

## DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA E HISTOLÓGICA DE VIOLETA AFRICANA (*Saintpaulia ionantha*)

C.A. Castellanos\*, K.T. Vásquez

Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias y Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C, Colombia.

\*Autor de correspondencia, email: camilacastellanos91@gmail.com

Recibido: Noviembre 2017. Aprobado: Diciembre 2018.

Publicado: Diciembre 2018.

### RESUMEN

En el siguiente artículo se presenta la descripción morfológica e histológica del sistema vegetal principal de la violeta africana (*Saintpaulia ionantha*) a través de la observación de varios ejemplares a nivel micro y macroscópico haciendo uso tanto del microscopio óptico compuesto (MOC) como del estereoscopio, estableciendo en su totalidad una composición estructural por partes, tales como, raíz, tallo, hoja y flor. Para el desarrollo de este artículo, se realizó una colecta aleatoria de varias plantas de la plaza local, las cuales fueron estudiadas para posteriormente realizar cortes longitudinales y transversales que permitieron el análisis de su composición vascular a través de observación microscópica y de esta forma poder resaltar características propias de la planta como su alta presencia de tricomas y pelos radiculares proporcionando a ésta resistencia frente a factores externos que puedan perjudicarla, así como la variación de la disposición de haces vasculares en Eustela que le permiten transporte de nutrientes. Esta descripción se realizó con el fin principal de lograr un conocimiento mucho más completo sobre esta flor ornamental resaltando su observación histológica siendo esta un punto de partida para el refuerzo de próximos trabajos de investigación de botánica descriptiva.

**Palabras clave:** Morfología, descripción, histología, microscopía, plantas.

### MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL DESCRIPTION OF AFRICAN VIOLET (*Saintpaulia ionantha*)

#### ABSTRACT

The next article presents the morphological and histological description of the main plant system of the African violet (*Saintpaulia ionantha*) through the observation of some specimens at the micro and macroscopic level making use of the compound microscope and the stereoscope, establishing a complete structural composition by parts, such as, root, stem, leaf and flower. For the development of this article a random collection of several plants from the local plazas in Bogotá was carried out. Which were studied to later perform longitudinal and transversal cuts that allowed the analysis of their vascular composition through microscopic observation and thus power highlighting the plant's own characteristics such as its high presence of trichomes and root hairs, providing the plant with resistance against external factors that may harm it, as well as the variation of the vascular bundle arrangement in Eustela that allows it to transport nutrients. This description is made with the main goal of achieving a much more complete knowledge about this ornamental flower highlighting its histological observation being this a starting point for the reinforcement of future research in descriptive botany.

**Keywords:** Morphology, description, histology, microscopy, plants.

#### INTRODUCCIÓN

La violeta africana es una planta ornamental con un requerimiento sencillo de cultivo, lo cual permite su reproducción de una forma práctica por medio de esquejes [1] esto hace que su micropropagación sea mucho más sencilla. Las plantas del género *Saintpaulia*

son herbáceas perennes, bajas y compactas, cuenta con seis especies denominadas habitualmente violetas africanas en homenaje al barón Walter von Saint Paul St Claire, quien las descubrió a finales del siglo XIX en las montañas de Usambara, Provincia del Cabo, Sudáfrica

[1] es considerada una de las más populares entre las flores de interior, con cientos de cultivos obtenidos de cruces y el surgimiento de nuevas variedades periódicamente [2]. Aunque se puede multiplicar por semillas, que es el método propicio para la obtención de nuevos cultivos, su propagación también puede realizarse de manera asexual empleando estacas foliares compuestas por una hoja y su pecíolo [3].

Para el presente trabajo se estudiaron varios ejemplares de *Saintpaulia* (seis especímenes) a estos se les realizó una descripción morfológica macroscópica y microscópica detallada. Para este procedimiento se dispone de cada una de sus partes vegetales: hoja, tallo y raíces con el fin principal de destacar sus caracteres autapomórficos externos y realizar una descripción detallada de su microscopía determinando por medio de cortes microscópicos características típicas histológicas de dicha planta, de tal forma que se pueda distinguir las características que permitan su reproducción y conservación. Durante el desarrollo de este trabajo se realizó la observación de las partes ya mencionadas, a partir de la descripción general y externa de su morfología resaltando características propias de la planta, la forma de los ápices de las hojas junto con sus características abaxiales y adaxiales teniendo en cuenta la terminología de Harris y Woolf [4]; una vez realizada dicha descripción se realizaron cortes transversales a cada parte vegetal, éstos fueron teñidos por medio de la utilización de un fijador-colorante para la identificación y caracterización específica de tejidos [5] y de este modo ser observados bajo el microscopio, permitiendo el estudio y determinación de haces vasculares los cuales nos permitieron una descripción más objetiva, detallada e implícita de cada una de sus partes encontrando células colenquimatosas así como relleno parenquimatoso en la raíz principal de la planta y una gran presencia de tricomas alrededor de todo el tejido vegetal externo

evidenciando un desarrollo evolutivo en la planta lo cual permite su coexistencia con el medio.

El género *Saintpaulia* es un género endémico del África oriental éstas fueron introducidas por primera vez al cultivo de Europa en 1982 por el varón Walter von Paul, una vez allí sus especies por medio del comercio se diseminaron a lugares trópicos como Colombia [6]

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### ***Localización:***

Este trabajo se realizó en los laboratorios de la Universidad Distrital Francisco José, de Caldas, Facultad de ciencias y educación, Sede B, en la ciudad de Bogotá, con las siguientes condiciones climatológicas medias anuales: Temperatura promedio de 14°C, precipitación anual de 1.082 mm (Para el 2017) [7], humedad relativa del 87% y una altura de 2625 msnm. [8]

### ***Material de estudio:***

Se utilizaron alrededor de 6 plantas Perennes hermafroditas de Violeta Africana (*Saintpaulia ionantha*) en estado maduro, adquiridas en plazas locales de la ciudad de Bogotá, Colombia. Las plantas fueron debidamente tratadas, hidratadas para la realización de cortes a mano alzada. Estos se organizaron por estructuras, raíz, tallo, hoja y flor y fueron cortados longitudinalmente para comprender el seguimiento de estructuras centrales y transversalmente para estudiar su constitución y de tal forma analizar la configuración y disposición de tejidos para su reconocimiento y estudio. Estas plantas fueron depositadas y estudiadas en los laboratorios de la sede B (Facultad de Ciencias y Educación) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



**Fig. 1.** Ubicaciones de las plazas de mercado visitadas para la recolecta de plantas ornamentales *Saintpaulia Ionantha*. Foto tomada de: google.com/maps.

### ***Histología:***

El procesamiento histológico de la muestra se realizó a mano alzada, tomando el vegetal y realizando a este cortes transversales y longitudinales los cuales permitieron la identificación de tejidos vegetales vasculares en la planta a través de tinción de azul de metileno (el cual está compuesto por 3 ml de azul de metileno, 20 ml de Etanol de 95%. Y 100 ml de agua destilada).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Morfología externa de la planta**

#### **RAÍZ**

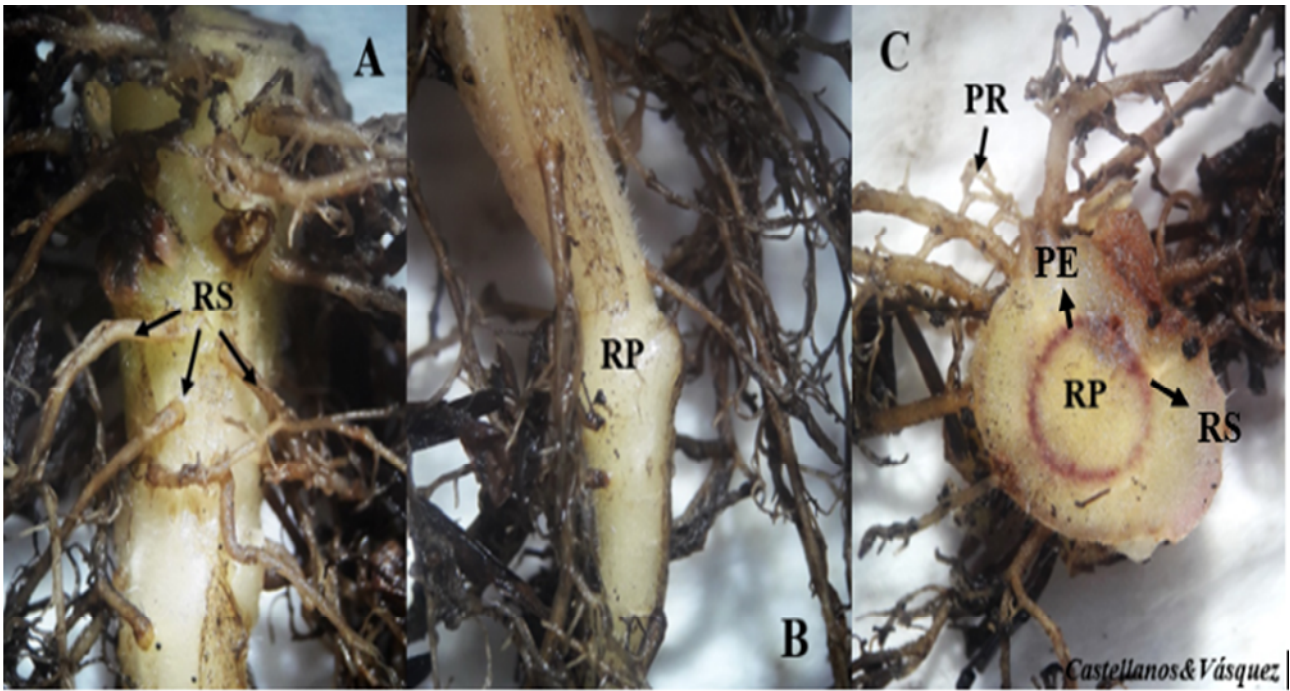
Raíz pivotante que penetra profundamente en el suelo, desde el periciclo de la raíz principal nacen raíces

secundarias. Cuando las raíces secundarias superan en crecimiento a la raíz principal, forma un sistema radical fasciculado. Estas raíces oscilan entre los 7-15 cm de longitud.

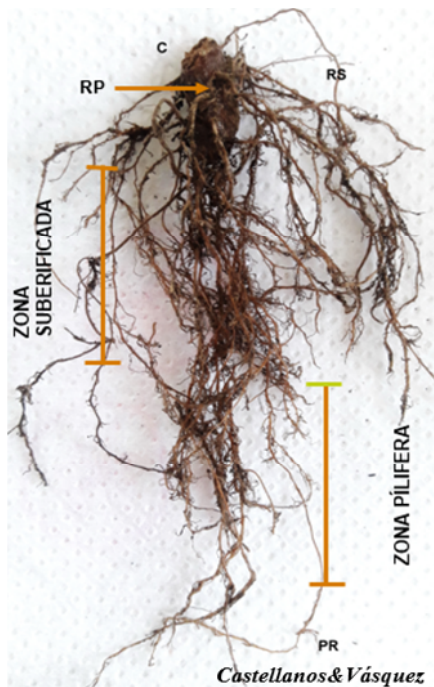
### **Morfológicamente se destacan dos zonas principales:**

#### **ZONA SUBERIFICADA**

Se observa el origen de las raíces secundarias, también encontramos la presencia de células suberosas que componen una capa mucosa de protección en la penetración profunda del suelo e inhibe la deshidratación de la raíz.



**Fig. 2a. Raíz (*Saintpaulia ionantha*), A. Parte superior de la raíz, RS: Raíz secundaria, B. Parte Apical de la raíz, RP: Raíz principal, C. Corte transversal de la raíz, a, RP: Raíz principal, PR: Pelo radicular. PE: Periciclo RS: Raíz secundaria. Bajo estereoscopio, Objetivo 10x.**

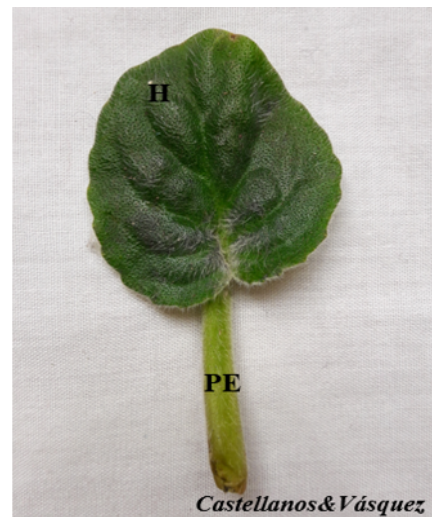


**Fig.2b. Raíz pivotante (*Saintpaulia ionantha*). C: Cuello, RP: Raíz principal RS: Raíz secundaria, PR: Pelos radicales ó absorbentes. Fotografía de su morfología.**

### ZONA PILÍFERA

Compuesta por pelos radicales tubulosos raramente ramificados originados por tricoblastos que se encargan de la absorción de nutrientes.

### HOJA



**Fig. 3A. Fotografía de la morfología exterior de la hoja. H: Hoja, PE: Pecíolo.**



**Fig. 3B.** Hoja (*Saintpaulia ionantha*), haz o parte adaxial de la hoja. **T:** Tricoma. Bajo el estereoscopio, objetivo 40x.

Hojas grandes acorazonadas, de color verde oscuro en su lado adaxial, en su lado abaxial, tiene una venación ramificada y comparte tonos violetas y verdes claros. Tienen un aspecto aterciopelado, condición favorable gracias a la gran cantidad de tricomas.



**Fig. 4.** Hoja, parte abaxial o envés, fotografía de su morfología exterior (*Saintpaulia ionantha*) VE: Venación.

## TALLO

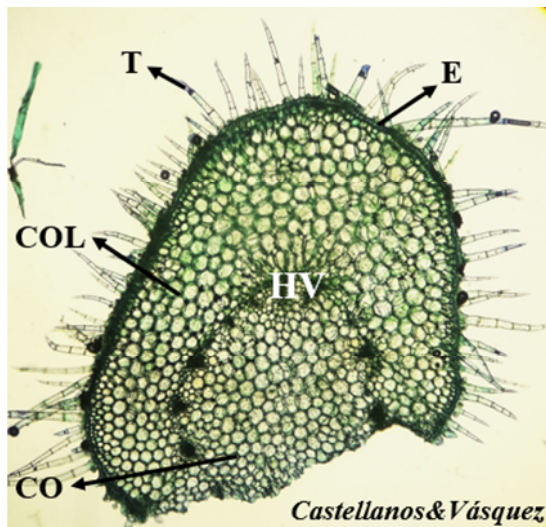


**Fig.5.** Parte posterior del peciolo de la hoja, envés (*Saintpaulia ionantha*) PE: Peciolo, VE: Venación. Bajo el estereoscopio, objetivo 40x.

A partir del sistema radicular se forma un tallo del que parten las hojas y flores dándole una disposición de roseta. Prácticamente carece de un tallo principal, su estructura está compuesta por varios tallos que dan origen a pedicelos largos.

## PECIOLO

La histología del peciolo se fundamenta en la presencia de órganos de sostén que le confieren dureza y un leve engrosamiento [9], tanto la corteza como el colénquima que lo rodean le proveen flexibilidad y sostén mecánico para el crecimiento de los órganos [10] foliares, y la epidermis da paso a los tricomas los cuales se encargan de diversas funciones entre algunas el desempeño de tareas relativas a la absorción o secreción de sustancias orgánicas. [11]



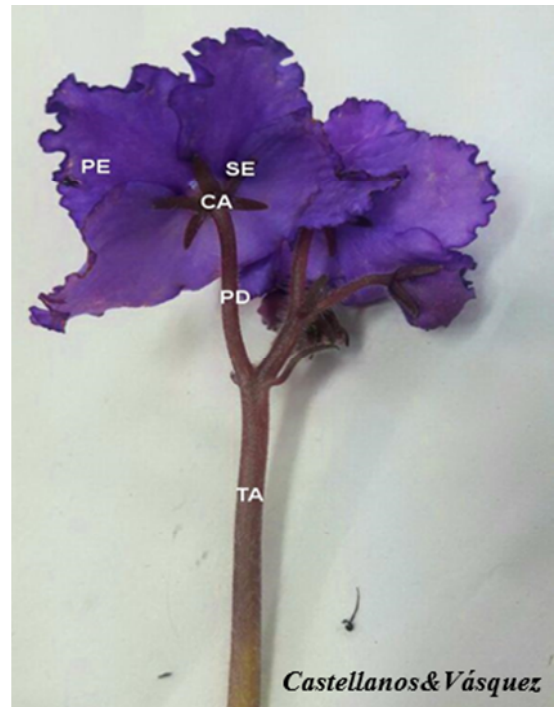
**Fig 6.** Corte transversal del Pecíolo. CO: Corteza, COL: Colénquima, T: Tricoma, E: Epidermis. Objetivo 4 x del MOC.

## FLOR



**Fig. 7.** Parte adaxial de flor, fotografía de la morfología exterior (Saintpaulia ionantha). PE: Pedicelo, ZR: Zona reproductiva.

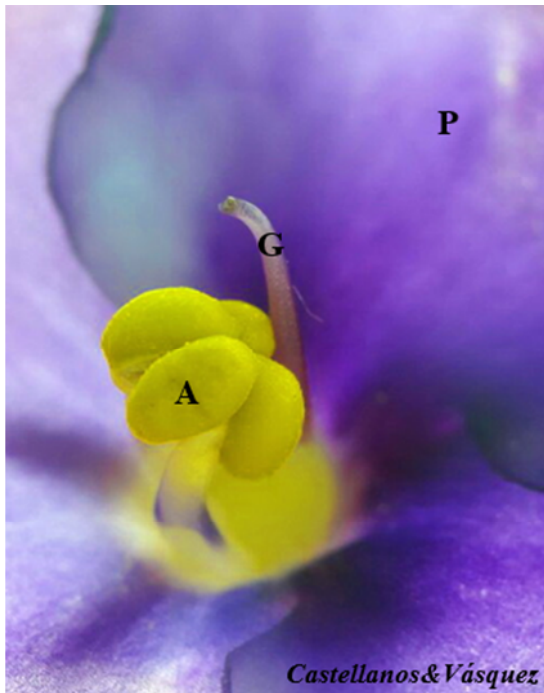
hojas simples arrosetadas. Su flor es tetracíclica y actinomorfa y posee tépalos con disposición de órganos sexuales brevistilos.



**Fig. 8.** Parte abaxial de flor. Saintpaulia ionantha). Fotografía de la morfología externa. PE: Pétalos, SE Sépalos, CA: Cáliz, PD: Pedicelo, TA: Tallo.

Los tallos florales crecen de la mano con los tallos de las hojas formando en sí una inflorescencia con pocas flores, individuales, hermafroditas con 5 pétalos en estrella de color variable y aunque se trabajó con un tono morado, existen desde blancas con rosado, violetas hasta azules con tendencias moradas.

La violeta africana es una eudicotiledónea nuclear presente al orden lamiales [12], con un hábito herbáceo y



**Fig. 9.** Estructuras sexuales flor de violeta africana, A: Androceo, G: Gineceo P: Pétalo. Bajo el estereoscopio, objetivo 40x.

## HISTOLOGÍA

La disposición histológica de los haces vasculares junto con la ubicación de tejidos fundamentales se extrae mediante el estudio y la observación de partes específicas de la planta tales como raíz, tallo, pecíolo y hojas. Estos se caracterizaron por la presencia de estructuras vegetales las cuales le permiten una evidente adaptación al medio con resultados favorables.

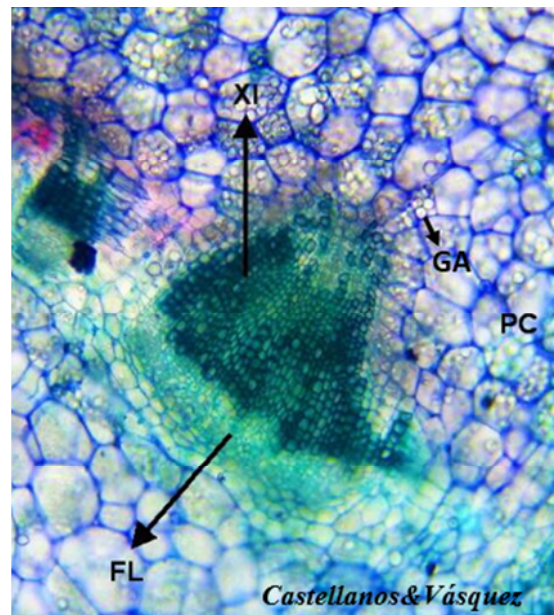
## RAÍZ

Raíz dicarica, esta se caracteriza por la presencia de haces vasculares definidos dispuestos colateralmente, el protoxilema da origen a los demás haces [10].

El protoxilema madura en órganos en crecimiento, está sometido a tensiones y por eso los vasos tienen engrosamientos anillados o espiralados, que les permite adaptarse al crecimiento, cabe anotar que en plantas de crecimiento secundario el protoxilema prácticamente desaparece por la elongación de los entrenudos [13]

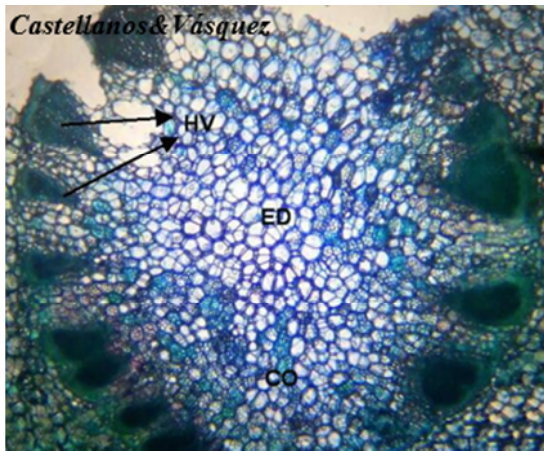
El metaxilema se encuentra cuando aún la planta es joven y está en crecimiento. Los vasos del metaxilema son de mayor diámetro que los del protoxilema. [14]

El xilema conduce savia bruta desde la raíz hasta los órganos verdes. El floema conduce savia elaborada desde los órganos verdes al resto del vegetal.



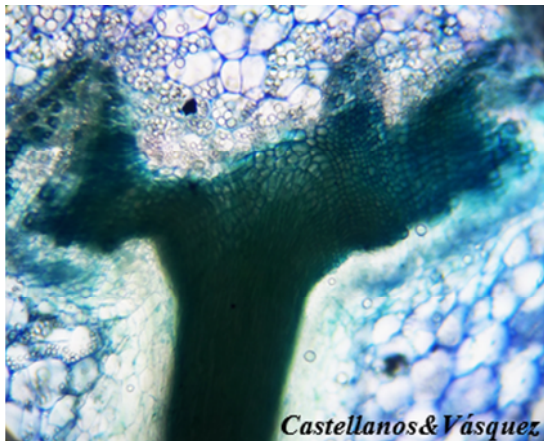
**Fig. 10.** Haz vascular en tallo de violeta africana (*Saintpaulia ionantha*). FL: Floema, XI: Xilema PC: Parénquima Cortical, GA: Grano de Almidón. Objetivo 10 x MOC.

A su vez este ejemplar dibuja por medio de la ubicación de los haces en su desarrollo vascular una eustela la cual toma una forma de medialuna en el crecimiento vegetal desde su parte central hasta su parte terminal.



**Fig. 11.** Eustela haz vascular. ED: Endodermis. CO: Corteza. HV: Haz vascular. Objetivo 4x MOC.

Alrededor de esta eustela se disponen pelos o raíces secundarias, a través de éstos se absorben minerales del suelo junto con agua que la planta necesite, proceden de células pequeñas fundamentales con capacidad de especializarse llamadas tricoblastos.

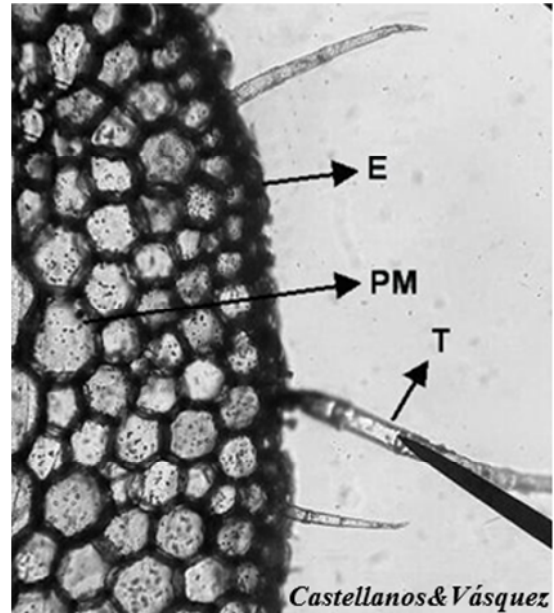


**Fig. 12.** Raíz secundaria. Objetivo 4x MOC.

La raíz da paso al crecimiento colateral de la planta y absorbe los nutrientes que esta necesita para su crecimiento, de igual manera, las raíces se dan paso entre las capas del suelo para encontrar minerales fundamentales a la planta y le permita a ésta el desarrollo total del vegetal.

## TALLO

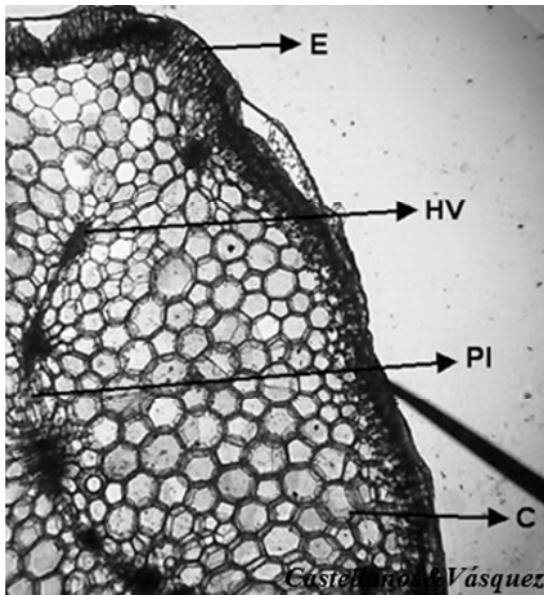
Este presenta un contorno redondeado con presencia abundante de tricomas, se caracteriza por la presencia de tejidos fundamentales los cuales le brindan sostén al vegetal, además de esto cuenta con estructuras las cuales le brindan una cualidad adaptativa en el medio.



**Fig. 13.** Sección epidérmica del tallo de la violeta africana. E: Epidermis. PM: Parénquima Medular. T: Tricoma. Objetivo 10 X del MOC.

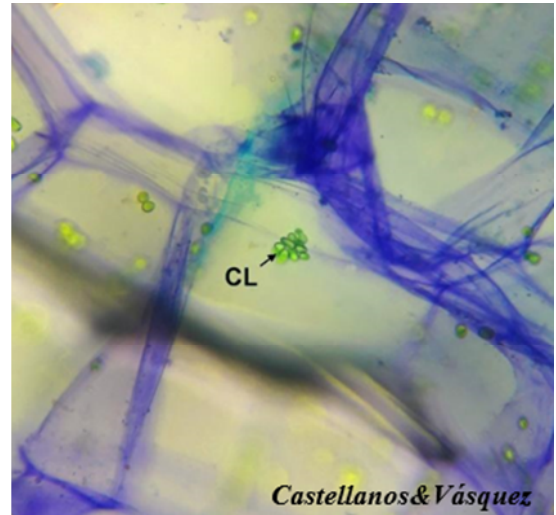
La disposición de los haces va cambiando respecto a la disposición circular que se encuentra en la parte radicular, este, sin embargo conserva la presencia de los tejidos, además, alrededor de los haces se disponen células parenquimatosas las cuales se encargan de transportar sales minerales y proteínas que la planta necesite.





**Fig. 14.** Corte transversal de tallo. E: Epidermis, HV: Haz vascular, PI: Parénquima interfascicular, C: Colénquima. Objetivo 4x del MOC.

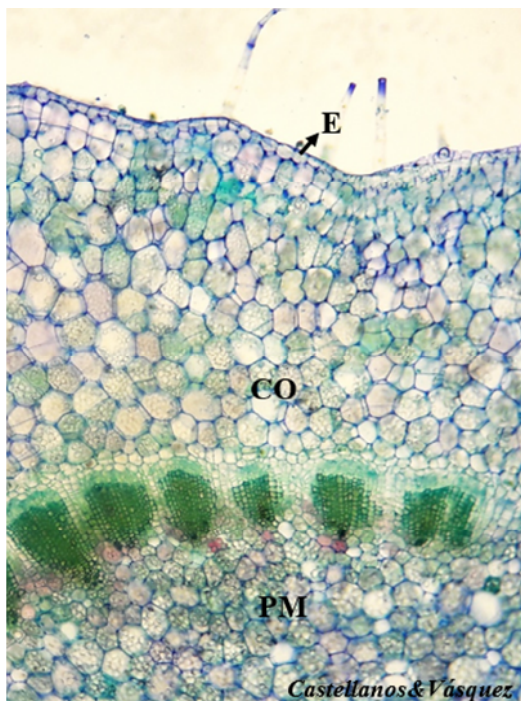
Cortes longitudinales, tallo:



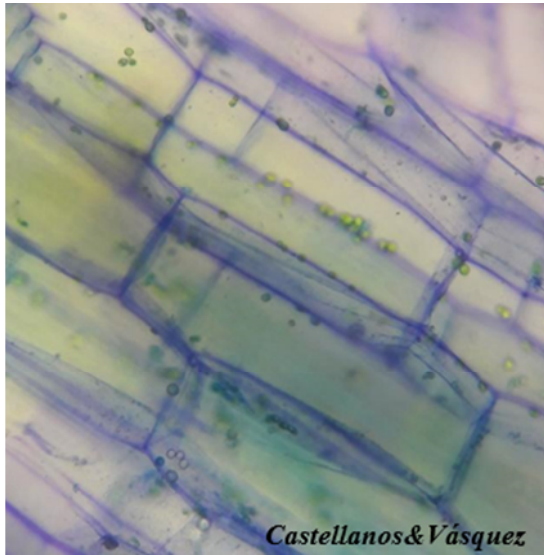
**Fig. 16.** Corte longitudinal de tallo. CL: Cloroplastos. Objetivo 40X del MOC.

El transporte de sustancias se realiza por medio de tejidos fundamentales especializados como parénquima medular los cuales le brindan sostén a la planta, estos a su vez actúan como depósito de nutrientes y cloroplastos.

El tallo, además de caracterizarse por la presencia de tejidos, puede caracterizarse por la presencia de cloroplastos los cuales favorecen los procesos metabólicos de la planta, la disposición de estos organelos es mucho más abundante en regiones epidérmicas que en regiones centrales del tallo, ya que en la parte central además de encontrarse en minoría encontramos cristales de nutrientes los cuales se encuentran para funciones de reserva o son utilizados por la planta para el gasto de energía necesario en su metabolismo por ende la presencia de organelos fotosintetizadores (Cloroplastos) se encuentra en el margen exterior, además de esto debido a su función fisiológica y su necesidad de ondas lumínicas debe ubicarse en la parte exterior del talo principal.



**Fig. 15.** Corte transversal de tallo. PM: Parénquima Medular. CO: Colénquima, E: Epidermis. Objetivo 10 x del MOC.

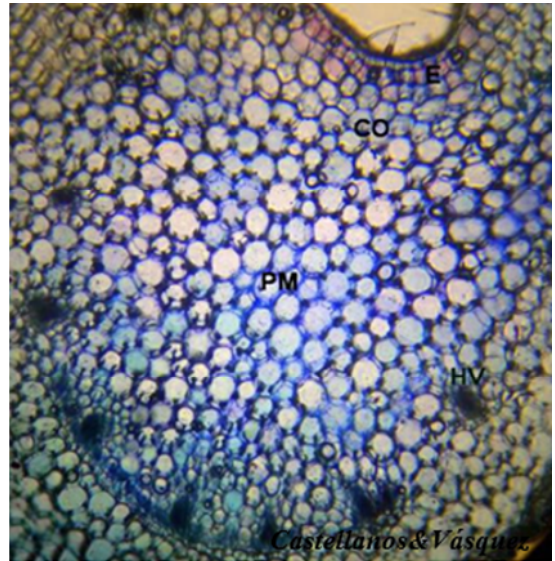


**Fig. 17.** Parte intermedia de la pared del tallo corte longitudinal tallo de la planta. Objetivo 10 x del MOC.

#### Histología del peciolo:

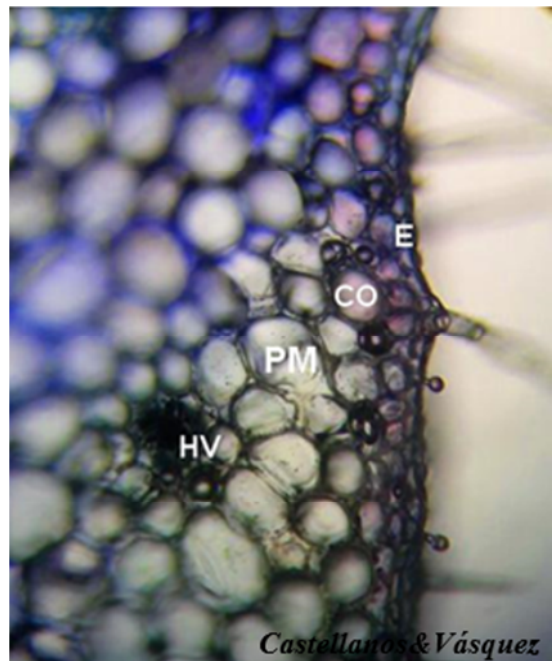
En la parte transicional del tallo a la hoja y a la flor encontramos abundancia de tejidos fundamentales, a su vez podemos observar la presencia en cantidad de estructuras como tricomas quiénes permiten absorción y retención de agua en la planta.

En algunos tricomas glandulares vegetales se ha descrito un mecanismo de transferencia algo especial de la proteína desde el retículo endoplásmico rugoso. La ruptura de la membrana de éste permite la salida de la proteína sintetizada en él hacia el hialoplasma donde se acumula hasta que rompe la membrana plasmática y se derrama por fuera de la célula. No se observa paso del retículo endoplásmico rugoso al complejo de Golgi ni unión del retículo endoplásmico rugoso a la membrana plasmática. La particularidad del mecanismo es que la célula muere y se convierte en secreción. [15]



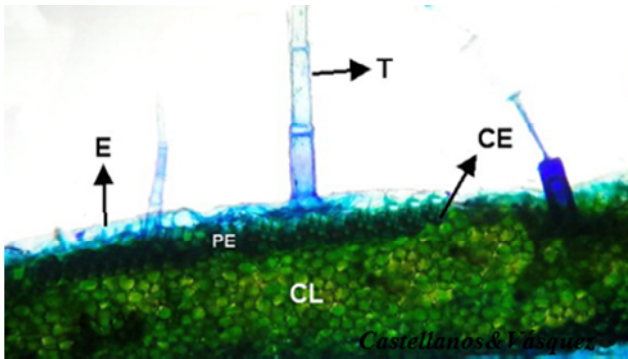
**Fig. 18.** Corte transversal peciolo de hoja. PM: Parénquima Medular HV: Haz vascular CO: Colénquima E: Epidermis. Objetivo 4x del MOC.

La organización celular de los tejidos puede observarse de una forma muy organizada permitiendo examinar la ubicación de las células que en su mayoría son fundamentales y de sostén junto con una fina capa de células epidérmicas.

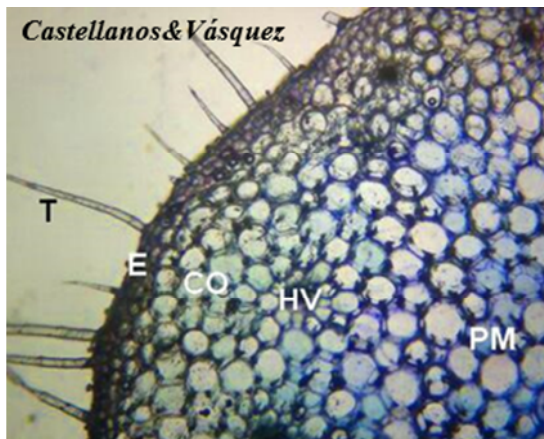


**Fig. 19.** Sección epidérmica del tallo. Corte transversal. HV: Haz Vascular PM: Parénquima Medular CO: Colénquima E: Epidermis. Objetivo 10X del MOC.

El crecimiento de peciolo hacia la parte de las hojas y las flores es en gran parte uniforme ya que los haces se disponen casi de la misma forma, sin embargo en el peciolo de la flor se evidencia la ubicación de haces hacia la epidermis de una forma mucho más circular de nuevo y junto con esto la presencia de muchos tricomas más.



**Fig. 20.** Lámina de *Saintpaulia ionantha*. E: Epidermis, T: Tricomas, CE: Células del parénquima, PE: Parénquima de empalizada, CL: Cloroplastos. Objetivo 4X del MOC.



**Fig. 21.** Histología, corte transversal de peciolo de flor. PM: Parénquima Medular. HV: Haz vascular CO: Colénquima E: Estomas. T: Tricomas. Objetivo 4x del MOC.

## HOJA.

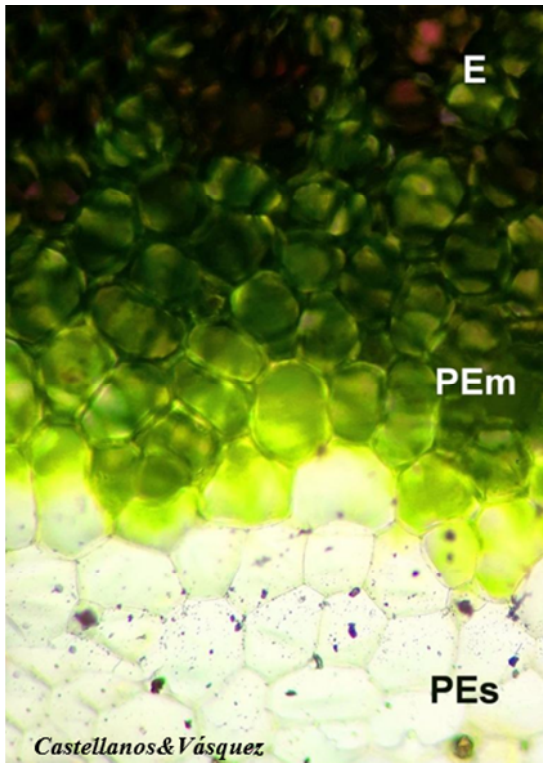
La disposición de haces sobre la hoja se dispersa en una forma arrosada, son notablemente nervadas, esta disposición abundante de los nervios indica un transporte efectivo de agua y productos finales de la fotosíntesis [7], estas se ubican en medio de tejidos fundamentales parenquimatosos que poseen suficientes cloroplastos que

tiñen la hoja de un color verde oscuro por la presencia de clorofila en una cantidad considerable.

La epidermis superior de la lámina presenta células ubicadas de forma heterogénea dando paso a capas subdérmicas en donde se ubican diferentes tejidos que conforman la cubierta laminar, seguidos de estomas y tricomas [16], los tejidos en su mayoría se encuentran uniestratificados y presentan una cutícula delgada. El nervio medio presente en la hoja que da paso a las nervaduras secundarias de la hoja presenta un contorno semilunar con una envoltura que rodea a los haces que se disipan por la hoja, se encuentra la presencia tanto de xilema como de floema y tejidos vegetales en partes tanto adaxiales como abaxiales.

El corte transversal de la hoja nos permite la observación de parénquima de empalizada, este le permite a la planta tanto la realización de la fotosíntesis como el intercambio de gases (PEm), además de esto podemos notar una presencia marcada de cloroplastos los cuales están seguidos por una capa un tanto delgada de células epidérmicas en las cuales se posan tricomas pluricelulares filiformes que cuentan con la cualidad de ser estratificados o segmentados, dividiéndose en 4 secciones,

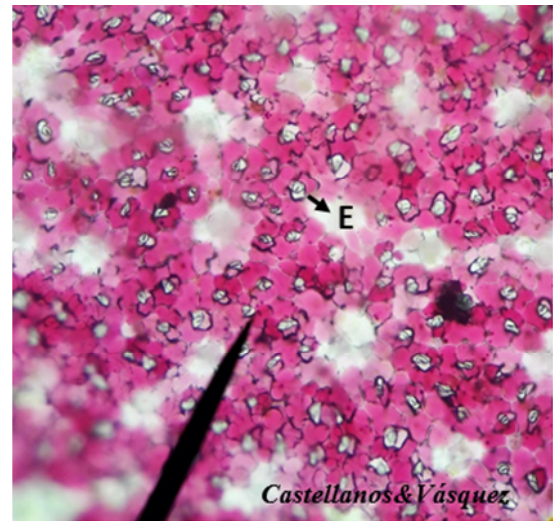
Estas estructuras son consideradas como una importante barrera contra el ataque de insectos herbívoros. [17]



**Fig. 22.** Corte en diagonal de Hoja. PEs: Parénquima Esponjoso, PEm: Parénquima de Empalizada, E: Estomas. Objetivo 10x del MOC.

El corte en diagonal permite precisar la ubicación estratificada de los tejidos; nos permite observar y analizar la disposición de los mismos, en estos podemos encontrar la presencia de diferentes compuestos orgánicos, además de esto, analizar su función nos permite analizar su comportamiento bioquímico con el medio. El parénquima esponjoso (PEs) se encarga del intercambio gaseoso con el medio; podemos encontrar pequeños microcristales, los cuales pueden corresponder a sales minerales o proteínas de reserva que la planta necesita para su metabolismo, a su vez podemos encontrar el parénquima de empalizada en donde se ubica una gran cantidad de cloroplastos con clorofila que le brindan el color verde oscuro a la planta y que a su vez le permite la realización de la fotosíntesis, éste a su vez se encuentra rodeado por una pared o capa de células epidérmicas, las cuales cumplen una función de protección, en esta se ubican los estomas que corresponden a una forma circular, alrededor de la cual se

ubican dispuestas las células en una forma concéntrica dándole origen a los tricomas.



**Fig. 23.** Capa epidérmica de la hoja con estomas anomocítico, parte correspondiente envés o parte abaxial. E: Estoma. Objetivo 10x del MOC.

*S. ionantha* en grandes rasgos bioquímicos, es una planta de ornato que demanda aportes considerables de nitrógeno, fósforo y potasio para su cultivo [18], así como de gases presentes en el ambiente, este transporte de gases lo realiza a través de estructuras específicas denominadas estomas. Los gases pasan la parte esponjosa, estos junto con el vapor de agua entran y salen de las células a través de difusión. El agua se dirige a las células presentes en las hojas a través de los haces vasculares xilemáticos que se encuentran en la lámina principal. [11]

Los resultados obtenidos de la revisión morfológica e histológica fueron bastante eficientes, se concertó gracias a planteamientos previos y a la observación detallada de cada estructura en ambos niveles. Se encontraron diversas divisiones celulares en la epidermis (*Ver espacios blancos figura 23*), según la bibliografía estas corresponden a lugares dispuestos para células Diana, las cuales responden a hormonas exógenas. A su vez puede observarse la formación de espacios blancos

correspondientes a cámaras de aire o células subestomáticas [19]. El crecimiento de nuevos brotes los cuales le dan paso a la generación de nuevas partes en la planta se debe a la presencia de una cutícula delgada [20], las divisiones entre estomas corresponden a estriaciones de origen meristemático lo que le da la facultad de regeneración a este vegetal, presentando además de esto abundancia en tejidos meristemáticos fundamentales, lo que le permite una especialización de células para su propagación, los estomas se disponen de forma aleatoria como en la epidermis de plantas dicotiledóneas, algunas células presentes en la epidermis se diferencian transformándose en tricomas [21]; estos protegen a la planta [22] y son de orden glandular [23], pueden estar compuestos en forma de columna por una o múltiples células, en *S. ionantha* los tricomas son glandulares e hialinos [12]. En esta planta la textura de los tricomas es completamente suave, sin embargo en otras plantas pueden ser duros y lignificados por ejemplo en la cubierta de la semilla de *Strychnos nux-vomica* que es la fuente de estricnina. Los tricomas retardan la pérdida de agua, alteran el intercambio de calor; intervienen en la protección de rayos UV y se originan en las células epidérmicas del tejido vegetal [24]. En consideración con esta línea en la violeta africana encontramos una abundancia marcada, lo cual indica el nivel adaptativo de la planta ya que estos le confieren resistencia, permitiéndole desenvolverse en un medio seco ya que por medio de dichas estructuras va a absorber mucha más agua reteniéndola en sus tejidos fundamentales coexistiendo con el medio. Debido a su capacidad de producción de hormonas que intervienen en la polinización. [25]

Autapomorficamente *S. Ionantha* responde a las características propias de la familia de las gesneriaceae respondiendo a un patrón de crecimiento habitual por medio del desarrollo de un meristemo apical que da paso a la germinación de un cuerpo con estructura de plántula [11].

## CONCLUSIONES

En la medida en que los haces vasculares se van extendiendo hacia la parte colateral de la planta su disposición varía (Característica que no interviene fisiológicamente a la planta negativa o positivamente pues su desarrollo tisular sigue siendo completamente normal), además de la disposición de dichos haces podemos ver externamente la presencia de tricomas alrededor de todo el cuerpo vegetal, esto permite una identificación sencilla de este ejemplar, ya que cuenta con características muy propias como la disposición de dichos pelos sensoriales, los cuales se encuentran distribuidos en la totalidad del cuerpo de la planta, además de esto podemos presenciar la formación de una cutícula delgada, esta se encuentra formada por capas bien definidas que intervienen en procesos de regeneración; si alguna de sus partes se ve afectada. Además de esto interviene en el intercambio de gases el cual es necesario para concluir sus procesos bioquímicos. Ambas características, tanto la presencia de tricomas y epidermis gruesa pueden valer como factores diagnósticos a la hora de su determinación. Gracias a su condición hermafrodita su reproducción es mucho más eficiente, estado que favorece y a su vez le permite sobrevivir como planta de interior; su calidad de planta monoica le permite una conservación mucho más eficiente, ya que necesita sólo de un cuerpo vegetal para la conservación de su especie.

Pese a que la presencia de Súber caracteriza a las plantas de crecimiento secundario, en este vegetal podemos encontrar una capa de células suberosas en la raíz la cual cumple la función de protección para su posterior crecimiento en busca de nutrientes, como en otras gesneriaceae, las violetas africanas tienen tejidos fuertes que rodean sus partes fundamentales, tales como tallos, hojas y como se mencionó anteriormente sus raíces.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere ahondar en la bibliografía referenciada, además de esto precisar temas respecto a la relación

micro propagación-desarrollo histológico y determinar las características microscópicas que intervienen en las facultades regenerativas de este ejemplar.

### AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue realizado con la ayuda y participación del semillero de investigación en Limnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas el acceso a sus laboratorios y el uso de sus equipos para el desarrollo absoluto de la investigación.

### REFERENCIAS

- [1] A.B Falcón y J. C. Cabrera, (2007). “Comunicación corta: actividad enraizadora de una mezcla de oligogalacturónidos en pecíolos de *Violeta africana* (*Saintpaulia ionantha*)”, *Sistema de información científica Redalyc, Red de revistas Científicas de América Latina y el caribe, España y Portugal*. 28, (2):87-90.
- [2] Dorte Nissen (2005) “Manual de las plantas de interior: La guía indispensable para saber escoger y cuidar tus plantas de interior, patio en invernadero”, España, Océano Ámbar, pp. 106-107.
- [3] H. Lorenzi, Souza (1999) “Plantas ornamentales en Brasil: arbustos, hierbas y enredaderas”. Brasil, La nueva Odessa: Plantarum, pp. 1088.
- [4] G. James. H. Woolf & M. Woolf Harris, (1999), “Plant Identification terminology: An illustrated Glossary.” Utah, Spring Lake publishing, pp. 50, 61, 74.
- [5] E. López Jácome, Hernández-Durán M., Colín-Castro C., Ortega-Peña S., Cerón-González G., Franco-Cendejas R. (2014) “Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología” *Medigraphic: investigación en discapacidad*. 3, (1): 10-18.
- [6] J. Armiñana , F. García . “Técnicas de histología vegetal”. Valencia, España, Jardín Botánico de Valencia, pp. 16.
- [7] Observatorio ambiental de Bogotá, (2016) “Datos e indicadores para medir la calidad del ambiente en Bogotá”, Bogotá, Colombia, Secretaría Distrital de Ambiente. pp. 1.
- [8] CGLU (2016) “Datos básicos, Bogotá. Cumbre mundial de líderes locales y regionales”, Bogotá, Colombia, UCLG Congress, pp. 14.
- [9] Strasburger. (2004). “Tratado de Botánica.” Alemania, Ediciones Omega, pp. 388.
- [10] A. Weber, (2004) “Gesneriaceae. In: Kadereit J.W. (eds) Flowering Plants · Dicotyledons. The Families and Genera of Vascular Plants”, Berlin, Springer Verlag, pp. 63.
- [11] H. Curtis *et al*, (2005) “Biología”, Buenos Aires, Editorial: Médica Panamericana, pp. 230.
- [12] C. H. Cole & Peter F. S (2009) “Angiosperm phylogeny: Flowering Plant Systematics”, Estados Unidos, APweb, pp 1.
- [13] B. Johnson, (1997) “A histological study of vegetative reproduction in *saintpaulia ionantha*. Vegetative reproduction.”, *jstor*, 24 (10) pp. 673-678.
- [14] Valla & J. Juan. (2007). “Botánica. Morfología de las plantas superiores.” (1a ed. 20a reimp. edición). Buenos Aires: Editorial Hemisferio sur. pp. 352.
- [15] R. Paniagua (2007) “Citología e Histología Vegetal y Animal. Biología de las Células y Tejidos Animales.” Madrid, España, S.A McGraw-Hill-Interamericana, interamericana de España, pp. 342.
- [16] G.G. Lorca, A. G Amat, C. F González (1995) “Análisis comparativo de caracteres diagnósticos para la identificación de tres especies Argentinas de Myrtaceae empleadas en la medicina popular\*.”. SEDICI: Repositorio institucional de la UNLP: *Revistas, acta farmacéutica bonaerense*, 14 (02): 81-86.
- [17] G. Camarena Gutiérrez (2009) “Señales en la interacción planta insecto”, *Revista Scielo*, 15 (01): 81-85.

- [18] P. A. Thomas, (2012). "Growing african violets" University of Georgia. Cooperative Extension. Athens, Georgia, pp. 4.
- [19] Rivero Gil, López Medina M., & López Zabaleta A. (2017) "Aclimatación de plántulas in vitro de *Saintpaulia ionantha* H. Wendl. (Gesneriaceae) violeta africana' a condiciones de invernadero", *Revista Scielo*, 24 (01): 343-350.
- [20] R. Roa (2008) "Flores del Valle de Tehuacán-Cuicatlán" Fascículo 64. Gesneriaceae, México D.F, Facultad de Ciencias (UNAM), pp. 1-11.
- [21] M. Megías *et al*, (2018) "Atlas de histología animal y vegetal: Órganos vegetales, HOJA". España, Departamento de Biología funcional y Ciencias de la Salud, Universidad de Vigo, pp. 1.
- [22] A. Moscoso (S.f) "Botánica y fisiología vegetal". Perú, SCRIBD Explore Pp. 55.
- [23] Strasburger (Ed. 2002) "Tratado de Botánica", EE.UU, Editorial Omega. Ed. número 35. Pp. 176.
- [24] J. Kim, E. Seo, H. Kim, H. Cheong, C. Kang, Choi D (2012) "Morphological Classification of Trichomes Associated with Possible Biotic Stress Resistance in the Genus *Capsicum*", *The plant pathology Journal*, 28(01): 107-113.
- [25] J. Wagner (1991) "Review: Secreting Glandular Trichomes: More than just hairs". *Plant Physiology, American society of plant biologist*, 96 (03): 675-674.