- IDEAM. (2014). Atlas climatologico de Colombia, Parte II Distribucion espacio-temporal de las variables clima. . En IDEAM. Instituto de Hidrologia, Metereologia y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (s.f.). MAPAS DE BRILLO SOLAR. Instituto de Hidrologia, Metereologia y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (s.f.). Mapas de radiacion solar global sobre una superficie plana . Instituto de Hidrologia, Metereologia y Estudios Ambientales.
- Instituto Alexander von Humboldt, R. N. (2001). *Estrategia Nacional para la Conservacion de Plantas .* Bogota: C. Samper y H. Garcia. .
- Jarvis, A. (2009). *ongreso sobre biodiversidad y cambio climático.* Contraloría Nacional de Colombia.
- JAUM, H. (2014). *Herbario Jardin Botanico Joaquin Uribe.* Obtenido de <http://www.botanicomedellin.org/servicios/area-cientifica/herbario/>

- Kattan, G. H. (1996). *Conservación y Gestión de la Biodiversidad en paisajes fragmentados en los Andes colombianos*.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2009). *Primer congreso Nacional de Areas Protegidas*. Bogota .
- Ordoñez, J. y. (2013). *Orquideoflora de la reserva natural Quinini, Tibacuy, Cundinamarca, Colombia y consideraciones para su bioprospeccion*. . Colombia, Cundinamarca, Tibacuy.
- Orejuela, G. J. (2010). La conservacion de orquideas en Colombia y un caso en proceso en la cuenca del rio Cali, municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca. *Universidad Autonoma de Occidente de Cali*.
- Orejuela, J. (2005). *Un enfoque integrado para la conservacion de las orquideas en Colombia*.
- Ortiz Valdivieso, P. (2004). *¿Trianae o trianaei? Anotaciones sobre algunos nombres latinos de orquideas*. *Orquideologia*. .
- Ortiz, P. (1997). *Orquideas nativas de Colombia. Vol 1. Sociedad Colombiana de Orquideologia*. Medellin .
- Ortiz, P. (2004 b). Trianae o trianaei? Anotaciones sobre algunos nombres latinos de orquídeas. *Orquideología*.
- Pfahl, J. (2015). *Cattleya violaceae*. Obtenido de <http://www.orchidspecies.com/cattviolacea.htm>
- Pimm, S. (2009). *La biodiversidad y el cambio climatico, en memorias Congreso Biodiversidad y Cambio Climatico*. Bogota .
- Pupulin, F. (2005). *Conservacion de las orquideas: Una guia para autoridades administrativas*. Costa Rica: Jardin Botanico, Lankester, Universidad de Costa Rica.
- Rafael Geovo Gutierrez. (2001). *Diversidad y distribucion de orquideas en el departamento del Choco*. Quibdo, Choco. : Universidad Tecnologica del Choco .
- Ruiz, J. (2013). *Prezi, Descripcion de la Orquidea*. Obtenido de <https://prezi.com/lvmbmrijwpxa/la-orquidea/>
- Salazar, F. B. (2010). *Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Componente de Biodiversidad Continental - 2009*. Bogota D.C.: Instituto de Colecciones Biologicas Alexander Von Humboldt.
- Santos, C. O. (2010). *Colección viva de especies amenazadas. contribución del jardín botánico José Celestino Mutis*. Bogota : Jardin Botanico Jose Celestino Mutis.
- Sarmiento-T, J. (2007). *La familia Orchidaceae en Colombia. Actualidades biologicas. Volumen 29, Suplemento 1*. Bogota, D.C.: Universidad de Antioquia. Instituto de Biologia. Medellin-Colombia. .

- Sebastian Vieira-Urbe, B. L. (2014). *Una nueva especie de Lephanties (Orchidaceae) de Colombia*. Medellín : Sociedad Colombiana de Orquideología .
- Silvestone-Sopkin, P. A. (Junio 2011). *Guía geográfica de las orquideas del valle geográfico del río Cauca y Piedemonte Andino bajo*. Cali, Valle del Cauca.: Universidad del Valle.
- Simpson, M. (2010). *Plant Systematics, Academic Press, Second Edition*. UU.EE.
- Stevens, P. 2. (2001). *Angiosperm Phylogeny. Website Version 2. August 2001*. Obtenido de <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- Terradez, M. (2000). *Análisis de componentes principales* .
- UICN/SSC. (1996). *Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN*. Gland Switzerland and Cambridge, Reino Unido.
- UPTC, H. (2003-2004). *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Obtenido de www.colarte.com/colarte
- V., P. O. (1995). *Orquideas de Colombia, Segunda Edición, Revisada y aumentada*. Bogotá : Corporación capitalina de Orquideología .
- Velasquez-Montes, A. (1993). *Landscape Ecology of Tláloc and Pelado Volcanoes, México. Whit special reference to the volcano rabbit (Romerolagus diazi), its habitats, ecology and conservation*. ITC publicación No. 16. Enschede, The Netherlands.
- Verstappen, H. (1984). *Applied geomorphology*. Elsevier. Amsterdam.
- Villegas, F. (1997). *Algunas anotaciones acerca de Cattleya warscewiczii Rchb. f. Orquideophilo* .
- Viveros, B. M. (2002). *Inventario de la Familia Orchidaceae en la Selva Montaña del Ocaso, Departamento del Quindío, Monografías de la Zona Andina*. Quindío. : Universidad del Quindío.
- Wilde, A. (1995). *Las Orquideas silvestres de Ucamari. Una guía de campo para la identificación de las orquideas del Parque Ucumari*. . Pereira. : Corporación Autónoma de Risaralda .
- Zonneveld, I. (1979). *Land evaluation and landscape science*. ITC, The Netherlands.