



**ESTUDIO DE LA DIETA DE *TAPIRUS PINCHAQUE* EN SAN AGUSTÍN –  
HUILA COMO INSUMO PARA LA LIBERACIÓN DE “PONCHO”**

LAURA TATIANA DÍAZ OTÁLORA

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

BOGOTÁ, D.C.

12 de diciembre de 2008



**ESTUDIO DE LA DIETA DE *TAPIRUS PINCHAQUE* EN SAN AGUSTÍN –  
HUILA COMO INSUMO PARA LA LIBERACIÓN DE “PONCHO”**

**LAURA TATIANA DÍAZ OTÁLORA**

**TRABAJO DE GRADO**  
Presentado como requisito  
para optar por el título de

**BIÓLOGA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

Bogotá, D.C.

12 de diciembre de 2008

## NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

**ESTUDIO DE LA DIETA DE *TAPIRUS PINCHAQUE* EN SAN AGUSTÍN –  
HUILA COMO INSUMO PARA LA LIBERACIÓN DE “PONCHO”**

**LAURA TATIANA DÍAZ OTÁLORA**

**APROBADO**

---

**Martha Fandiño-Lozano  
Ph. D, Director**

---

**Manuel Ruiz-García  
Ph. D, Jurado**

---

**María del Pilar Márquez  
Ph. D, Jurado**

**ESTUDIO DE LA DIETA DE *TAPIRUS PINCHAQUE* EN SAN AGUSTÍN –  
HUILA COMO INSUMO PARA LA LIBERACIÓN DE “PONCHO”**

**LAURA TATIANA DÍAZ OTÁLORA**

**APROBADO**

---

**Ingrid Schuler, Ph.D**  
**Decano Académico**

---

**Andrea Forero, Bióloga**  
**Director de Carrera**

A todas las formas de vida de la naturaleza que acompañan la existencia humana  
ya que son ellos quienes realmente apasionan mi trabajo y mis sueños.

A mi familia y amigos por estar aquí.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Poncho por ser el principio y el final de toda esta historia.

A la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) por brindarme esta oportunidad, y a sus funcionarios por el apoyo y colaboración.

Al Grupo Arco. A Willem van Wyngaarden y Martha Fandiño, quien más que directora ha sido una gran amiga y ha hecho de esta experiencia un valioso aprendizaje académico y personal.

A Jesús Daza por su valiosa asesoría en el estudio microhistológico y al Departamento de Microscopía Óptica de la Pontificia Universidad Javeriana.

A los biólogos del Herbario de la Pontificia Universidad Javeriana y a Dairon Cárdenas del instituto SINCHI por su colaboración en los proceso de determinación del material vegetal.

A Teobaldo Luna, a la comunidad de la Vereda de Marbella, a Parménides Papamija, Eibar Garcés y al Grupo Machiramo por su hospitalidad, interés y por ser los gestores que dan valor a este proceso.

A Jorge Robles y al Departamento de Fitoquímica por facilitar los reactivos necesarios para el proceso microhistológico.

A mis hermanos Nicolás, Ananda, Katalina, Ana María y Felipe por su presencia en los momentos importantes de este proceso. A mis padres Jorge y Gloria por su plena confianza, y Olga y Guillermo por abrir un espacio para mí.

A mis amigos, especialmente Juliana Durán, Lina Pedraza, Nicolás Lichilín e Irene Gélvez por ser piezas claves.

Javier González por su compañía y su risa.

A Jesús Ortiz por solucionar algunas dudas de carácter operacional.

Al Departamento del Huila por entregarle a la ciencia una fuente de inspiración con su biodiversidad.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA .....	2
2.1. Contexto nacional en el manejo de fauna decomisada.....	2
2.2. Liberación de fauna .....	2
2.2.1. Contexto de las liberaciones .....	3
2.2.2. Consideraciones para la liberación.....	3
2.2.3. Conocimiento de la dieta en procesos de liberación .....	4
2.3. Estudio de la dieta .....	4
2.3.1. El alimento .....	4
2.3.2. La dieta.....	4
2.3.3. Determinación de la dieta.....	4
2.3.4. Estudio Microhistológico.....	4
2.4. Estudio de caso: “Poncho la danta de montaña” .....	5
2.4.1. Toma de decisiones en el manejo de Poncho.....	6
2.4.2. La Alimentación de Poncho .....	7
2.5. Generalidades de las dantas.....	8
2.6. La danta de montaña - <i>Tapirus pinchaque</i> .....	8
2.6.1. Distribución y hábitat.....	9
2.6.2. Uso del hábitat .....	10
2.6.3. Dieta de la danta de montaña – <i>Tapirus pinchaque</i> .....	10
2.6.4. Patrones de actividad .....	13
2.6.5. Importancia ecológica .....	13
2.6.6. Comportamiento.....	13
2.6.7. Reproducción .....	14
2.6.8. Densidad Poblacional.....	14



2.6.9. Amenazas .....	14
2.6.10. Estado de conservación.....	16
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	17
4. OBJETIVOS .....	18
4.1. Objetivo General:.....	18
4.2. Objetivos específicos: .....	18
5. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
5.1. Variación de la vegetación en el área y diseño de muestreo.....	20
5.2. Obtención de muestras.....	22
5.3. Conservación de muestras .....	23
5.4. Procesamiento de muestras .....	24
5.4.1. Descripción del estudio microhistológico .....	24
5.4.2. Consulta de características de las especies .....	28
6. RESULTADOS.....	29
6.2 Catálogo de plantas encontradas.....	33
7. DISCUSIÓN .....	68
8. CONCLUSIONES .....	73
9. RECOMENDACIONES.....	74
9.1. Metodológicas.....	74
9.2. Uso de los resultados en el proceso de liberación.....	74
Referencias .....	75
ANEXOS .....	82

## **RESUMEN**

Se estudió la dieta de la danta de montaña *Tapirus pinchaque* en la Vereda de Marbella en el Municipio de San Agustín - Huila como parte del estudio previo para la liberación de Poncho; un macho juvenil decomisado en 2005 por la CAM (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena). Se realizaron muestreos de vegetación y de rastros de danta en diferentes unidades interpretadas a partir de una imagen LANDSAT. La identificación de la dieta se realizó por medio del estudio microhistológico de las heces en el cual se encontraron 34 especies vegetales diferentes. Con esta información se debe comenzar el proceso de adaptación alimenticia de Poncho para que su organismo se adecue a la dieta silvestre.

## **ABSTRACT**

We studied mountain tapir's diet *Tapirus pinchaque* in the Vereda Marbella in San Agustín – Huila as a study oriented at a release of Poncho. Poncho is a young male confiscated by CAM (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena) in 2005. Vegetation plots and tapir's trails were sampled in different landscape units differentiated on a LANDSAT image. The diet was identified by means of microhistological techniques using feces. 34 different plant species were found. The information here provided should be of use in preparing Poncho for recognizing and digesting the food suitable and available in the area considered for its release.

## 1. INTRODUCCIÓN

La extracción ilegal de fauna silvestre en el territorio colombiano y la disminución de las poblaciones naturales que de tal acto se deriva, ha llevado al decomiso de individuos por parte de las autoridades ambientales. En la actualidad una gran cantidad de animales decomisados se encuentra en cautiverio porque no hay protocolos adecuados y claros que garanticen una liberación y retorno exitoso al medio silvestre.

Entre los animales decomisados se encuentra Poncho, un macho juvenil de Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) decomisado en 2005 por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) en el Departamento del Huila. La decisión institucional ha sido la liberación de Poncho en la Vereda Marbella en el Municipio de San Agustín – Huila. Uno de los puntos prioritarios para garantizar la supervivencia en el proceso de liberación es la adaptación a la alimentación propia de la especie (Yeager, 1997). Es necesario conocer los hábitos alimenticios de las poblaciones silvestres de la danta de montaña en la zona de liberación.

La danta de montaña es un mamífero altamente emblemático; sin embargo, es muy poco lo que se conoce acerca de la ecología de la especie. Actualmente no existen publicaciones disponibles de estudios ecológicos de danta de montaña en el Departamento del Huila.

La presente investigación busca contribuir al planteamiento de un protocolo de liberación, tomando como modelo el caso de Poncho; en particular, proveyendo la información acerca de la dieta de las poblaciones silvestres de danta de montaña en la Vereda de Marbella de tal manera que se garantice que Poncho haya consumido estos ítems alimenticios antes y durante el proceso de liberación.

## **2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Contexto nacional en el manejo de fauna decomisada**

La extracción ilegal de fauna silvestre es una actividad frecuente en Colombia. Mucha de la fauna que es extraída de su estado silvestre es destinada para el tráfico nacional e internacional ilegal.

Los instrumentos normativos que regulan estas acciones son el Estatuto Nacional de Protección de los Animales (Ley 84 de 1989), el Código Nacional de Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974) y su desarrollo posterior en materia de fauna silvestre en el Decreto 1608 de 1978, y la Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

De acuerdo con la legislación las autoridades ambientales y sus organismos de apoyo han adoptado medidas para la prevención y el control del tráfico ilegal de fauna silvestre. Una de las medidas de control es el decomiso de los ejemplares.

Entre 1992 y 1999 se registró el decomiso de aproximadamente 100 753 ejemplares de fauna silvestre (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002). El número de decomisos, al igual que los centros de mantenimiento de fauna decomisada y centros de atención y valoración se ha incrementado considerablemente en los últimos años, aunque no se conocen las cifras exactas.

Actualmente los protocolos y estrategias para el manejo de la fauna silvestre decomisada contemplan tres opciones para los individuos. La primera es la liberación, la segunda el cautiverio y la tercera la eutanasia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

### **2.2. Liberación de fauna**

La liberación de fauna es definida como la “ubicación de un animal, nacido en cautiverio o capturado y mantenido en cautiverio por un tiempo extendido, en un

medio silvestre donde no se encuentra bajo excesiva supervisión o cuidado humano” (Waples & Stagoll, 1997).

### **2.2.1. Contexto de las liberaciones**

Las primeras liberaciones se realizaron para establecer poblaciones con fines de caza (Klimstra & Scott, 1973).

Waples & Stagoll (1997) consideran que existen cuatro razones por las cuales actualmente se realiza liberación de fauna. La primera es por insuficiencia de espacio en programas de reproducción, la segunda es por falta de financiación para el mantenimiento en cautiverio de los individuos, la tercera es por presión por parte de grupos ambientales y la cuarta para ayudar a la conservación de especies en peligro de extinción.

Los protocolos de liberación de la IUCN están en el contexto de la cuarta razón. Consideran que las liberaciones solucionan el problema de la extinción o extirpación de especies cuando se realizan reintroducciones. Las reintroducciones son un intento para establecer una especie en un área que fue en algún momento parte de su distribución histórica, pero de la cual ha desaparecido (IUCN/SSC, 1995).

Si bien este argumento es válido se deben hacer consideraciones éticas con los animales y el ser humano, como ser moral, se las debe otorgar. El deber de no matar a los animales por razones triviales o no causar sufrimiento innecesario debería incluir procesos de liberación para garantizar el bienestar de los individuos y no solamente de las especies (Waples & Stagoll, 1997).

### **2.2.2. Consideraciones para la liberación**

Para que el proceso de liberación sea exitoso es necesario garantizar buenas condiciones para el individuo liberado, las poblaciones silvestres y el lugar en el cual se realizará la liberación. Es necesario el estudio previo del hábitat (Medicí *et al.*, 2008) y el conocimiento de la biología de la especie. La dieta tiene relación con los dos.

### **2.2.3. Conocimiento de la dieta en procesos de liberación**

Uno de los problemas de la fauna al ser liberada es la dificultad en la identificación del alimento en el nuevo hábitat. Los individuos deben entrar en un proceso de aprendizaje (Yeager, 1997) para adaptarse a la dieta que tiene su especie en condiciones naturales. Se deben tomar medidas que mejoren el proceso de adaptación evitando en los individuos deficiencias alimenticias (Klimstra & Scott, 1973).

## **2.3. Estudio de la dieta**

### **2.3.1. El alimento**

El alimento es un componente del ambiente utilizado por los animales como recurso (Andrewartha & Birch, 1984) ya que proporciona los nutrientes necesarios para la subsistencia (Buxadé, 1995). Contiene compuestos digeribles y no digeribles (McDonalds *et al.*, 1995).

### **2.3.2. La dieta**

La dieta es el conjunto de alimentos ingeridos por los animales (Damron, 2000).

### **2.3.3. Determinación de la dieta**

Se considera que el mejor método para el conocimiento de la dieta de animales silvestres es el estudio microhistológico de las heces. La observación directa de la alimentación de los individuos en campo es difícil y las técnicas que involucran el trabajo con heces no requieren el sacrificio de animales (Dusi, 1949).

### **2.3.4. Estudio Microhistológico**

Es un estudio que se realiza a partir de la morfología de la epidermis vegetal. El principio fundamental de la técnica es que los alimentos tienen compuestos digeribles y no digeribles, y la cutícula y epidermis, al ser las estructuras más resistentes a la digestión, pueden ser observadas en las heces (Dusi, 1949; Johnson *et al.*, 1983).

El estudio incluye el proceso de digestión química y mecánica de las estructuras vegetales; y la observación, caracterización y comparación de los patrones epidérmicos.

#### **2.4. Estudio de caso: “Poncho la danta de montaña”**



Figura 2.1. Poncho en el momento del decomiso (Fotografía de Edna Jiménez CAM)

En 2005 la Corporación Autónoma del Alto Magdalena-CAM realizó el decomiso de una cría huérfana de danta de montaña extraída ilegalmente del medio silvestre. El individuo se encontraba en malas condiciones de salud y se percibía un posible retraso en el crecimiento por desnutrición.

El individuo recibió el nombre de “Poncho” (Figura 2.1.) y fue trasladado a las instalaciones de la finca Marengos, sede de la Territorial Sur de la CAM. Se le construyó un encierro en donde vive actualmente. Poncho pesa 180 kg, y mide 179 cm de largo y 80 cm de alto. Se encuentra en buen estado de salud y su edad estimada es tres años.





Figura 2.2. Poncho en la Finca Marengos

### **2.4.1. Toma de decisiones en el manejo de Poncho**

La decisión institucional de la CAM ha sido la liberación de Poncho de manera que sus condiciones de vida mejoren y tenga la oportunidad de retornar al medio silvestre. Los participantes en el proceso de liberación son la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, el Parque Nacional Natural Puracé, la asociación de reservas de la sociedad civil SERANKWA y el grupo de monitoreo Machiramo. Se cree que el lugar de origen de Poncho es el Macizo Colombiano.

Para su liberación se está considerando la Vereda Marbella ubicada en el Municipio de San Agustín. En la Vereda Marbella se cumplieron una serie de criterios que los actores participantes en el proceso consideraron importantes para seleccionar el área de liberación:

- Conservación de los ecosistemas naturales en la zona.
- Continuidad entre el área y el Parque Puracé.
- Presencia de cuerpos de agua.
- Accesibilidad a la zona por parte del grupo de trabajo
- Aislamiento suficiente para controlar el flujo de personal externo.
- Interés de la comunidad veredal y su vinculación a procesos de conservación.

### 2.4.2. La Alimentación de Poncho

Desde la llegada de Poncho a las instalaciones de la CAM se le han hecho evaluaciones nutricionales y se han utilizado diferentes fuentes alimenticias principalmente para consumo de animales domésticos o consumo humano. Las preferencias de Poncho hacia algunos de estos alimentos y las condiciones presupuestales han determinado la dieta que se le suministra actualmente (Figura 2.2.).

La dieta actual de Poncho esta compuesta por 500 g de zanahoria, 500 g de plátano, 500 g de choclo desgranado, 650 g de mezcla de frutas, 1200 g de nacedero y bore, 900 g de concentrado Potros® y cantidades *at libitum* de plantas silvestres (Jiménez, 2006).



Figura 2.3. Poncho alimentándose en cautiverio

## **2.5. Generalidades de las dantas**

Las dantas pertenecientes a la familia Tapiridae son los únicos representantes vivientes de un linaje de Perisodáctilos que se originó en el Eoceno en Asia y Norte América (Radinsky, 1969). Las dantas actuales conservan características básicas de la morfología de los tapiroides ancestrales (Radinsky, 1966). Por esta razón, son consideradas como fósiles vivientes.

Las características básicas de la morfología de las dantas son cuerpos redondeados, cuellos musculosos engrosados y adaptaciones para el hábito alimenticio ramoneador. La modificación del aparato bucal por la elongación del labio superior formando una probóscide (Witmer *et al.*, 1999) y, a nivel del sistema digestivo, la prolongación de la región anterior del intestino grueso formando una cámara de fermentación para albergar microorganismos descomponedores de celulosa; son adaptaciones sobresalientes (Emmons, 1990).

Las dantas presentan un excelente olfato y son buenas nadadoras. La comunicación acústica la realizan a partir de silbidos de alta frecuencia y chasqueos (Barongi, 1993)

En el mundo sólo existen cuatro especies de danta agrupadas en el género *Tapirus* cuya distribución, en zonas tropicales, es restringida. En el continente asiático al sureste de Indochina se encuentra *Tapirus indicus*; en el Neotrópico se encuentran *Tapirus pinchaque*, endémico de las zonas de alta montaña de los andes suramericanos, en las zonas bajas de Centro y Sur América está *Tapirus blairdii* y en las zonas bajas Suramericanas *Tapirus terrestris* (Houck *et al.*, 2000). Todas las especies neotropicales se encuentran en Colombia (Acosta *et al.*, 1996). En el presente estudio se trabajará con la primera de estas tres especies.

## **2.6. La danta de montaña - *Tapirus pinchaque***

La aparición de la especie *Tapirus pinchaque* está relacionada con el levantamiento de Los Andes. La especie está muy bien adaptada a la geomorfología y la vegetación de alta montaña (Stummer, 1971). A partir de un ancestro común (hermano de

*Tapirus blirdii*) se origina la especie *Tapirus terrestris* especializada en las zonas bajas y *Tapirus pinchaque* en zonas de alta montaña (Lizcano *et al.*, 2002).

*T. pinchaque* fue descrita por primera vez en 1829 a partir de un cráneo colectado en el Páramo de Sumapaz (Cundinamarca) por Roulin (Acosta *et al.*, 1996). Se distingue morfológicamente de las otras especies de *Tapirus* por tener un pelaje negro oscuro más largo y tupido y porque algunos individuos presentan el borde superior de la oreja y la base de las uñas de color blanco. La especie presenta dimorfismo sexual siendo las hembras de mayor tamaño que los machos, los machos pueden presentar una zona desprovista de pelo con callosidades en la grupa. Los juveniles presentan coloración marrón rojizo con manchas blancas que va cambiando a medida que crecen y puede mantenerse hasta los 9 meses. El peso promedio para los adultos es de 200kg, la longitud corporal de 180 cm y la altura de 75 a 90 cm. Las crías recién nacidas tienen un peso promedio de 4 a 7 kg (Lizcano *et al.*, 2006).

### **2.6.1. Distribución y hábitat**

La danta de montaña es endémica de la zona norte de la Cordillera de los Andes (Downer, 2001) desde el sur de Venezuela hasta el norte peruano. Actualmente se distribuye en bajas densidades en Colombia, Ecuador y Perú ya que las poblaciones registradas para Venezuela fueron extirpadas (Acosta *et al.*, 1996).

En Colombia se ha reportado danta de montaña a lo largo de las tres cordilleras con mayores registros en las cordilleras Central y Oriental (Acosta *et al.*, 1996; Lizcano & Cavelier, 2000b). En la Cordillera Occidental sólo se ha reportado distribución de danta de montaña hacia el sur entre los Departamentos de Cauca y Nariño (Lizcano *et al.*, 2002).

Los ecosistemas que habita la danta de montaña son bosques andinos y páramos que se encuentran entre los 2000 (Stummer, 1971) y los 4500 msnm (Lizcano & Cavelier, 2000). Las zonas de flujo constante de las poblaciones se caracterizan porque la humedad es alta, el agua es abundante y la vegetación tupida. En la zona Andina, por

la fuerte actividad volcánica, se encuentran yacimientos salinos o “salados” que son muy frecuentados por las dantas (Stummer, 1971).

### **2.6.2. Uso del hábitat**

La danta de montaña se caracteriza por utilizar senderos a lo largo del bosque denominados caminaderos. Los caminaderos trazan las rutas a los lugares destinados para alimentación, fuentes de agua, descanso o defecación. Los caminaderos más transitados y de mayor tamaño se encuentran en los filos de las montañas (Acosta *et al.* 1996; Lizcano & Cavelier, 2000).

Las dantas se alimentan a lo largo de caminaderos y en zonas denominadas comederos. Existen varios caminaderos para el acceso a cada comedero. Los comederos son claros en el bosque generalmente amplios, casi planos y cercanos a fuentes de agua (Acosta *et al.*, 1996). Otras zonas de alimentación son los salados (Lizcano & Cavelier, 2000; Lizcano & Cavelier, 2004).

Como zonas de descanso pueden ser identificados rascaderos. Los rascaderos generalmente son troncos sin cobertura vegetal, ocasionalmente cubiertos por pelaje de dantas y suelen estar ubicados a lo largo de los caminaderos y dormideros (Acosta *et al.*, 1996).

### **2.6.3. Dieta de la danta de montaña – *Tapirus pinchaque***

La danta de montaña es considerada una especie generalista (Lizcano & Cavelier, 2004) aun cuando se alimenta de manera selectiva dentro del hábitat (Downer, 2001). Descripciones de la dieta incluyen hierbas, pastos, arbustos y árboles con sus frutos y bayas presentando alta predominancia de estructuras foliosas (Acosta *et al.*, 1996; Downer, 2001).

Existen pocas publicaciones acerca de la dieta de la danta de montaña (Acosta *et al.*, 1996; Downer, 2001; Lizcano & Cavelier, 2000). De un promedio de 36 especies encontradas para los estudios en Colombia solo se encuentra coincidencia de los

géneros *Gunnera*, *Oreopanax*, *Miconia* y *Rumex*, y a nivel de especies no hay coincidencias.

Las dantas frecuentan los “salados” para el consumo de sales y cenizas volcánicas (Acosta *et al.*, 1996). Las sales tienen un efecto complementario de la dieta en el cuidado de la dentición y en el cultivo de la flora intestinal por su contenido de sodio, nitrógeno y amonio (Lizcano & Cavelier, 2004).

En los estudios realizados a partir de observaciones de ramoneo y de heces de danta de montaña en Colombia se han registrado las siguientes plantas como parte de su dieta (Acosta *et al.*, 1996; Lizcano & Cavelier, 2000):

- Familia Araliaceae:  
*Oreopanax caricaefolium*  
*Oreopanax discolor*  
*Schefflera elachystocephala*
  
- Familia Apiaceae:  
*Myrridendron pennelli*
  
- Familia Begoniaceae:  
*Begonia urticae*
  
- Familia Asteraceae:  
*Ageratina ibaguensis*  
*Ageratina popayanensis*  
*Bacharis latifolia*  
*Erato vulcánica*  
*Hebeclidium tetragonum*  
*Eupatorium popayanense*  
*Mikania guaco*  
*Mikania micranta*  
*Munnozia senecoides*  
*Pentacalia trianae*  
*Wulffia baccata*
  
- Familia Ericaceae:  
*Cavendishia nítida*  
*Cavendishia bracteata*
  
- Familia Gesneriaceae:

*Alloplectus ichthyoderma*

*Besleria riparia*

*Columnnea affinis*

- Familia Poaceae:

*Chusquea fendlerii*

*Neurolepis elata*

- Familia Gunneraceae:

*Gunnera mannicata*

*Gunnera magnifolia*

Familia Lagoniaceae:

*Spigelia humilis*

- Familia Melastomataceae:

*Miconia psycrophylla*

*Miconia Chlorocarpa*

*Tibouchina grossa*

- Familia Myrsinaceae:

*Rapanea ferruginea*

- Familia Plantaginaceae:

*Plantago lanceolata*

*Plantago australis*

- Familia Oxalidaceae:

*Oxalis subintegra*

- Familia Polygonaceae:

*Rumex comglomeratus*

- Familia Polypodiaceae:

*Asplenium serra*

*Blechnum occidentale*

*Dyopteris reticulata*

- Familia Rosaceae:

*Rubus glaucus*

*Rubus bogotensis*

*Rubus urticaefolius*

*Potentilla heterospata*

- Familia Rubiaceae:

*Palicourea caprifoliaceae*

*Psychotria hazenii*

- Familia Solanaceae:  
*Cestrum humboldtii*

#### **2.6.4. Patrones de actividad**

La danta de montaña es una especie con actividad diurna y nocturna. Los estudios realizados muestran una tendencia de dos picos de actividad. El primero, en las primeras horas de la madrugada hasta entrada la mañana y el segundo, de las últimas horas de la tarde hasta las primeras de la noche (Acosta *et al.*, 1996, Lizcano & Cavelier, 2000). Se ha registrado mayor actividad en noches de luna llena y en algunas poblaciones se han identificado migraciones altitudinales hacia los páramos en periodos de sequía (Lizcano & Cavelier, 2000a).

#### **2.6.5. Importancia ecológica**

La danta de montaña es un mamífero perteneciente a la fauna neotropical. Es una especie de alta importancia en los bosques Andinos. Por las características de sus procesos digestivos es dispersor potencial de semillas de especies vegetales (Lizcano & Cavelier, 2004). Además por la composición y descomposición de sus heces aporta en la formación del humus del suelo (Downer, 2001).

El papel de dispersor de la danta de montaña se atribuye al sistema digestivo monogástrico que no hace una descomposición completa del follaje o las semillas. Se ha observado una correlación entre las plantas de las cuales se alimenta y la dispersión de sus semillas (Downer, 2001).

#### **2.6.6. Comportamiento**

Se ha identificado que la danta de montaña es una especie poco agresiva, comportamiento que facilita su captura. Se mantiene en grupos familiares pequeños y los individuos adultos realizan una mayor cantidad de recorridos en solitario. Es por



eso que la mayoría de avistamientos por parte de habitantes locales ha sido de individuos solitarios (Acosta *et al.*, 1996).

La danta de montaña se considera como una especie vulnerable al estrés generado por el impacto antrópico. Los individuos llegan a abandonar lugares en donde hay disponibilidad de comida y salados por temor a la caza (Downer, 2003)

### **2.6.7. Reproducción**

La gestación tiene un periodo de duración de 13 meses. Nace una cría por parto y su crianza tiene un período promedio de dos años (Downer, 2003). Las situaciones de estrés por caza o por invasión de hábitat tienen un efecto negativo en la reproducción (Stummer, 1971).

### **2.6.8. Densidad Poblacional**

El número de individuos de las poblaciones de danta de montaña ha disminuido considerablemente desde la década de 1970 (Stummer, 1971).

Los estudios muestran que las densidades poblacionales actuales oscilan entre 1 individuo por 400 ha (Acosta *et al.*, 1996) a 1 individuo por 880 ha (Downer, 2003). lo que convierte a la danta de montaña en la especie del neotrópico con densidades poblacionales más bajas (Lizcano & Cavelier, 2000b).

### **2.6.9. Amenazas**

Las dantas son uno de los mamíferos de bosques tropicales afectados por disturbios antrópicos y antropogénicos (Barongi, 1993). La danta de montaña se enfrenta principalmente a la sobreexplotación, pérdida y contaminación de su hábitat (Downer, 2001). Desde hace 40 a 50 años la especie, al igual que la mayoría de fauna silvestre Neotropical, ha reducido su número poblacional (Nader *et al.*, 1999) y, en consecuencia, puede ser llevada a la extinción.

### ***Sobreexplotación***

La caza de la danta de montaña es un suceso histórico que data desde los grupos indígenas de los Andes para quienes juega un papel importante en la cosmovisión y mitología religiosa, hasta la actualidad. Se sabe que su carne es utilizada como alimento y sus partes en usos medicinales o afrodisíacos (Lizcano & Cavelier, 2000; Stummer, 1971; Downer, 2003).

La caza científica, desde la colonización, también ha sido un factor de amenaza para la especie. Las dantas de montaña fueron perseguidas con fines de comercialización a zoológicos e instituciones científicas internacionales. Algunos individuos llegaron a su destino final y otros murieron durante la captura, el transporte o a pocos días de estar en cautiverio (Stummer, 1971).

En la zona del corredor del Macizo Colombiano y el Parque Nacional Natural Puracé se han reportado individuos asesinados por caza que no es de subsistencia (Sánchez *com pers.*; Sandoval, 2005).

Los individuos adultos cazados pocas veces son utilizados con fines de tráfico ilegal de fauna, sin embargo, existen casos de crías huérfanas mantenidas ilegalmente en cautiverio como mascotas desde 1970 en Ecuador (Stummer, 1971) y en Colombia.

### ***Pérdida y contaminación del hábitat***

Aproximadamente el 56.6 % del territorio colombiano está siendo intervenido por la transformación humana. Mucha de esta transformación se ha concentrado en los ecosistemas y arreglos corológicos de la zona Andina (Fandiño-Lozano & Wyngaarden, 2005) reduciendo el hábitat natural de la danta de montaña.

En Colombia se presentan fenómenos sociales que generan un fuerte peligro para la fauna silvestre. La guerra que se libra al interior de los bosques y las políticas de la lucha contra el narcotráfico tienen efectos nocivos en los ecosistemas. Desde 1984 hasta 2004 se habían aspergido por lo menos 5 730 988 L de glifosato (González,

2008) que afecta directamente la salud de las especies y de manera indirecta su dieta (Constantino, 2002). Además de la caza que genera el conflicto en zonas naturales.

#### **2.6.10. Estado de conservación**

La danta de montaña se clasifica en el apéndice I de CITES, es considerada dentro de la clasificación 4 de la IUCN y es catalogada como una especie en peligro crítico de extinción en la lista de mamíferos amenazados de Colombia (Lizcano *et al.*, 2006).

En Colombia las poblaciones de danta de montaña se han reducido en un 81% desde 1750 principalmente por el cambio en el uso de la tierra. Hasta el año 2002 las estimaciones del tamaño poblacional eran de 2500 individuos (19% de la población original). Solamente el 13 % de la población estimada se encuentra representada en zonas de reservas nacionales y su distribución no siempre es continua sino que se encuentran poblaciones pequeñas en fragmentos aislados de tamaños insuficientes para albergarlas (Lizcano *et al.*, 2002).

Se asume que en Colombia la ausencia de poblaciones silvestres en la Cordillera Occidental, y en el norte de las Cordilleras Central y Oriental en los Departamentos de Antioquia y Santander es el resultado de la extirpación de poblaciones (Downer, 2001; Lizcano & Cavelier, 2000b; Lizcano *et al.*, 2002).

#### ***Esfuerzos para su conservación***

En Colombia la danta de montaña es la única especie que se encuentra protegida por la legislación nacional a través de la resolución 574 de 1969 emitida por el INDERENA. Se prohíbe la caza y sólo se permite la caza científica en algunos casos. Los esfuerzos de conservación de la especie se centran en las áreas protegidas y en la conservación *ex situ* (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005b).

### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

En países como Colombia en donde el hábitat natural de las especies no se ha perdido por completo (Fandiño-Lozano & Wyngaarden, 2005) y es frecuente la incautación de individuos extraídos de su medio ilegalmente, es necesario trabajar en procesos de liberación de los individuos que garanticen su bienestar (Waples & Stagoll, 1997). En este caso no se realizan liberaciones con el fin de salvar a las especies, como sugieren las políticas de la IUCN, sino para garantizar el bienestar de los individuos (Tutin *et al.*, 2001).

En la fase preparatoria a la liberación se debe asegurar, entre otros muchos temas, que las dantas se familiaricen con plantas silvestres que forman parte de su dieta en estado silvestre (Medicí *et al.* 2008).

No se conoce la dieta de la danta de montaña en el departamento del Huila y Poncho puede no estar adaptado al reconocimiento y consumo de las plantas propias de su dieta. En el momento de la liberación puede presentar problemas de salud por no tener la flora intestinal adecuada, por pérdida de peso o por no identificar adecuadamente los ítems alimenticios propios de su especie en la zona de liberación (Yeager, 1997) y digerirlo con menor riesgo de desnutrición o de salud en general; cólicos, por ejemplo.

El problema se puede evitar mediante una transición en la alimentación durante la última fase de cautiverio por lo que se debe conocer la dieta de las poblaciones de danta de montaña en la Vereda Marbella; donde va a ser liberado.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General:**

Generar información relevante para el proceso de liberación de Poncho a partir de la identificación de la dieta de las poblaciones silvestres de *Tapirus pinchaque* en la Vereda de Marbella en el Municipio de San Agustín-Huila.

### **4.2. Objetivos específicos:**

- Determinar taxonómicamente, hasta el máximo nivel de especificidad, las plantas consumidas por las poblaciones silvestres de *Tapirus pinchaque* en la Vereda de Marbella en el Municipio de San Agustín-Huila.
- Cuantificar las proporciones en las muestras obtenidas para cada una de las plantas identificadas dentro de la dieta de *Tapirus pinchaque*.
- Hacer recomendaciones pertinentes a nivel de la alimentación para el proceso de liberación de Poncho.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

A continuación se presenta el esquema metodológico que se siguió para el establecimiento de la dieta de las poblaciones silvestres de danta de montaña en la Vereda de Marbella en el Municipio de San Agustín-Huila para la liberación de Poncho (Figura 5.1).

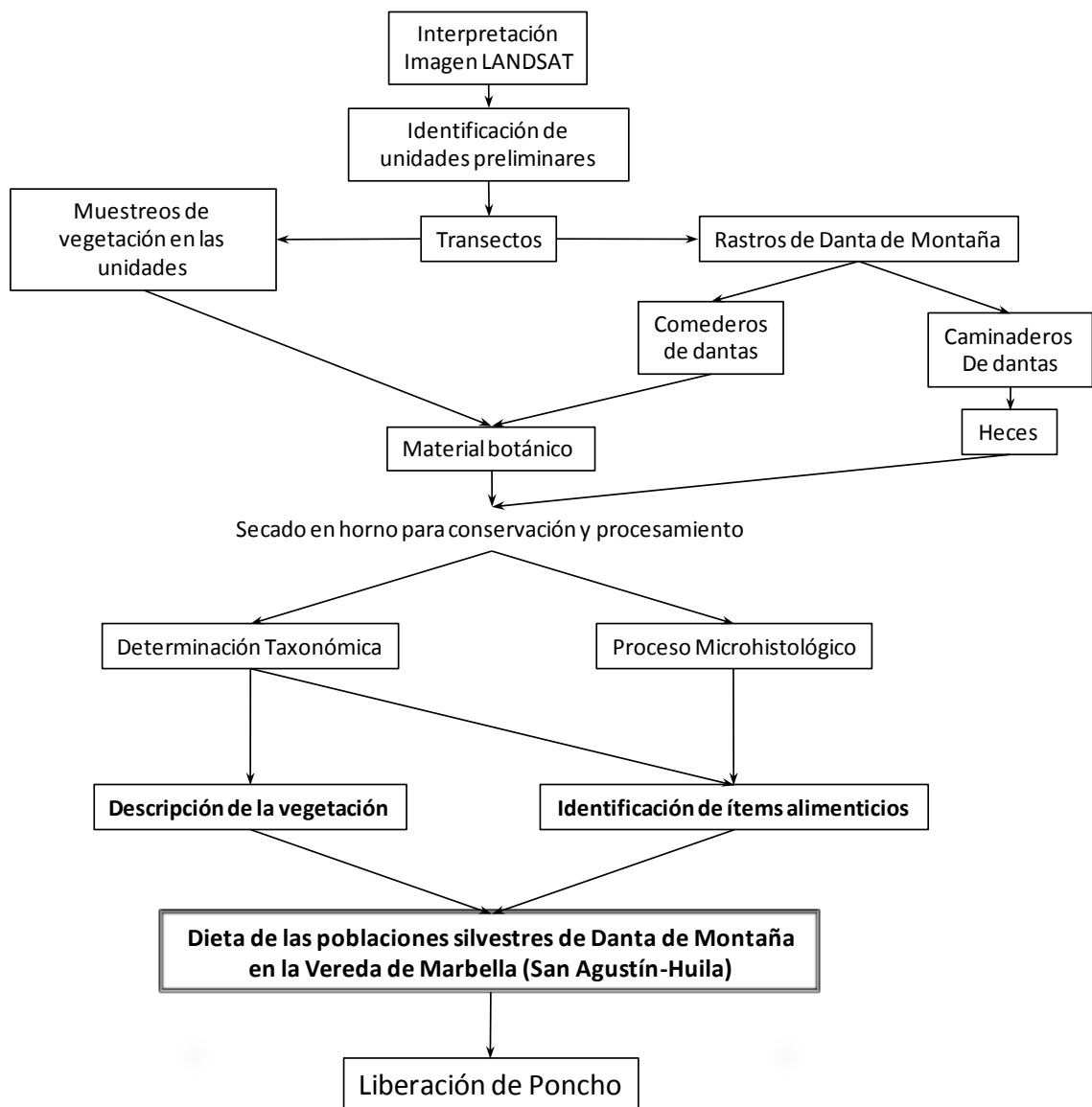


Figura 5.1. Esquema general metodológico

## **5.1. Variación de la vegetación en el área y diseño de muestreo**

Se interpretó una imagen LANDSAT de 2007 disponible en el *Global Land Cover Facility*, procesada por el Grupo Arco. Las unidades se trazaron con base en las formas del terreno y la estructura de la vegetación (Fandiño-Lozano, 1996).

Se encontraron cuatro tipos de unidades (Figura 2):

Unidad A: Zona natural con disección marcada, patrón de disección fino y presencia de micropatrón.

Unidad B: Zona natural menos disectada, sin micropatrón.

Unidad C: Zona transformada con disección y presencia de micropatrón por procesos de recuperación.

Unidad D: Zona completamente transformada.

En el diseño inicial se trazaron varias opciones de transectos que atravesaran las unidades siguiendo el gradiente altitudinal, en campo se seleccionaron dos de estos transectos teniendo en cuenta que cubrían zonas en donde los habitantes de la vereda habían reportado presencia de danta y era más probable encontrar muestras de heces (Figura 5.2.). Los transectos fueron utilizados como rutas a partir de las cuales se hacían recorridos al interior de las unidades realizando levantamientos de vegetación y buscando caminaderos o comederos de danta.

Los transectos propuestos tenían una mayor longitud (línea blanca delgada en figura 5.2.), sin embargo, no fue posible acceder a la unidad A debido a que en la zona se identificaron caminos utilizados por grupos armados y el contexto regional en el momento del muestreo podía representar riesgos para el investigador y los acompañantes.

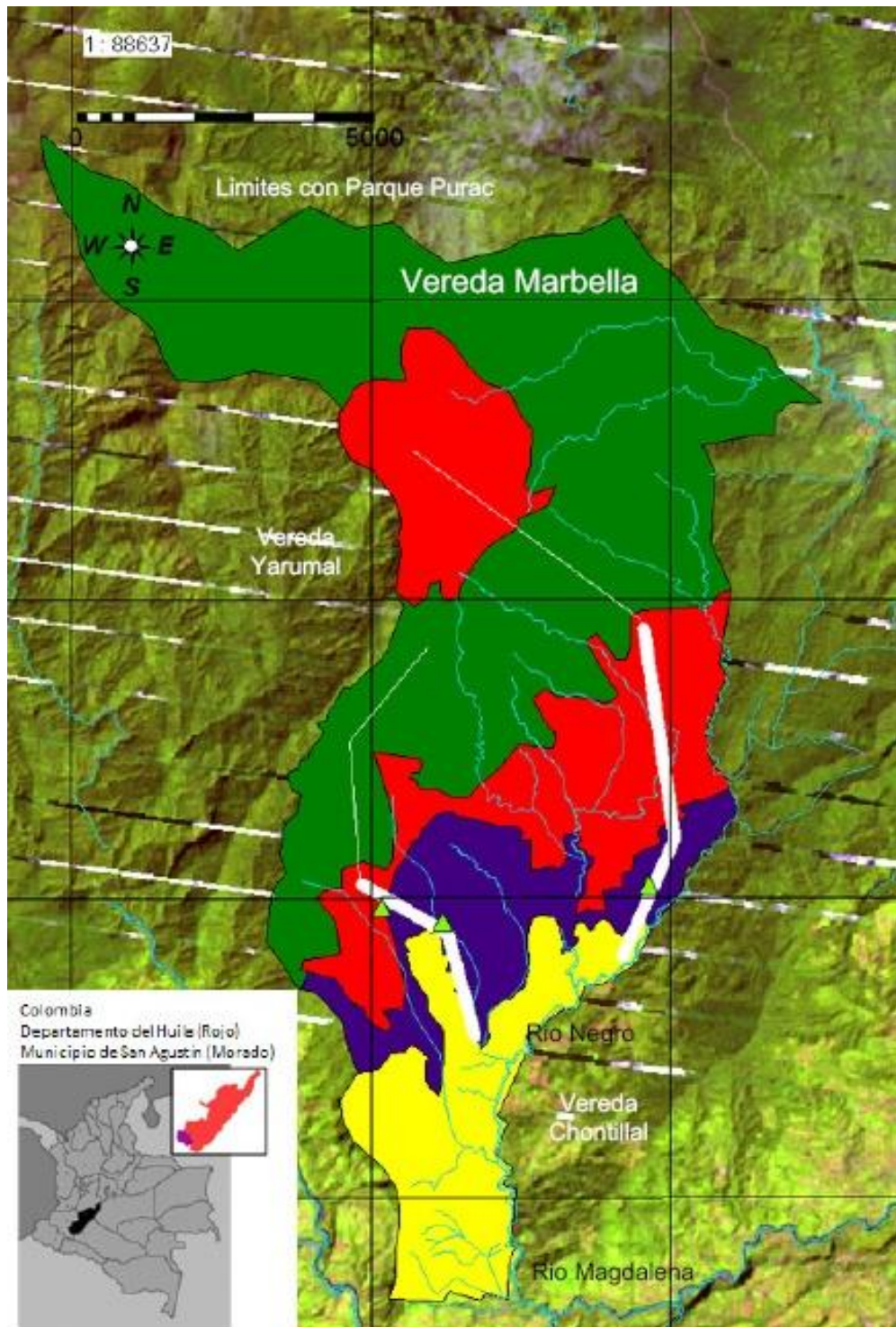


Figura 5.2. Vereda de Marbella. Unidades preliminares: unidad A (polígono verde), unidad B (polígono rojo), unidad C (polígono azul), unidad D (polígono amarillo). Transectos: líneas color blanco. Puntos de muestreo por presencia de dantas: triángulos verdes.



## 5.2. Obtención de muestras

Se realizó un muestreo estratificado o por unidades. También se realizaron levantamientos en zonas riparias y en comederos y caminaderos de danta.

Los caminaderos fueron identificados por la presencia de huellas de dantas y rastros de tránsito en la vegetación. Los comederos fueron identificados por ser zonas en donde se hacía evidente el ramoneo en las plantas y por presencia de huellas (Downer, 2001) o rastros de tránsito. El ramoneo se evidenció como desgarramiento de estructuras vegetales (Figura 5.3.).



Figura 5.3. Rastros de danta. Arriba izquierda: Comedero de danta. Arriba derecha: Huella de danta. Abajo izquierda: Caminaderos de danta. Abajo derecha: Signo de ramoneo en planta.

Cada levantamiento se realizó en una parcela cuadrada de 15m X 15m en donde se tomaron datos de estructura y composición de la vegetación colectando el mayor número de plantas (Hamment, 1989) (Anexos 1 – 3 y figura 5.4).

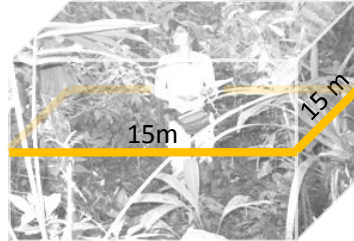


Figura 5.4. Esquema de las parcelas para el levantamiento de vegetación.

En los caminaderos y comederos se realizó la búsqueda de heces. Las heces fueron colectadas en bolsas ziploc (Anexo 4. y figura 5.5).



Figura 5.5. Colecta de heces en campo.

### 5.3. Conservación de muestras

En campo las plantas fueron prensadas y sumergidas en alcohol y las heces fueron expuestas al sol (Korschgen, 1971) sobre láminas de metal para comenzar el proceso de secado (Figura 5.6.).



Figura 5.6. Conservación de heces en campo.

Tanto las plantas como las heces fueron llevadas al horno de secado en el Herbario de la Pontificia Universidad Javeriana durante tres a cinco días y posteriormente llevadas a congelación por tres días.

## **5.4. Procesamiento de muestras**

Las plantas colectadas fueron determinadas hasta el máximo nivel específico con la ayuda de especialistas del Herbario de la Pontificia Universidad Javeriana, del Instituto de Investigación SINCHI y el uso de claves taxonómicas (Anexo 5).

### **5.4.1. Descripción del estudio microhistológico**

En el estudio microhistológico se parte de que los tejidos epidérmicos y su impresión en la capa cuticular externa de las plantas son menos digeribles que las demás estructuras vegetales (Johnson *et al.* 1983). Se busca aislar los tejidos epidérmicos de las plantas colectadas en campo para construir un catálogo de referencia de comparación con las muestras epidérmicas que se encuentren en las heces (Stewart, 1967).

Los protocolos de extracción han sido refinados con la práctica de la técnica reduciendo el número de reactivos y el tiempo de preparación de las muestras (Castellaro *et al.*, 2007; Catán *et al.*, 2003).

Los protocolos para la observación de las láminas montadas a partir de las heces recomiendan hacer conteos de 20 campos microscópicos por lámina para un total de 5 láminas por muestra fecal, como mínimo (Holechek, 1982).

El proceso microhistológico, como tal, permite establecer los ítems alimenticios que forman parte de la dieta de las especies y las proporciones en que son consumidas (Holecheck, 1982; Sparks & Malecheck, 1968).

Se realizó el estudio microhistológico para la extracción de epidermis del material vegetal de colecta botánica y de heces. Se utilizó como base el protocolo de Holechek

(1982), siguiendo recomendaciones y modificaciones de Castellaro *et al.* (2007) y de Catán *et al.* (2003). El establecimiento del protocolo de digestión, montaje y observación de las muestras se realizó con la asesoría de Jesús Daza en el Centro de Microscopía Óptica de la Pontificia Universidad Javeriana. A continuación se presenta el esquema metodológico utilizado (Figura 5.7) y se hace una descripción de cada uno de los pasos.

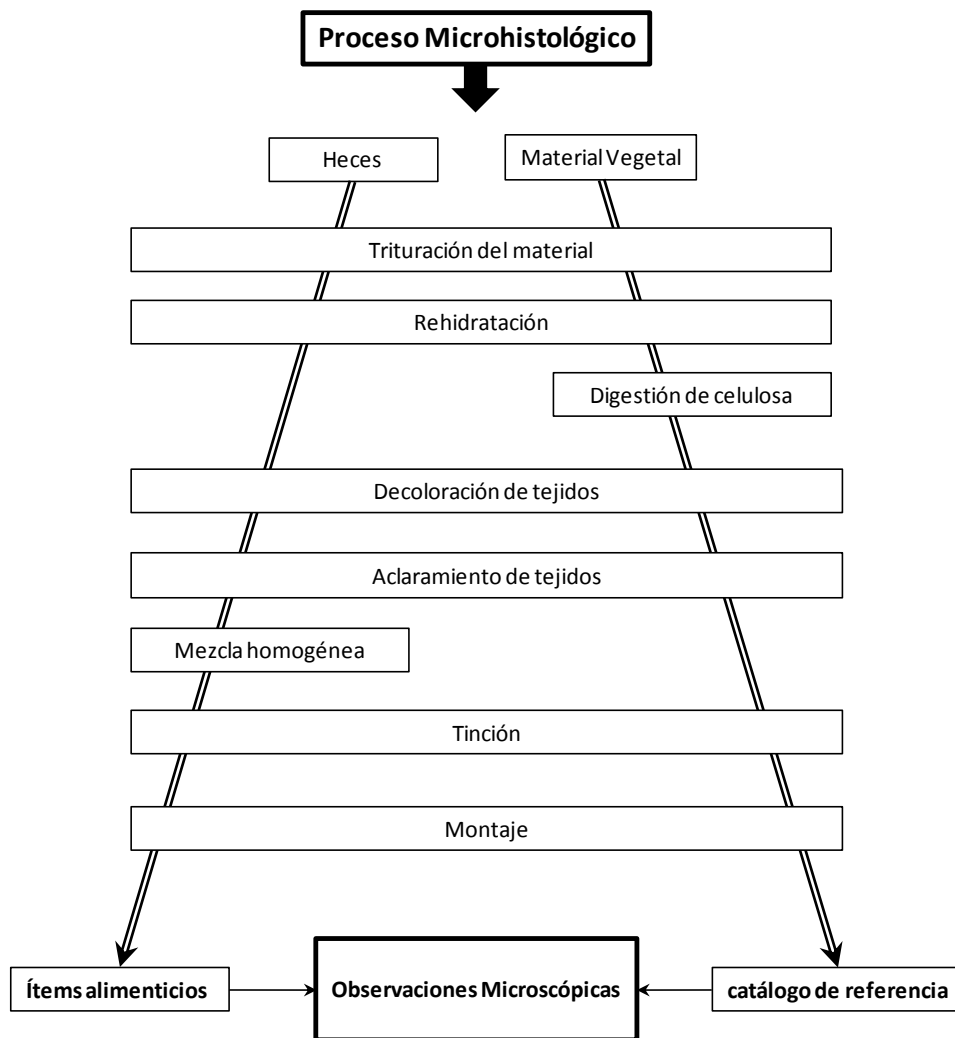


Figura 5.7. Esquema metodológico para el proceso microhistológico de extracción epidérmica.

**a. Trituración:** el material vegetal de colecta botánica y las heces fueron triturados manualmente obteniendo trozos de distintos tamaños. Una vez el material estaba triturado se ponía en filtros de tela (figura 5.8.) diseñados y elaborados para

manejar las muestras de manera que no se perdiera material y el paso de un reactivo a otro fuera más eficiente.

**b. Rehidratación:** para desprender los tejidos epidérmicos es necesario tener el material hidratado. El material se rehidrató en concentraciones descendientes de alcohol etílico (96%) y agua.

**c. Digestión de celulosa del material de colecta botánica:** el material vegetal de colecta botánica fue sometido a un tratamiento de digestión de celulosa utilizando celuclas® en concentraciones de 0.05% durante 5 a 8 horas.

El celuclas® es un reactivo utilizado para el procesamiento de los restos de caña por Cenicaña

**d. Decoloración de tejidos:** los tejidos deben estar desprovistos de pigmentaciones que impidan la observación. Los tejidos fueron sometidos a un tratamiento de hipoclorito de sodio al 5.5% durante 3 a 5 horas (o hasta que el material estuviera completamente decolorizado). Posteriormente se realizó un lavado para remover el reactivo y restos de tejido mesofilar.

**e. Aclaramiento de tejidos:** El tejido epidérmico se observa con mayor nitidez cuando se ha aclarado. Para aclarar el tejido epidérmico se utilizó hidrato cloral al 5% durante 12 horas. Posteriormente se realizó un lavado de los tejidos.

**f. Mezcla homogénea:** las muestras de heces fueron sumergidas en agua y mezcladas durante 2 a 3 horas, de la mezcla se retiraron los fragmentos de mayores tamaños y fibras utilizando un tamiz de 1mm.

**g. Tinción:** durante el proceso se observó que algunos fragmentos epidérmicos se tiñeron correctamente con lugol y en otros el reactivo dificultaba su observación, así que de cada muestra se hicieron montajes con lugol y sin lugol para poder seleccionar la mejor observación del patrón epidérmico. El reactivo se aplicó sobre la lámina antes del montaje.

**h. Montaje:** las muestras se montaron sobre láminas utilizando gelatina glicerizada fenolada.

Material vegetal de colecta botánica: de cada muestra se montaron varios fragmentos de hojas de diferentes tamaños que evidenciaran los patrones epidérmicos utilizando pinzas y gotero para los fragmentos más pequeños.

Material vegetal de las heces: a partir de la mezcla homogénea se montaron 5 láminas de cada una de las muestras de heces como se describe en los procesos microhistológicos (Baumgartner & Martin, 1939; Sparks & Malecheck, 1968) utilizando un gotero. Los fragmentos de mayores tamaños se montaron en otras láminas.



Figura 5.8. Reactivos utilizados (alcohol etílico al 96%, celuclás®, hipoclorito de sodio, hidrato cloral y gelatina glicerizada) y filtros en donde se manejaron las muestras.

**i. Observaciones microscópicas:** para la observación se utilizó microscopio óptico Ortoplan Leitz® de contraste de fase. El registro fotográfico se realizó a partir de un sistema de adquisición de imágenes digitales (figura 5.9.)

Catálogo de referencia: las láminas obtenidas de las plantas de colecta botánica fueron fotografiadas y caracterizadas por su morfología celular de manera general.

Comparación de muestras en heces: se realizaron 20 observaciones por lámina. Las estructuras epidérmicas identificadas en las heces se compararon con las fotografías

del catálogo de referencia para establecer la identidad de los ítems alimenticios encontrados.



Figura 5.9. Microscopio óptico Ortoplan Leitz® de contraste de fase y sistema de adquisición de imágenes digitales (Instalaciones del centro de Microscopía Óptica PUJ)

#### **5.4.2. Consulta de características de las especies**

Se realizó una búsqueda en la literatura de las principales características de las especies encontradas como parte de la dieta de la danta de montaña en la zona de estudio para poder suministrar información relevante al proceso de liberación de Poncho.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Especies identificadas y proporciones

Se identificaron en las heces 34 plantas de diferentes especies pertenecientes a 21 familias taxonómicas como parte de la dieta de la danta de montaña en la Vereda de Marbella (Tabla 6.1).

Las proporciones de cada uno de los ítems alimenticios en el presente muestreo son presentadas en la tabla 6.2. Los porcentajes de los ítems encontrados en heces se determinaron utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Frecuencia del ítem identificado}}{\text{Total de ítems}}$$

En la tabla 6.3 se muestran las especies identificadas con signos de ramoneo de danta de montaña en campo.



Tabla 6.1. Especies encontradas como parte de la dieta de la danta de montaña en la Vereda Marbella, San Agustín - Huila organizadas por grupos taxonómicos.

Grupo	Familia	Género	Especie	Figura
Helechos	Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum</i> sp.	6.18.
	Cyatheaceae	<i>Cnemidaria</i>	<i>Cnemidaria</i> sp.	6.16.
	Polypodiaceae	-	Morfotipo lt68	6.30.
	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>Thelypteris</i> sp.	6.21.
	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium</i> sp.	6.25.
Monocotiledóneas	Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron longirrizhum</i>	6.9.
	Arecaceae	<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i>	6.24.
	Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i>	<i>Dichorisandra</i> sp.	6.31.
	Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i>	<i>Asplundia</i> sp.	6.27.
Dicotiledóneas	Asteraceae	<i>Erato</i>	<i>Erato vulcanica</i>	6.1.
		<i>Munnozia</i>	<i>Munnozia senecionidis</i>	6.2.
		<i>Clibodium</i>	<i>Clibodium</i> sp.	6.29.
		-	Morfotipo lt25	6.32.
	Campanulaceae	<i>Centropogon</i>	<i>Centropogon</i> sp.	6.26.
	Chloranthaceae	<i>Hediosmum</i>	<i>Hediosmum huilense</i>	6.10.
	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia cf. rhombifolia</i>	6.23.
	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	6.6.
	Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus domosus</i> y <i>Phaseolus coccineus</i>	6.3.
	Gesneriaceae	<i>Kohleria</i>	<i>Kohleria hirsuta</i>	6.4.
		<i>Alloplectus</i>	<i>Alloplectus cf. ichtyoderma</i>	6.5.
		<i>Columnnea</i>	<i>Columnnea cf. villosissima</i>	6.8.
		<i>Gasteranthus</i>	<i>Gasteranthus</i> sp.	6.34.
	Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia cf. asperima</i>	6.7.
	Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>Virola</i> sp.	6.22.
	Oenotheraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia hartwegii</i>	6.12.
		<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia</i> sp.	6.15.
	Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia striata</i>	6.17.
		<i>Piper</i>	<i>Piper cf. obtusilimum</i>	6.20.
	Poaceae	<i>Chusquea</i>	<i>Chusquea lehmannii</i>	6.14.
		-	Morfotipo lt69	6.33.
	Rubiaceae	<i>Hoffmannia</i>	<i>Hoffmania cf. sprucei</i>	6.13.
		<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea cf. ovalis</i>	6.11.
		<i>Notopleura</i>	<i>Notopleura</i> sp.	6.19.
-		Morfotipo lt4	6.28.	

Tabla 6.2. Plantas y sus respectivos porcentajes encontrados en las muestras de heces procesadas.

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Figura</b>
Asteraceae	<i>Erato</i>	<i>Erato vulcanica</i>	15,8	6.1.
Asteraceae	<i>Munnozia</i>	<i>Munnozia senecionidis</i>	6,7	6.2.
Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus domosus</i> y <i>Phaseolus coccineus</i>	4,8	6.3.
Oenotheraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia</i> sp.	3,6	6.15.
Gesneriaceae	<i>Kohleria</i>	<i>Kohleria hirsuta</i>	3,4	6.4.
Cyatheaceae	<i>Cnemidaria</i>	<i>Cnemidaria</i> sp.	3,1	6.16.
Rubiaceae	-	Morfotipo lt4	3,1	6.28.
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia striata</i>	2,4	6.17.
Gesneriaceae	<i>Alloplectus</i>	<i>Alloplectus</i> cf. <i>ichthyoderma</i>	2,2	6.5.
Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum</i> sp.	1,9	6.18.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea</i> cf. <i>glandulosa</i>	1,7	6.6.
Rubiaceae	<i>Notopleura</i>	<i>Notopleura</i> sp.	1,4	6.19.
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper</i> cf. <i>obtusilimum</i>	1,4	6.20.
Thelypteridaceae	<i>Thelipteris</i>	<i>Thelipteris</i> sp.	1,2	6.21.
Gesneriaceae	<i>Gasteranthus</i>	<i>Gasteranthus</i> sp.	1,2	6.34.
Asteraceae	<i>Clibodium</i>	<i>Clibodium</i> sp.	1,0	6.29.
Polypodiaceae	-	Morfotipo lt68	1,0	6.30.
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>Virola</i> sp.	1,0	6.22.
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia</i> cf. <i>asperrima</i>	0,7	6.7.
Gesneriaceae	<i>Columnnea</i>	<i>Columnnea</i> cf. <i>villosissima</i>	0,7	6.8.
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia</i> cf. <i>rhombifolia</i>	0,7	6.23.
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron longirrizhum</i>	0,7	6.9.
Arecaceae	<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i>	0,7	6.24.
Chloranthaceae	<i>Hediosmum</i>	<i>Hediosmum huilense</i>	0,7	6.10.
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium</i> sp	0,7	6.25.
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea</i> cf. <i>ovalis</i>	0,5	6.11.
Oenotheraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia</i> cf. <i>hartwegii</i>	0,5	6.12.
Rubiaceae	<i>Hoffmannia</i>	<i>Hoffmania</i> cf. <i>sprucei</i>	0,5	6.13.
Campanulaceae	<i>Centropogon</i>	<i>Centropogon</i> sp.	0,5	6.26.
Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i>	<i>Dichorisandra</i> sp.	0,5	6.31.
Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i>	<i>Asplundia</i> sp	0,5	6.27.
Asteraceae	-	Morfotipo lt25	0,2	6.32.
Poaceae	-	Morfotipo lt69	0,2	6.33.
Poaceae	<i>Chusquea</i>	<i>Chusquea lehmannii</i>	0,2	6.14.
Fragmentos no identificados	NA	NA	35,3	NA

Tabla 6.3. Plantas identificadas con signos de ramoneo en campo

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Figura</b>
Asteraceae	<i>Erato</i>	<i>Erato vulcanica</i>	6.1.
Asteraceae	-	Morfotipo lt25	6.32.
Thelypteridaceae	<i>Thelipteris</i>	<i>Thelipteris</i> sp.	6.21.
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia cf. rhombifolia</i>	6.23.
Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus domosus</i> y <i>Phaseolus coccineus</i>	6.3.
Asteraceae	<i>Clibodium</i>	<i>Clibodium</i> sp.	6.29.
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea cf. ovalis</i>	6.11.
Asteraceae	<i>Munnozia</i>	<i>Munnozia senecionidis</i>	6.2.

## 6.2 Catálogo de plantas encontradas

Con las plantas identificadas se realizó un catálogo (Figuras 6.1 a 6.34). La información del catálogo contiene para cada una de las especies imagen del ejemplar colectado, imágenes de los patrones epidérmicos identificados a partir de las hojas, características generales adquiridas a partir de bibliografía y, en algunas especies, los fragmentos identificados en las heces.

Estudio de la dieta de *Tapirus pinchaque*  
en San Agustín – Huila como insumo  
para la liberación de Poncho



Catálogo de plantas identificadas a partir de un  
estudio microhistológico

Vereda de Marbella

Laura Tatiana Díaz-Otálora

# *Erato vulcanica* (Klatt) H. Rob

**Familia:** Asteraceae

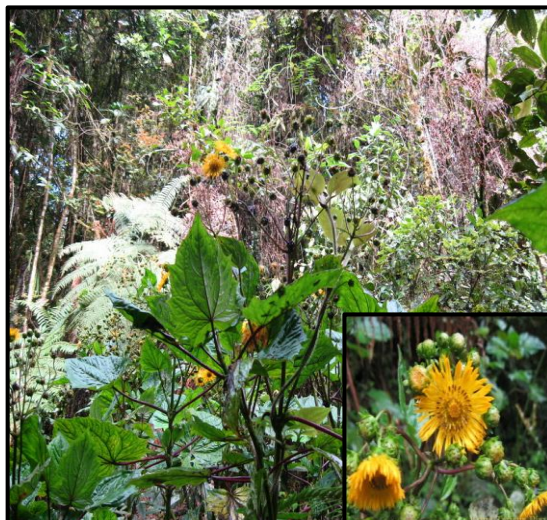
**Nombre Común:** pata de danta

## Características generales

Arbusto frecuente del Macizo Colombiano y abundante en zonas húmedas (Vargas, 2002). Se encuentra en Colombia, Venezuela y Costa Rica.

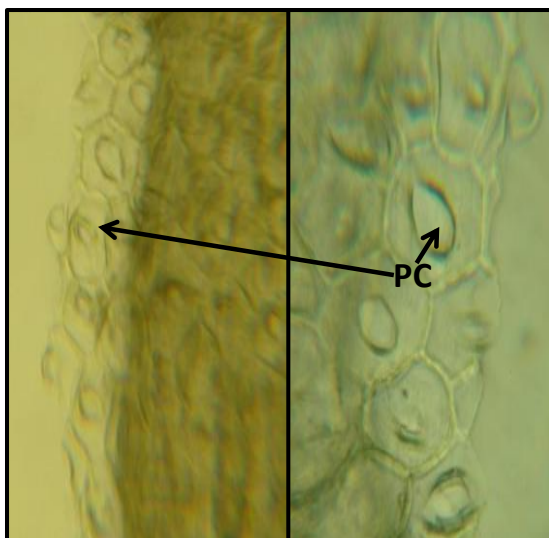
## Características químicas

Cuenta con propiedades antibacterianas y una alta cantidad de esteroides y triterpenoides y presencia de taninos y flavonoides (García *et al.*, 1995)



Individuo en estado silvestre (San Agustín - Huila)

## Hojas

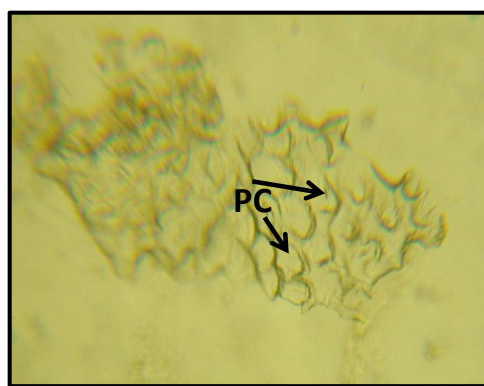


Observación microscópica (25X).  
Epidermis de haz

## Características epidérmicas claves

Células poligonales. La superficie presenta una protuberancia convexa (PC) que resulta clave en su identificación, posiblemente estas estructuras sean criptas estomáticas.

## Heces



Observación microscópica (10X).  
Fragmento epidérmico identificado en heces

Figura 6.1.

# *Munnozia senecionidis*

Benth

**Familia:** Asteraceae

**Nombre Común:** Santa maría

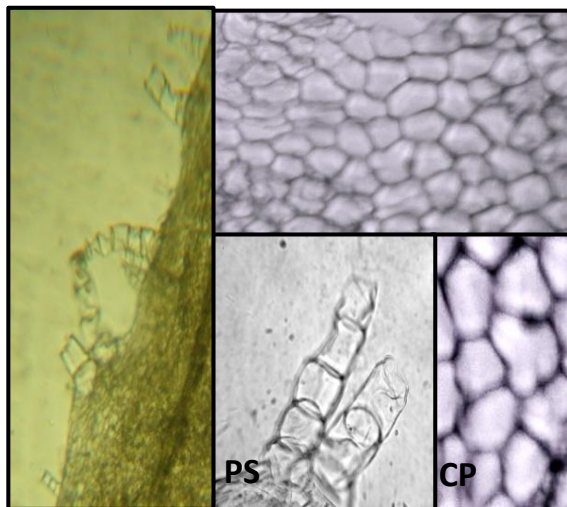
### Características generales:

Herbácea nativa que hace parte de procesos de regeneración vegetal (Lozano & Küppers, 2007). Se caracteriza por presentar látex abundante, hojas lanceoladas de base truncada con superficie del envés pubescente



Material de colecta botánica

### Hojas

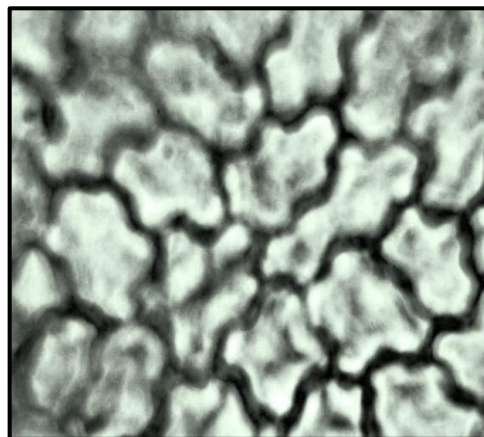


Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del haz de las hojas.

### Epidermis del envés:

Células sinuosas, ondulaciones gruesas, poco pronunciadas y poco profundas. Forman un patrón de rompecabezas

### Hojas



Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del envés de las hojas.

### Características epidérmicas claves

#### Epidermis del haz:

Células poligonales (CP) formando patrón de malla. Presencia de pelos segmentados (PS).

Figura 6.2

# *Phaseolus dumosus* McFady y *Phaseolus coccineus* Linneo

**Familia:** Fabaceae

**Nombre común:** Fríjol cacha

### Características generales

Es considerada como un híbrido propio del territorio del Macizo Surcolombiano. Es una enredadera herbácea originaria y domesticada en las Américas. Perene y sus semillas son comestibles por su alto valor nutricional.

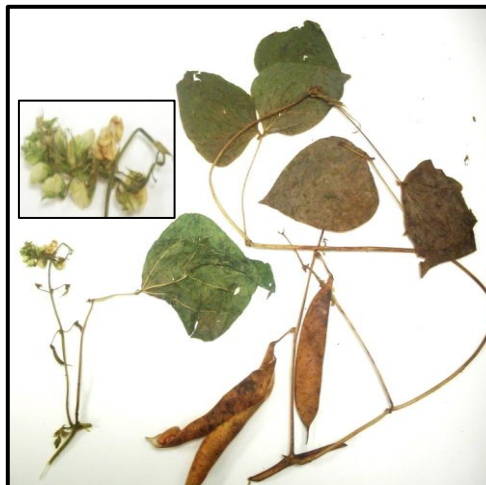
### Características epidérmicas claves

#### Epidermis del haz:

Superficie altamente pubescente, pelos lisos y continuos (PL). Células de formas irregulares y sinuosas, en algunas partes las ondulaciones son gruesas y profundas y en otras son finas y poco pronunciadas (CI).

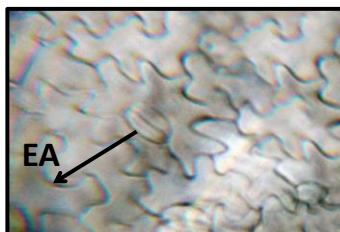
#### Epidermis del envés:

Células sinuosas formando un patrón de rompecabezas, ondulaciones profundas. Estomas anomocíticos (EA).



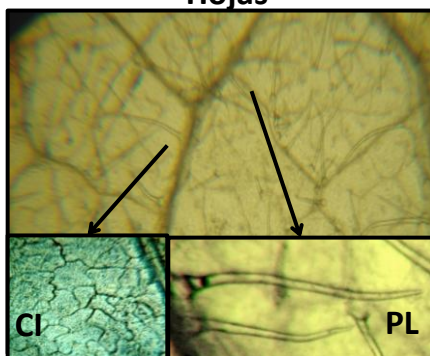
Material de colecta botánica

### Hojas



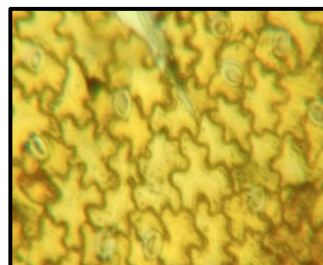
Observación microscópica (25X)  
Epidermis extraída del envés de las hojas.

### Hojas



Observación microscópica (5X, 10X y 25X)  
Epidermis extraída del haz de las hojas.

### Heces



Observación microscópica (10X)  
Fragmento en heces

Figura 6.3.

# *Kohleria hirsuta* (Kunth) Regel

**Familia: Gesneriaceae**

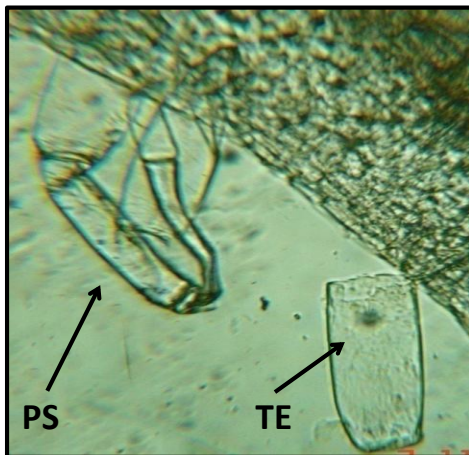
## **Características generales:**

Herbáceas nativas bajas, forman colonias en algunas zonas del bosque. Se identifican por sus flores vistosas y la presencia de abundantes pelos hialinos que le dan una textura suave a las hojas.



Material de colecta botánica

## **Hojas**



Observación microscópica (10X)  
Epidermis en haz.

## **Características epidérmicas claves**

### **Epidermis del haz:**

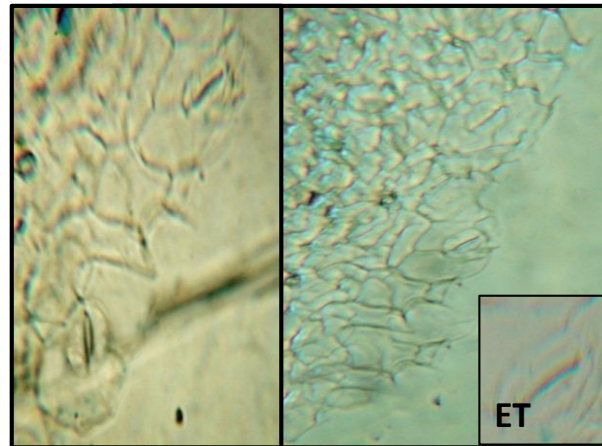
Células circulares formando patrón de maya.

Presencia de grandes pelos segmentados (PS), la superficie de los pelos presenta una textura estriada (TE)

## **Epidermis del envés:**

Células poligonales con ángulos poco pronunciados. Estomas tetracíticos (ET) cuyas células acompañantes son de mayor tamaño que las células fundamentales

## **Hojas**



Observaciones microscópicas (25X y 10X)  
Epidermis del envés

Figura 6.4.



# *Alloplectus cf. ichthyoderma*

Hanst

## Familia: Gesneriaceae

### Características generales:

Arbustos terrestres o epífitos frecuentes en el sotobosque, inflorescencias axilares con brácteas y cáliz rojo (Vargas, 2002).

### Características epidérmicas claves

Se caracteriza porque su epidermis se desprende en escamas

### Epidermis del haz:

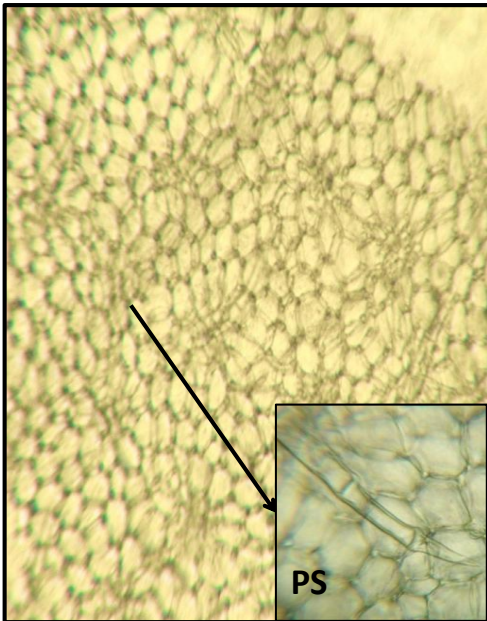
Células hexagonales regulares, presencia de pequeñas vesículas en las intersecciones de las células.

Presencia de pelos segmentados (PS)



Material de colecta botánica y flor en campo

### Hojas



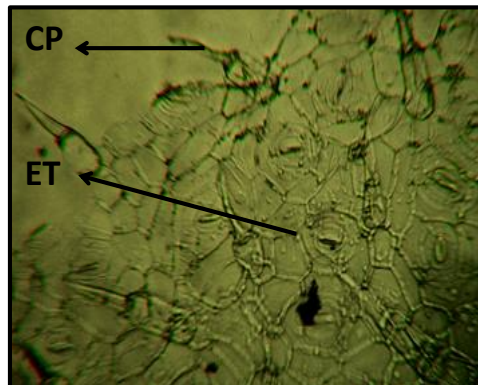
Observación microscópica (10X y 25X) de la epidermis extraída del haz de las hojas.

### Epidermis del envés:

Células poligonales de formas triangulares, cuadrangulares y rectangulares.

Estomas tetracíticos (ET) y presencia de tricomas segmentados (TS).

### Hojas



Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del envés de las hojas.

Figura 6.5.

# *Alchornea cf. glandulosa* Poepp. & Endl.

## Familia: Euphorbiaceae

### Características generales:

Es una especie nativa de distribución en la zona Andina y Caribe entre altitudes de 240 a 2450 msnm (Murillo-A, 2004)

### Características químicas:

Contiene compuestos fenólicos que evitan la depredación por parte de insectos (Urrea-Bulla *et al.* 2004).

### Características epidérmicas claves

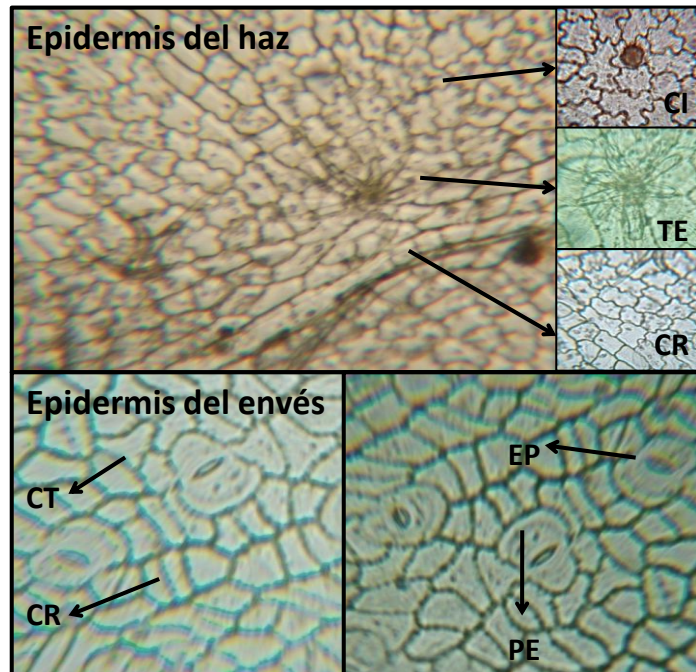
#### Epidermis del envés:

Células triangulares (CT) y rectangulares (CR) formando un patrón de malla. Estomas paracíticos (EP) (CG). Una de las células anexas es de mayor tamaño (PE).



Material de colecta botánica

## Hojas



### Epidermis del haz:

Células sinuosas. Las células cercanas a las nervaduras tienen forma rectangular (CR) mientras que las células distantes a las nervaduras son sinuosas con formas isodiamétricas y se ensamblan de manera similar a un rompecabezas (CI). Presencia de tricomas estrellados (TE). Cutícula estriada

Observación microscópica (10X y 25X)

Figura 6.6.

# *Miconia cf. asperrima*

Triana

**Familia: Melastomataceae**

## Características generales

Arbusto de hojas opuestas de superficie áspera y frutos color morado con verde en infrutescencias.

## Características epidérmicas claves

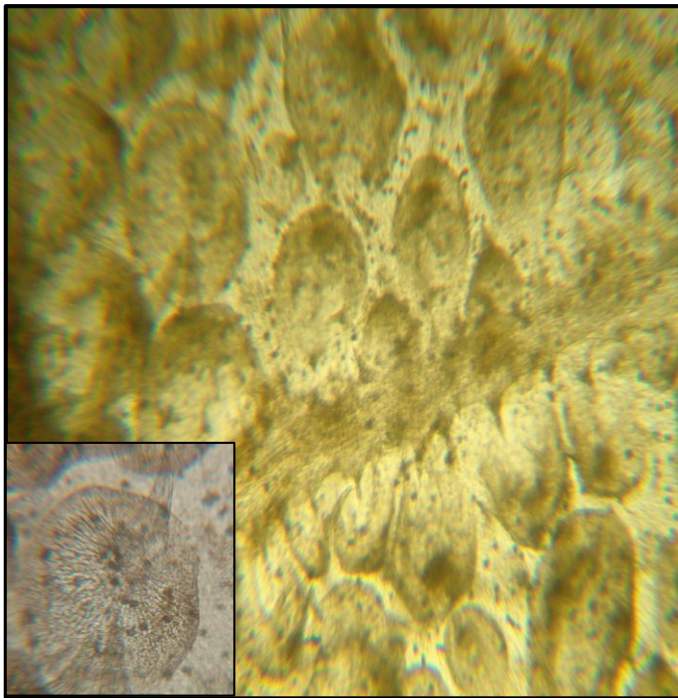
### Epidermis del haz:

Superficie multidimensional con conspicuos abultamientos puntudos.  
Células fundamentales sinuosas alargadas



Material de colecta botánica

## Hojas



Observación microscópica (10X y 25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

## Heces



Observación microscópica (25X)  
Fragmento encontrado en heces

Figura 6.7.

*Columnnea cf. villosissima*  
Mansf.

**Familia: Gesneriaceae**

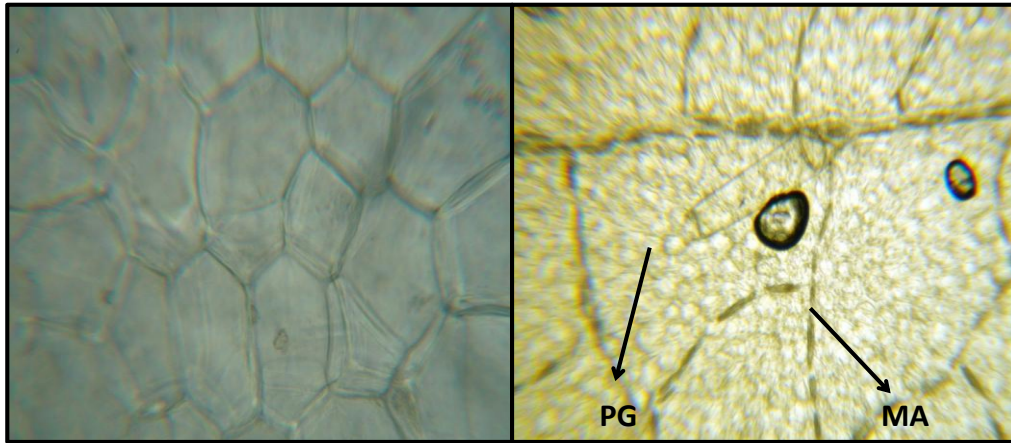
**Características generales:**

Herbácea de hojas opuestas, de forma lanceolada y presencia de abundantes tricomas hialinos. Las hojas se caracterizan por tener manchas color vinotinto en el extremo apical



Material de colecta botánica

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Características epidérmicas**

**Epidermis del haz:**

Células hexagonales, presencia de pelos glandulares (PG) y venación conspicua formando manchas ahusadas (MA).

Figura 6.8.

## *Philodendron longirrhizum*

Moran & Croat

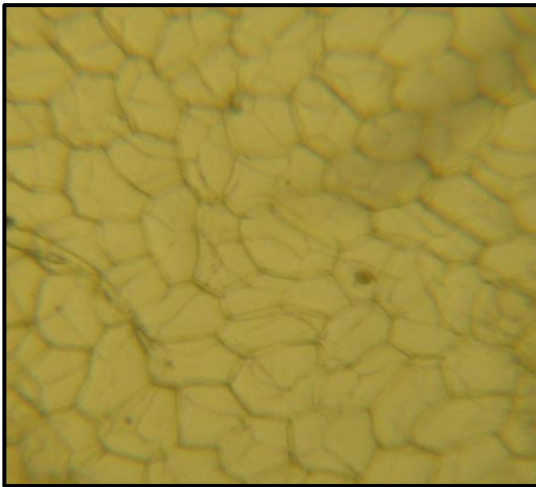
**Familia: Araceae**

**Nombre común:** Tripa de perro

### **Características generales**

Hemiepífita escandente, la epidermis frecuentemente se descascarilla una vez la planta esta seca. Raíces aéreas de color rojizo pardo. Que son utilizadas para la elaboración de cestería. La especie fue recientemente descrita (Moran & Croat, 2007)

### **Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

### **Características epidérmicas claves**

#### **Epidermis del haz:**

Células pentagonales y hexagonales formando un patrón en malla.



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

#### **Epidermis del envés:**

Patrón formando estructura similar a un rompecabezas. Las células fundamentales son sinuosas con ondulaciones un poco angulosas. Los estomas son anomocíticos

Figura 6.9.

## *Hediosmum cf. huilense*

### Cuatrec.

**Familia: Chloranthaceae**

**Nombre común: Granizo**

#### Características generales

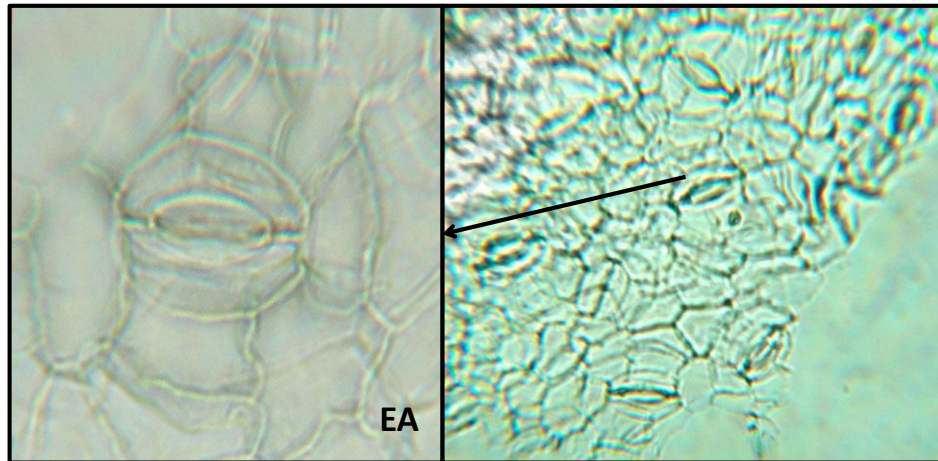
Las especies de este género son denominadas granizo por las características de las estructuras reproductivas.

Son utilizadas como hierbas aromáticas para infusiones por su agradable aroma y sabor.



Material de colecta botánica

#### Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

#### Características epidérmicas claves

##### Epidermis del haz:

Células hexagonales sin ninguna característica particular

##### Epidermis del envés:

Células poligonales frecuentemente de 4 ángulos. Estomas anomocíticos (EA).

Figura 6.10.

*Palicourea cf. ovalis*  
Stand

**Familia: Rubiaceae**

**Características generales:**

Plantas arbustivas frecuentes entre los 1200 y 2200 msnm. Hojas alternas ovaladas, inflorescencias color púrpura a azul, frutos color verde con morado.

**Características químicas**

En las flores y frutos se han encontrado alcaloides de carácter citotóxico y antiparasitario (García *et al.*, 1997).



Material de colecta botánica

**Características epidérmicas claves**

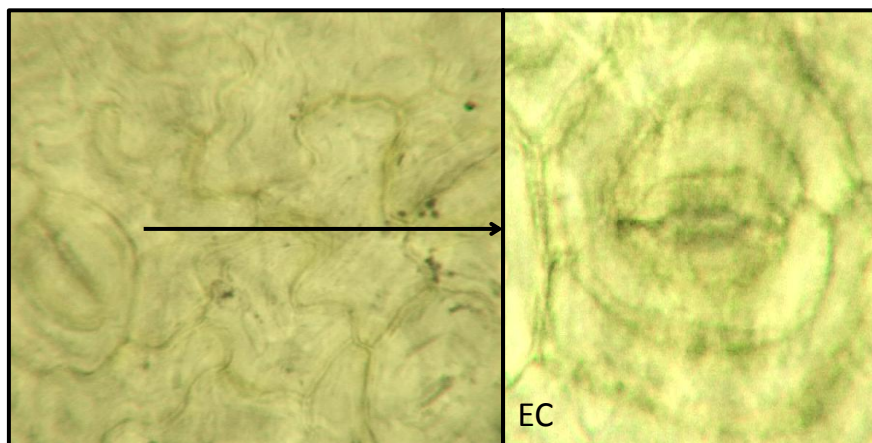
**Epidermis del haz:**

Células sinuosas con ondulaciones pronunciadas. Presencia de estructuras bifidas.

**Epidermis del envés:**

Células sinuosas con ondulaciones profundas y amplias. Estomas ciclocíticos (EC).

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

Figura 6.11.

*Fuchsia cf. hartwegii*  
Benth

**Familia: Oenotheracea  
(Onagraceae)**  
**Nombre común: Fucsia**

**Características generales**

Plantas herbáceas escandentes de potencial ornamental con flores de color fucsia.

**Características epidérmicas**

**Epidermis del haz:**

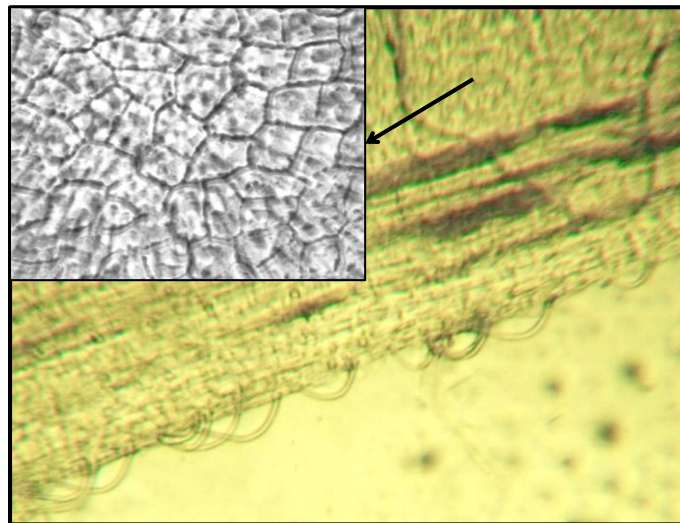
Células poligonales de cuatro ángulos casi cuadradas formando pares de células similares.

Presencia de pelos continuos y curvados de superficie lisa.



Material de colecta botánica

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

Figura 6.12.



*Hoffmanina cf. sprucei*  
Standl.

**Familia: Rubiaceae**

**Nombre común: café de monte**

**Características generales:**

Arbustos de inflorescencias en racimos axilares con flores de color blanco. Frutos de color rojo intenso

**Características epidérmicas**

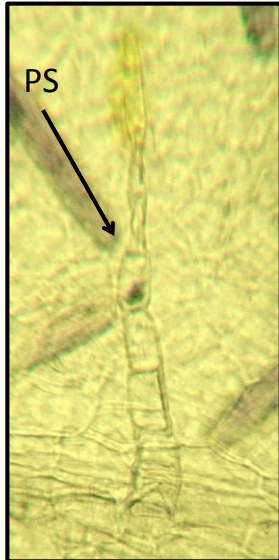
**Epidermis del haz:**

Células poligonales casi de forma hexagonal. Presencia de pelos segmentados con 6 a 8 segmentos.



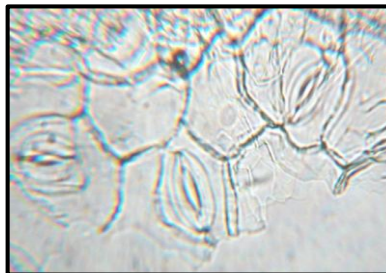
Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

**Epidermis del envés:**

Células fundamentales poligonales de 4 a 5 ángulos. Estomas circulares paracíticos (EP).

Figura 6.13.

# *Chusquea lehmannii*

Pigl.

**Familia: Poaceae**

**Nombre común: Chusque**

## **Características generales**

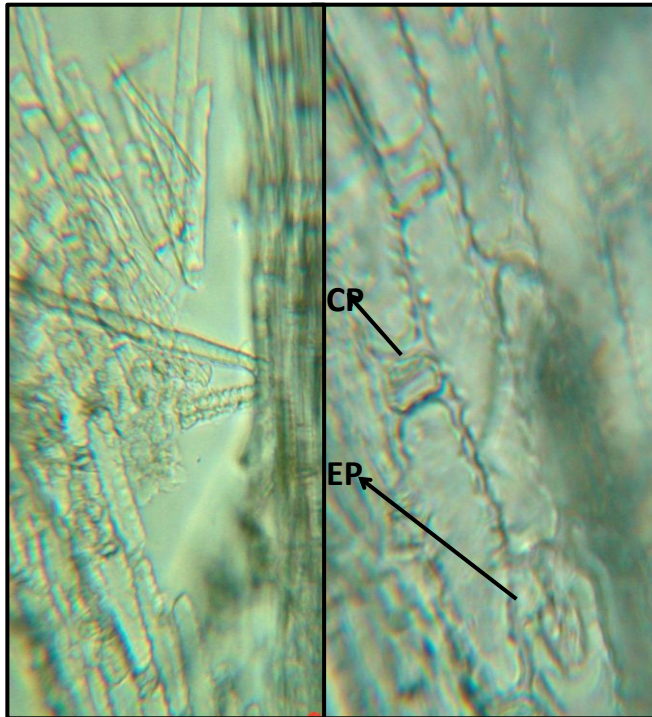
Herbácea frecuentemente encontradas en zonas riparias abiertas. Tallo compacto y hojas agrupadas en nudos.

## **Características epidérmicas**

### **Epidermis del haz:**

Células hexagonales uniformes con ángulos redondeados.

## **Hojas**



Observación microscópica (10X y 25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella - San Agustín

## **Epidermis del envés:**

Células fundamentales alargadas rectangulares regulares con márgenes dentados.

Células pequeñas ovaladas intermediendo algunas células fundamentales (CP).  
Estomas paracíticos (EP)

Figura 6.14.

*Fuchsia* sp.  
Linneo

**Familia: Oenotheracea**  
**Nombre común: Fucsia**

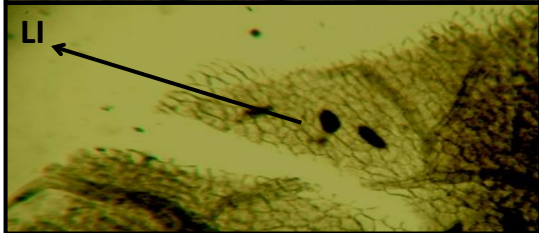
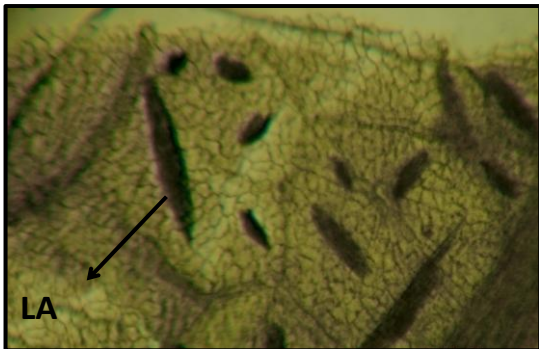
**Características generales:**

Flores coloridas que representan un potencial ornamental para las especies (Cavelier & Lee, 1999).



**Hojas**

Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín



Observación microscópica (10X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Características microscópicas:**

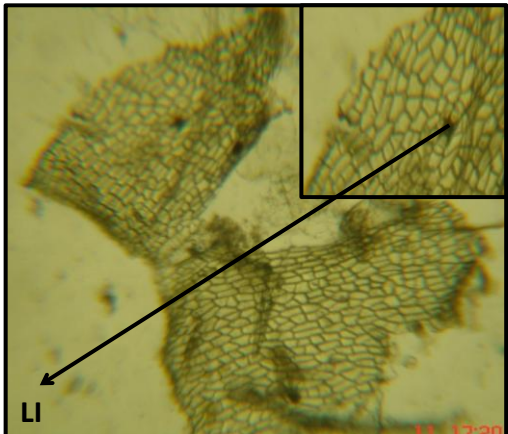
Presencia de estructuras leñosas ahusadas (LA) e irregulares (LI), posiblemente no pertenecientes a la epidermis.

**Características epidérmicas claves**

**Epidermis del haz:**

Células poligonales de formas rectangulares donde los lados opuestos más largos no son equiláteros, organizadas en filas continuas. Patrón en malla.

**Heces**



Observación microscópica (10X)  
Fragmento encontrado en heces.

Figura 6.15.

*Cnemidaria* sp.

C. Presl

**Familia: Cyatheaceae**

**Nombre común: Helecho**

**Características generales**

Helecho arborescentes. Las especies del género se distribuyen principalmente en bosques húmedos de elevaciones bajas a medias.

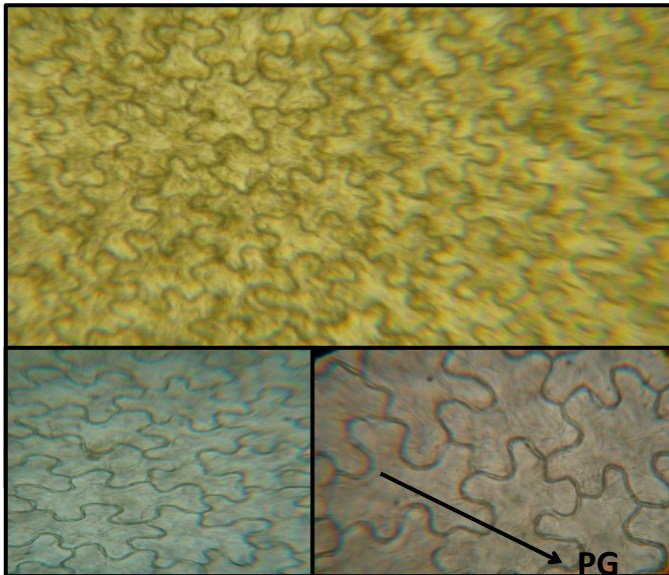


Material de colecta botánica

**Características epidérmicas claves**

**Epidermis del haz:** Células sinuosas formando un patrón tipo rompecabezas, márgenes con ondulaciones gruesas, profundas y profusas. Algunas células presentan una de las prolongaciones de mayor tamaño que el resto (PG).

**Hojas**



Observación microscópica (25X y 10X)

**Heces**



Observación microscópica (10X)

Figura 6.16.

# *Peperomia striata*

Ruiz & Pav.

**Familia:** Piperaceae

**Nombre común:** Gramalote

## Características generales

Liana con inflorescencias en amento de coloración verdosa.

Hojas alternas lanceoladas.

## Características epidérmicas claves

### Epidermis del haz:

Células poligonales casi pentagonales, los ángulos se encuentran redondeados.

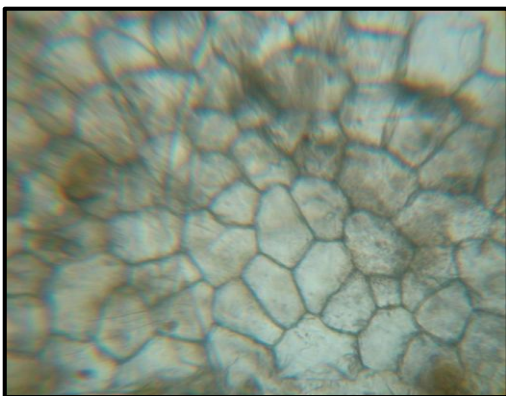
Presencia de tricomas continuos cuyo nacimiento ocasiona una organización arrosetada (OA) similar a un girasol.



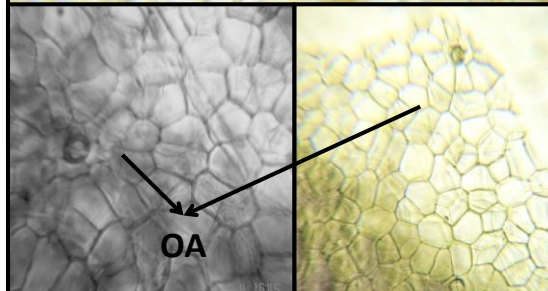
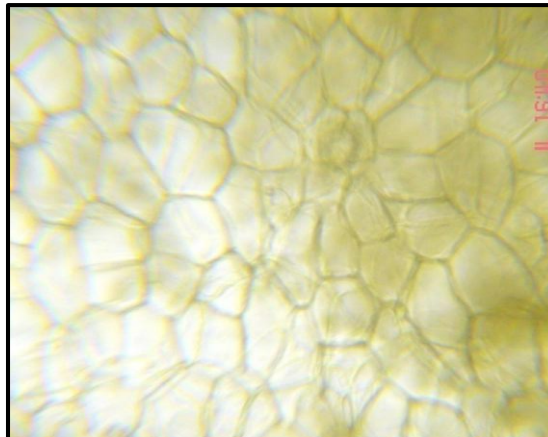
Material de colecta botánica

## Hojas

## Heces



Observación microscópica (25X)



Observación microscópica (25X).  
Epidermis del haz

Figura 6.17.

*Blechnum* sp.  
Linneo

**Familia: Blechnaceae**  
**Nombre común: Helecho**

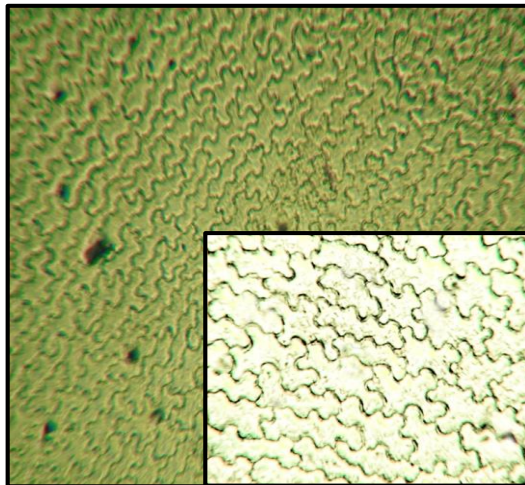
**Características generales**

Helecho del estrato herbáceo, láminas pinnadas. Pinas con superficie lisa, glabra con escamas padas en las nervaduras.



Ejemplar en campo Vereda Marbella – San Agustín

**Hojas**



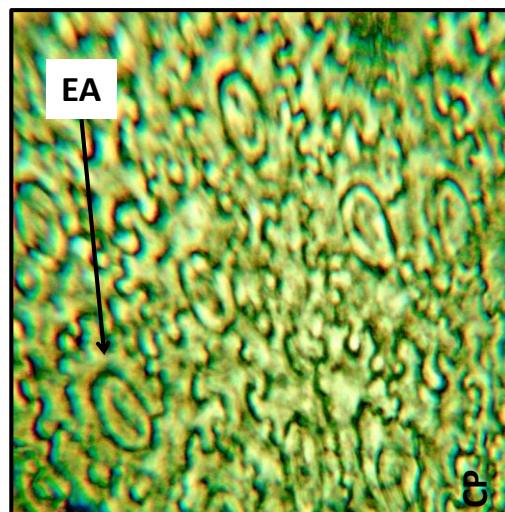
Observación microscópica (25X).  
Epidermis del haz.

**Características epidérmicas claves**

**Epidermis del haz:**  
Células sinuosas más largas que anchas con ondulaciones poco profundas.

**Epidermis del envés:**  
Células sinuosas con ondulaciones profundas, muy profundas formando protuberancias delgadas. Estomas anomocíticos (EA).

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
Epidermis del envés.

Figura 6.18.

*Notopleura* sp.  
(Benth. & Hook.f.)

**Familia: Rubiaceae**

**Características generales:**

Planta arbustiva escandente de hojas opuestas, estípulas presentes y frutos de color naranja.

**Características epidérmicas claves**

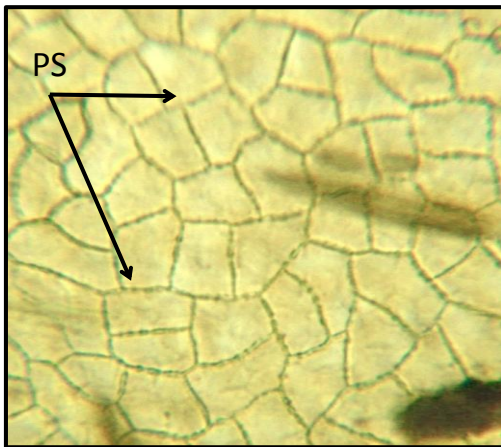
**Epidermis del haz:**

Células poligonales de 3 a 5 aristas, formando pares de células de similar forma (PS).



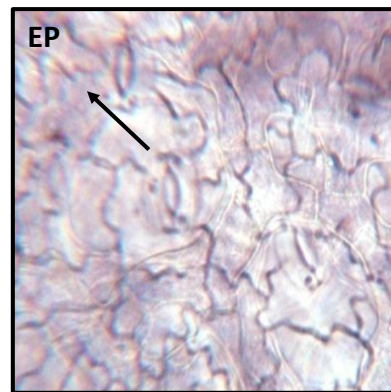
Material de colecta botánica

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Hojas**



Observación microscópica (25X).  
Epidermis extraída del envés de las hojas.

**Epidermis del envés:**

Células fundamentales sinuosas con ondulaciones profundas y poco profundas. Estomas circulares paracíticos (EP)

Figura 6.19.

*Piper cf. obtusilimum*  
C. DC.

**Familia: Piperaceae**

**Características generales:**

Árbol del subdosel, hojas acorazonadas  
alternas de superficie rugosa y coriácea.

**Características epidérmicas**

**Epidermis del haz:**

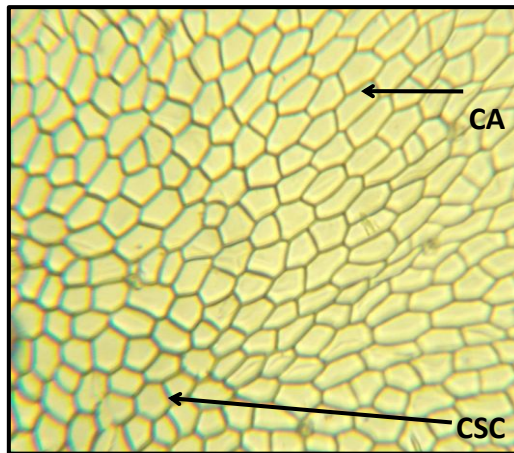
Células fundamentales poco angulosas de  
dos formas diferentes, células semicirculares  
a circulares (CSC) y células alargadas (CA).

Se observan otras estructuras circulares,  
regulares pluridimensionales (EC).



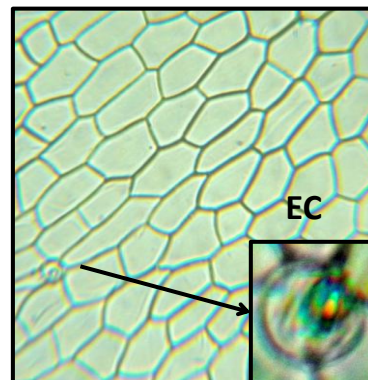
Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

**Hojas**



Observación microscópica (10X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

Figura 6.20.



*Thelipteris* sp.  
Schmidel

**Familia:** Thelipteridaceae  
**Subgenero:** *Amauroplelta*  
**Nombre común:** Helecho

**Características generales:**

Helecho arborescente frecuente en zonas riparias, en este muestreo se encontró a lo largo de la Quebrada Aguas Claras.



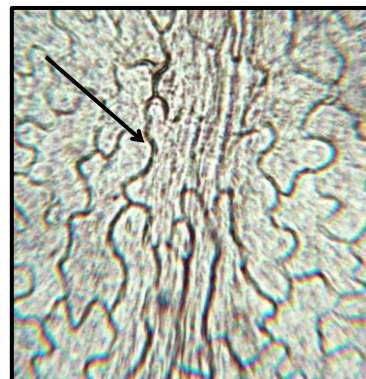
Ejemplar en campo. Vereda Marbella – San Agustín

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Características epidérmicas claves**

**Epidermis del haz:**

Células fundamentales sinuosas con ondulaciones profusas. las células de la parte interior de la pinna tendiendo ser isodiamétricas, y las células cercanas a las nervaduras más largas que anchas

Figura 6.21.

# *Virola* sp. Aubl.

## Familia: Myristicaceae

### Características generales

Herbácea de hojas alternas y tallos de color rojizo

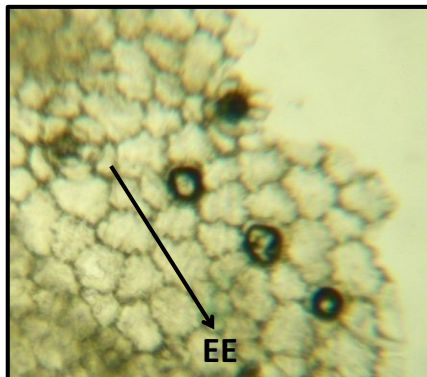
### Características químicas

Las especies del genero *Virola* están relacionadas con rituales religiosos indígenas por el contenido de sustancias alucinógenas en la corteza. También se ha encontrado actividad anti-leishmaniasis en algunos de los metabolitos presentes en las especies (Barata *et al.* 2000)



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

### Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

### Características epidérmicas

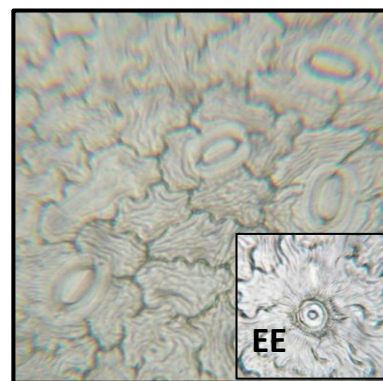
#### Epidermis del haz:

Células sinuosas con ondulaciones no muy pronunciadas, isodiamétricas con superficie estriada. Presencia de estructuras estrelladas (EE).

#### Epidermis del envés:

Células sinuosas con ondulaciones poco pronunciadas, más largas que anchas.  
Estomas anisomáticos y estructuras estrelladas (EE).

### Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

Figura 6.22.

# *Cordia cf. rhombifolia*

J. Estrada

## Familia: Boraginaceae

### Características generales

Arbusto escandente. Inflorescencias de color rojo a rosado con flores blancas de estambres amarillos.

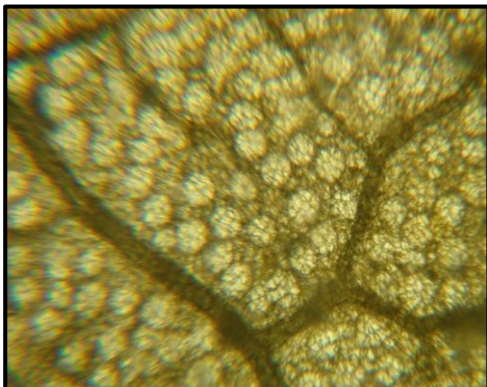
### Características químicas

En algunas especies se han identificado propiedades antioxidantes (Kukongviriyapan, *et al.* 2003)



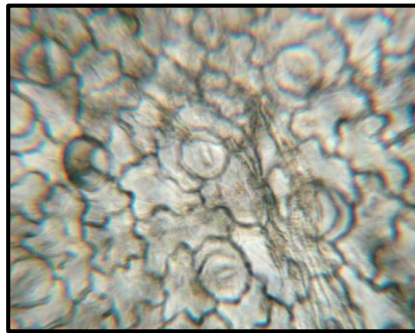
Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

## Hojas



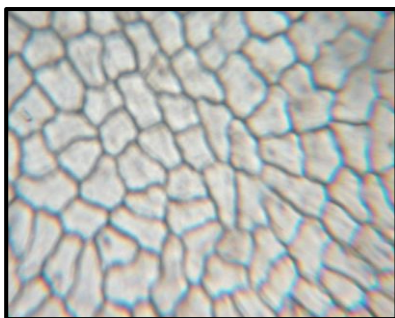
Observación microscópica (5X)

## Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

## Hojas



Observación microscópica (10X).  
Epidermis extraída del haz de las hojas.

### Características microscópicas:

Superficie multidimensional presentando hendiduras circulares

### Características epidérmicas claves

#### Epidermis del haz:

Células poligonales en forma de triangular a cuadrangular, bordes ligeramente sinuosos

#### Epidermis del envés:

Células sinuosas con ondulaciones más o menos profundas, estomas paracíticos

Figura 6.23.

# *Iriartea deltoidea*

Ruiz & Pav.

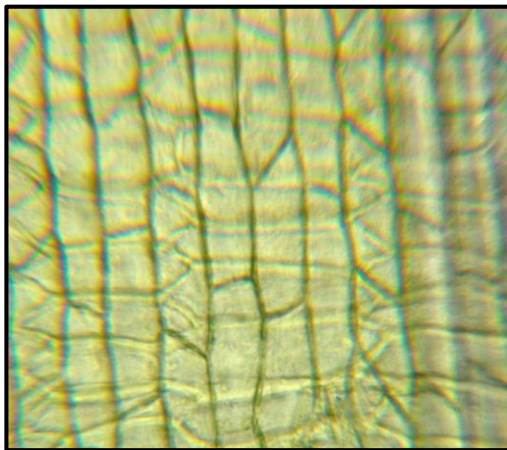
**Familia: Arecaceae**

**Nombre común: Bombona**

### **Características generales:**

Palmas frecuentes de la zona, de 30 a 40 metros de altura, semillas en forma de drupa ovalada cuya testa se desprende al secarse. El ejemplar fue colectado en estadio de plántula.

### **Hojas**



Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del haz de las hojas.

### **Características epidérmicas**

#### **Epidermis del haz:**

Células más largas que anchas de 4 ángulos, 2 ángulos opuestos son mayores de  $90^\circ$  y los otros dos ángulos opuestos son menores de  $90^\circ$ . Células organizadas en filas



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella - San Agustín

#### **Epidermis del envés:**

Células fundamentales iguales que en haz. Estomas diafíticos (ED)

### **Hojas**



Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del envés de las hojas.

Figura 6.24.

## *Asplenium* sp.

Linneo

**Familia: Aspleniaceae**

**Nombre común: Helecho blanco**

### Características generales

Helechos de pinas oblonguiformes, los tallos huecos son utilizados en la región para elaborar silbatos de juego.

### Características epidérmicas

#### Epidermis del haz:

Células sinuosas con ondulaciones de poca amplitud, frecuencia media y poca pronunciación, presencia de células más largas que anchas e isodiamétricas.

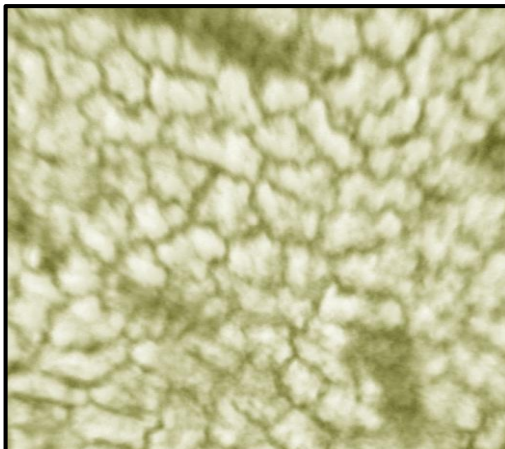


Material de colecta botánica

#### Epidermis del envés:

Células sinuosas de ondulaciones más o menos profundas, formas más largas que anchas. Estomas paracíticos con células anexas delgadas.

### Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

### Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

Figura 6.25.

*Centropogon* sp.  
C. Presl

**Familia: Campanulaceae**

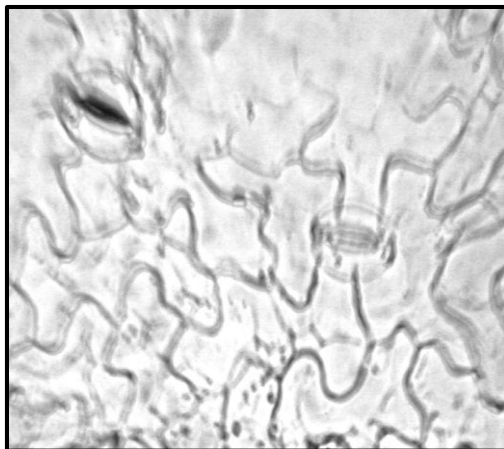
**Características generales**

Plantas herbáceas con flores color naranja y apariencia gibosa. Los pétalos al interior son amarillos, el gineceo es fucsia y sobresale por encima de los pétalos.



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

**Epidermis del envés:**

Células sinuosas con pocas ondulaciones, muy profundas, y amplias. Estomas paracíticos

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
Estoma paracítico.

**Características epidérmicas**

**Epidermis del haz:**

Células poligonales entre hexagonales y pentagonales.

Figura 6.26.

*Asplundia* sp.  
Harling

**Familia: Cyclanthaceae**

**Características generales**

Herbáceas de hojas bífidas. Las hojas se ramifican a partir de un mismo punto en el suelo. Se encuentra a lo largo del bosque con alta frecuencia.



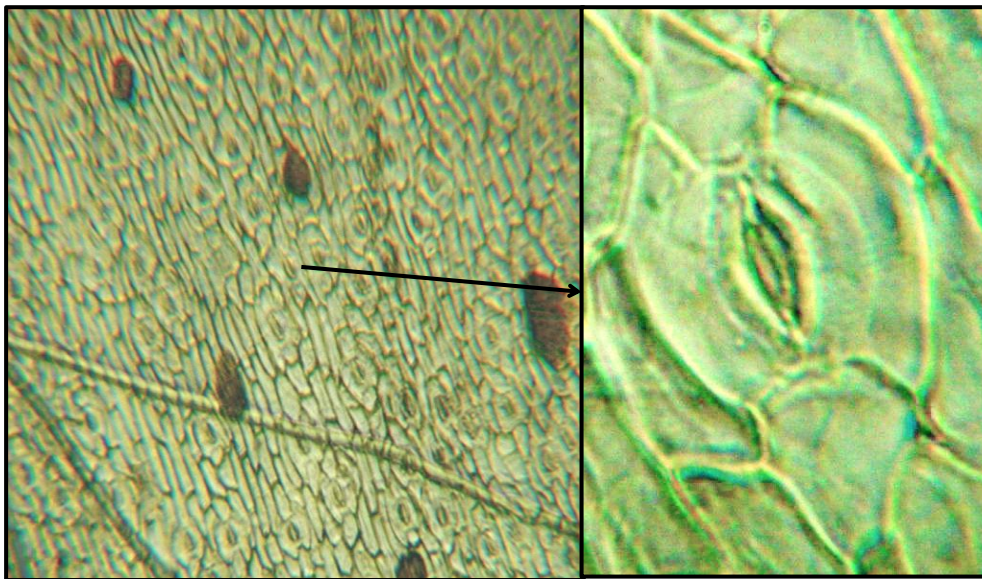
Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

**Características epidérmicas**

**Epidermis del envés:**

Células rectangulares muy alargadas, estomas tetracíticos frecuentes.

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

Figura 6.27.

## Morfotipo It4

### Familia: Rubiaceae

#### Características generales

Planta arbustiva de hojas opuestas y coriáceas con estípulas interpeciolares en forma de lanza.

#### Características epidérmicas claves

##### Epidermis del haz:

Células poligonales tomando formas triangulares (CT), rectangulares (CR) y cuadradas. (CC) Presencia de cicatrices (Ci) dejadas por los tricomas. Las cicatrices mantienen la organización del patrón celular en torno al lugar de donde nace el tricoma.

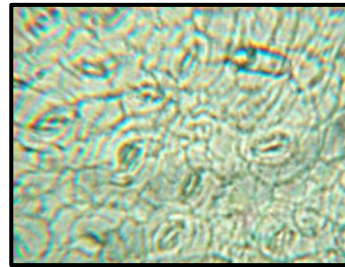
##### Epidermis del envés:

Células poligonales rectangulares y triangulares. Estomas paracíticos.



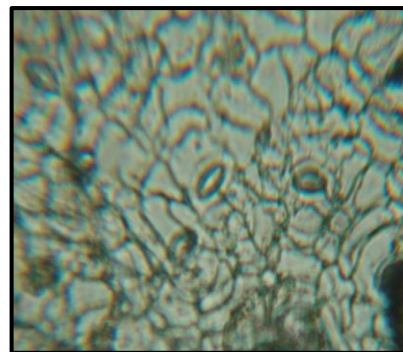
Material de colecta botánica

#### Hojas



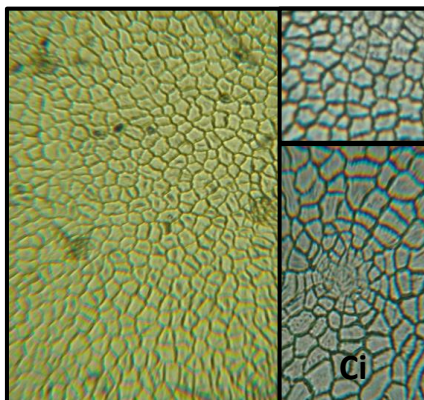
Observación microscópica (25X).  
Epidermis del envés

#### Heces



Observación microscópica (25X).  
Fragmento en heces

#### Hojas



Observación microscópica (10 X y 25X).  
Epidermis del haz

Figura 6.28.



*Clibodium* sp.  
F. Allam ex L.

**Familia: Asteraceae**

**Características generales:**

Herbácea lianescente, hojas opuestas de márgenes serrados. Presencia de médula al interior de l tallo.

**Características epidérmicas claves**

**Epidermis del haz:**

Células sinuosas isodiamétricas con ondulaciones más o menos profundas.

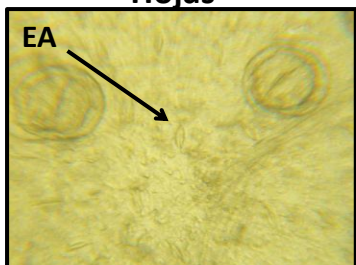
Pelos segmentados (PS) en las nervaduras, presencia de glándulas circulares multidimensionales (GC) y estomas anomocíticos (EA)



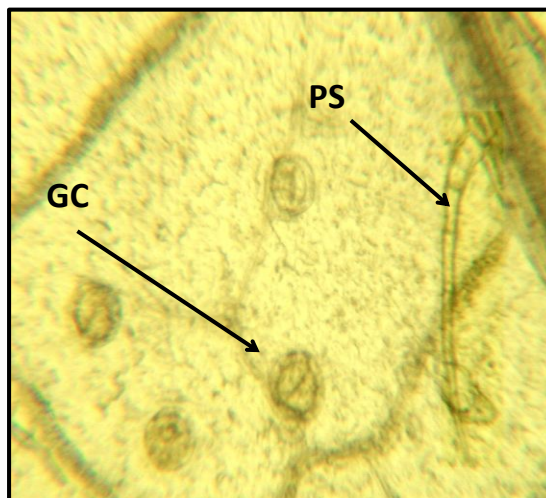
Material de colecta botánica

**Hojas**

**Hojas**



Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del haz de las hojas.



Observación microscópica (25X) de la epidermis extraída del haz de las hojas.

Figura 6.29.

## Morfotipo It68

### Familia: Polypodiaceae

#### Características generales:

Helecho herbáceo pinado con pinas en foma ovalada, márgenes lisos y superficie glabra.

#### Características epidérmicas

##### Epidermis del haz:

Células sinuosas generalmente más largas que anchas, al acercarse a las nervaduras las sinuosidades se reducen y las células se alargan más.

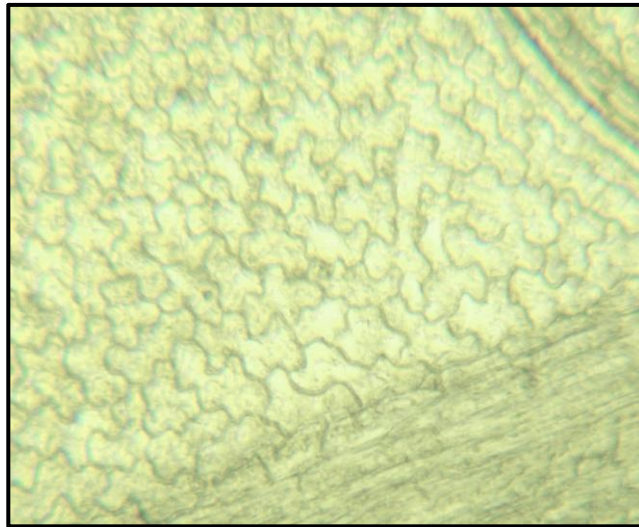
##### Epidermis del envés:

Células sinuosas irregulares con presencia de estomas anisomáticos ovalados.



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

### Hojas



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

Figura 6.30.

*Dichorisandra* sp.

J.C. Mikan

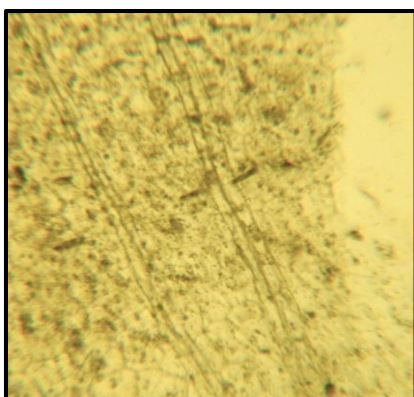
**Familia: Commelinaceae**

**Nombre común: Flautilla**

**Características generales**

Herbáceas que llegan a alcanzar hasta 2 mts. Hojas de vaina serrada lanceoladas, alternas, dispuestas en roseta.

**Hojas**



Observación microscópica (5X)

**Características microscópicas**

Nervaduras lineares pronunciadas con dos hileras por nervadura.

**Características epidérmicas**

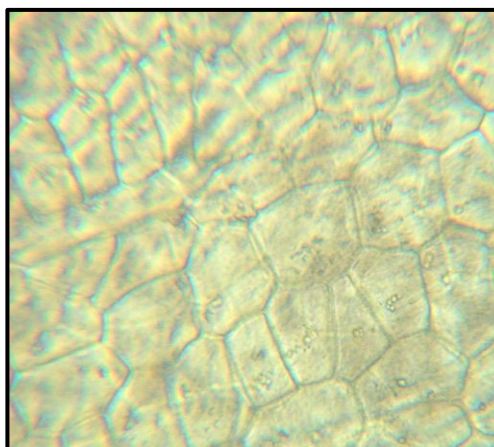
**Epidermis del haz:**

Células poligonales de 4 a 6 ángulos, organizadas en filas regulares, las células de las nervaduras son más largas que anchas.



Material de colecta botánica

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

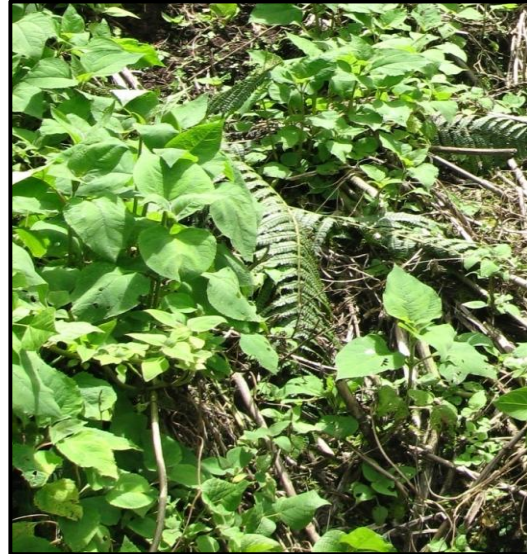
Figura 6.31.

## Morfotipo lt25

**Familia: Asteraceae**

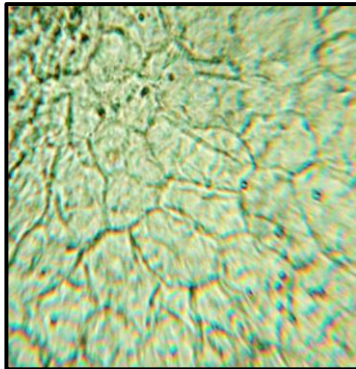
**Características generales:**

Plantas herbáceas bajas formando colonias en claros de bosque. Hojas corazonadas opuestas.



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Hojas**



Observación microscópica (25X)  
Estoma.

**Características epidérmicas**

**Epidermis del haz:**

Células poligonales de formas irregulares y tamaños variados.

**Epidermis del envés:**

Células poligonales y poligonales sinuosas, con pocas y amplias ondulaciones. Estomas paracíticos (EP).

Figura 6.32.

## Morfotipo It69

**Familia: Poaceae**

**Nombre común: flautilla**

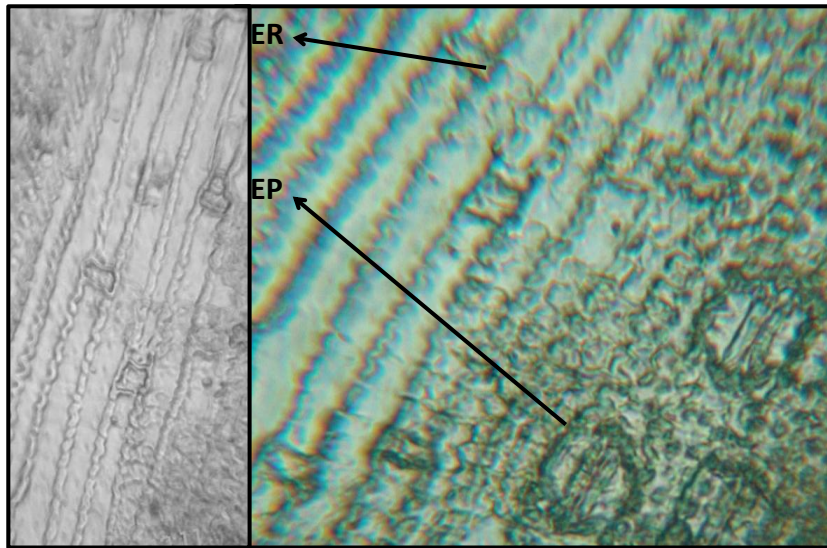
### **Características generales:**

Herbáceas de hasta 2.5 mts., forman colonias en playones abiertos alrededor de los ríos



Ejemplar en campo  
Vereda Marbella – San Agustín

### **Hojas**



Observación microscópica (25X)  
de la epidermis extraída del envés de las hojas.

### **Características epidérmicas**

#### **Epidermis del envés:**

Células alargadas, angostas con márgenes sinuosos, estructuras rectangulares entre algunas células fundamentales (ER). Estomas paracíticos (EP)

Figura 6.33.

*Gasteranthus* sp.  
Benth.

**Familia: Gesneriaceae**

**Características generales:**

Plantas arbustivas con inflorescencias color naranja de pedicelos largos

**Características epidérmicas**

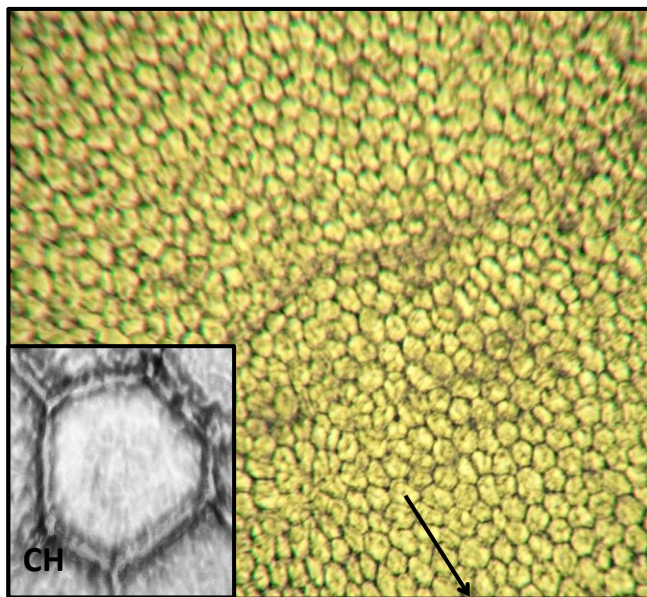
**Epidermis del haz:**

Células fundamentales hexagonales (CH), presencia de pelos segmentados con segmentos de tamaños diferentes.



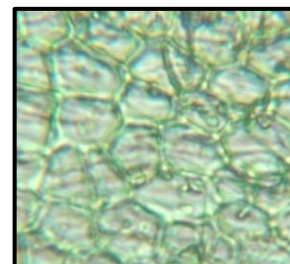
Material de colecta botánica

**Hojas**



Observación microscópica (10X y 25X) de la epidermis extraída del haz de las hojas.

**Heces**



Observación microscópica (25X) Fragmento en heces

Figura 6.34

## 7. DISCUSIÓN

Poncho es solo uno de tantos animales colombianos nacidos en vida silvestre que queda en manos de cazadores, comerciantes o habitantes locales una vez que su madre ha sido asesinada.

El decomiso de Poncho conduce a la toma de decisiones respecto a su manejo como especie y como individuo, partiendo de una consideración ética que el ser humano como ser moral debe mantener hacia la fauna (Waples & Stagoll, 1997).

Es importante, en esta toma de decisiones, tener en cuenta sucesos de carácter histórico. La extracción, tráfico y mantenimiento en cautiverio de la danta de montaña con fines comerciales y científicos han sido hechos frecuentes y poco documentados en Latinoamérica (Stummer, 1971). El estudio de estos animales cautivos en Zoológicos de Norte América, Asia y Europa ha permitido a la ciencia identificar algunas características biológicas de la especie, mejorar la actividad veterinaria y realizar procesos de reproducción *ex situ* (Barongi, 1993; Medici *et al.* 2007). Sin embargo, el mantenimiento en cautiverio no es suficiente para el conocimiento completo de la especie ni para su conservación en estado silvestre.

Se debe tener en cuenta el contexto de la fauna en Colombia, en donde los decomisos de individuos están saturando los centros de recepción y atención veterinaria y por lo tanto el mantenimiento en cautiverio no es la opción más práctica ni la más sensata.

La decisión de la liberación de Poncho es una opción sin antecedentes para la especie y para la región. Por eso es necesario tomar las medidas que garanticen el bienestar del individuo, la especie y el ambiente (Gippoliti & Amori, 2007). También, acciones que impulsen procesos de conservación de la biodiversidad en la vereda con el apoyo de la comunidad (Medici *et al.* 2008).

La ejecución de la presente investigación como estudio previo a la liberación es una herramienta que proporciona algunas bases científicas a los ejecutores del proceso en

un aspecto de alta importancia: la dieta (Yeager, 1997; Klimstra & Scott, 1973) como recurso provisto por el hábitat (Andrewartha & Birch, 1984).

Con este estudio se lograron identificar 34 plantas consumidas por dantas de montaña en la Vereda de Marbella en San Agustín – Huila (Tabla 1). El número de especies encontradas resulta muy cercano al número de especies encontradas por otros estudios en Colombia (Acosta *et al.* 1996; Lizcano & Cavelier, 2004). No obstante, solo tres especies coinciden con las reportadas: *Munnozia senecionidis*, *Erato vulcanica* y *Alloplectus ichthyoderma*.

El reporte de 31 especies de plantas nuevas como parte de la dieta es un aporte que muestra que aun hay mucho por estudiar de la especie *Tapirus pinchaque* en estado silvestre.

De las 34 plantas identificadas como parte de la dieta, ocho fueron encontradas tanto en heces como en ramoneo y 26 exclusivamente en heces. Un mayor número de especies encontradas a partir del estudio de las heces muestra que las observaciones en campo de plantas ramoneadas pueden ser utilizadas como datos complementarios de apoyo a la técnica microhistológica y no como datos únicos ya que es difícil determinar si en una planta hubo o no ramoneo por su rápido crecimiento, forma de crecimiento o modificaciones que puedan realizar otros animales.

Las plantas identificadas en las heces se colectaron en los muestreos realizados en comederos donde el ramoneo fue conspicuo, caminaderos donde el ramoneo fue apenas evidente y en otras zonas del bosque donde el ramoneo no fue evidente. A partir de esta información se puede inferir que las dantas no se alimentan exclusivamente en los comederos sino también a lo largo de los caminaderos (Acosta *et al.*, 1996) y éstos mantienen flujos corológicos entre diferentes ecosistemas.

La identificación de una representativa variabilidad de ítems en las heces indica que *Tapirus pinchaque* puede consumir diferentes plantas de su hábitat confirmando la naturaleza generalista descrita en otros estudios (Lizcano & Cavelier, 2004). Para



efectos de la liberación de Poncho la característica generalista de la especie facilita el proceso ya que la dieta no se convierte en un factor limitante.

La determinación taxonómica a partir de claves y por comparación de ejemplares de herbario permitió identificar 18 plantas hasta el nivel de especie; otras plantas, por la ausencia de estructuras reproductivas o de claves aplicables, solo pudieron ser determinadas hasta género (11) y familia (5) (Tabla 6.1).

El estudio microhistológico es un método apropiado en la identificación de la dieta porque muestra información a la cual no es posible acceder por otros medios con una gran aproximación a la realidad (Holechek, 1982; Sparks & Malecheck, 1968).

De los fragmentos observados en las muestras de heces fue posible identificar el 66.7 %. Los no identificados correspondieron a fragmentos no epidérmicos, poco conspicuos, fibras y fragmentos epidérmicos que no coincidieron con el catálogo de referencia.

La identificación se realiza en principio a partir del patrón de organización celular de la epidermis; sin embargo, en las heces se identifican con alta frecuencia tricomas y pelos sueltos (Catán *et al.* 2007). En este estudio los pelos y tricomas de algunas especies como *Kohleria hirsuta* (Figura 6.4) fueron utilizados como caracter de identificación por sus particularidades morfológicas.

Al hacer la lectura de la tabla 3 de los porcentajes es importante tener en cuenta que la digestión de algunas especies vegetales puede ser mayor a la digestión de otras por adaptaciones propias de los herbívoros silvestres. Los experimentos que se han realizado al respecto muestran que, en términos generales, las proporciones de consumo son equivalentes a las proporciones en las heces (Johnson *et al.* 1983; Catán *et al.* 2007; Baumgartner & Martin, 1939; Mohammad *et al.* 1995; Sparks & Malecheck, 1968). Sin embargo; los experimentos citados se han realizado a partir de mezclas manuales o material vegetal procesado por animales domésticos y es

necesario preguntarse si la precisión es igual para organismos silvestres que tienen mayor diversidad en su flora intestinal.

Una de las dificultades para la realización del estudio microhistológico fue la estandarización de las muestras ya que si bien es posible estandarizar el protocolo de extracción de epidermis, no es posible obtener muestras uniformemente comparables al contar con un grupo heterogéneo de plantas. Castellaro *et al.* (2007) hacen una propuesta en la cual se realizan diferentes técnicas para el tratamiento de las especies según su clasificación taxonómica; sin embargo, los grupos siguen siendo muy amplios.

Algunas especies desprenden por completo la película epidérmica mientras que otras no y su observación se hace complicada dificultando la identificación del patrón. Esta situación se presenta en las plantas del catálogo de referencia y también en las muestras de las heces. En algunas muestras todo el patrón con organización de pelos y nervaduras resultaron informativos.

Para un ejemplar de *Guzmania* sp. no se pudo realizar una correcta extracción epidérmica y por lo tanto la identificación del patrón resultó complicada y no permitió incluirla dentro del catálogo de referencia para comparación con las muestras en las heces.

Al parecer, la trituración o fragmentación inicial está relacionada con la homogenización del tamaño para estandarizar, de alguna manera, las muestras. En este estudio se identificó que con algunos fragmentos pequeños la observación de los patrones epidérmicos es limitada. Con algunos fragmentos grandes se pueden apreciar mejor los patrones pero la dificultad radica en separar o desdoblar estos fragmentos ya que quedan muy juntos al ser montados en la lámina. Por esta razón, se utilizaron fragmentos de distintos tamaños para realizar el catálogo de referencia y para las láminas montadas a partir de las heces.

La principal falencia en la técnica, identificada por los autores, es que la calidad de los resultados depende de la experiencia del investigador en el proceso de observación, descripción e identificación de los fragmentos epidérmicos (Johnson *et al.* 1983). Se requirieron observaciones prolongadas en casos donde los patrones fueron muy similares entre especies de un mismo grupo taxonómico como la familia Rubiaceae (Pereira *et al.* 2003) o algunos helechos.

El resultado de un número considerable de especies vegetales como parte de la dieta es evidencia de que el modelo utilizado para los muestreos cuenta con un buen diseño al incluir la mayor variación posible y que el estudio microhistológico fue bueno. Sin embargo; en los fragmentos microhistológicos no identificados, flora no colectada y en la vegetación exclusiva de la unidad A, en la que no fue posible realizar muestreos por razones de seguridad, quedan representadas las otras especies que también forman parte de la dieta.

La previa familiarización de Poncho con las plantas silvestres permitirá una mayor adaptabilidad al hábitat incrementando las posibilidades de éxito en la liberación. Aun así, es necesario recordar que el desenlace de procesos de liberación es impredecible y Poncho, al igual que cualquier organismo, se enfrenta a la estocasticidad del mundo natural.

## 8. CONCLUSIONES

- A partir de las heces de danta de montaña *Tapirus pinchaque* encontradas en la Vereda Marbella en San Agustín – Huila se identificaron 34 plantas taxonómicamente diferentes como parte de la dieta. 18 plantas fueron identificadas hasta especies, 11 hasta género y cinco hasta familia.
- La identificación de 31 nuevos registros, frente a 45 registros conocidos, de plantas que hacen parte de la dieta de *Tapirus pinchaque* en Colombia indica que la especie puede consumir una gran variedad de plantas. A partir de esta información se puede deducir que la dieta no es un factor limitante en el proceso de liberación de Poncho.
- Se identificaron las proporciones en las cuales se encuentran cada una de las plantas identificadas en las muestras de heces, las proporciones deben ser utilizadas como una referencia para el proceso de adaptación a la dieta silvestre como parte del protocolo de liberación de Poncho.
- La transición en la alimentación de Poncho es fundamental para el proceso de libración y para mejorar sus condiciones de salud en cautiverio evitando cólicos y otros malestares.
- Se resalta que los estudios de pregrado son de alta importancia formativa para el estudiante investigador y pueden ser vinculados a procesos que requieren el apoyo de la ciencia. Por eso es vital el acceso a las herramientas metodológicas adecuadas, el uso correcto de la tecnología y el apoyo de las universidades y corporaciones evitando al máximo los procedimientos protocolarios que retrasen el trabajo teniendo en cuenta que el tiempo de ejecución estipulado es limitado.

## **9. RECOMENDACIONES**

### **9.1. Metodológicas**

- La experiencia en el estudio microhistológico se adquiere con la práctica y se podría complementar realizando la descripción morfológica de cada uno de los patrones epidérmicos utilizando como referencia estudios previos de morfología celular realizados para cada una de las especies del catálogo de referencia.
- Teniendo en cuenta que es difícil disponer de este tipo de descripciones, para posteriores estudios se sugiere la elaboración de claves para un manejo más eficiente del catálogo de referencia.
- La información de las proporciones de consumo de plantas silvestres y las heces de Poncho en el proceso de liberación blanda podrían ser utilizadas para evaluar la efectividad de la técnica en fauna silvestre.

### **9.2. Uso de los resultados en el proceso de liberación**

- A partir de los resultados de la presente investigación se debe comenzar el proceso de adaptación de Poncho a la dieta silvestre. El proceso debe comenzar con el reconocimiento de las plantas por parte de los entes encargados del cuidado y entrenamiento de Poncho, para este fin se debe consultar el catálogo de plantas (Figuras 6.1. a 6.33.).
- Las plantas pueden ser sembradas en la zona cercana al encierro de Poncho (Medici *et al.* 2007) o pueden ser colectadas y suministradas frescas, los porcentajes de la tabla 3 deben ser utilizados como una referencia para la colecta del material vegetal y se debe permitir que Poncho sea quién seleccione cuáles plantas consumir y en qué proporciones. En caso de realizar siembras de vegetación para la dieta es importante no efectuar fumigaciones.
- Las plantas se deben ofrecer a Poncho de manera regular. Inicialmente como complemento a la dieta habitual y paulatinamente se deben incrementar las

proporciones. Se recomienda que las plantas se suministren a lo largo del día o la noche adicionalmente a las tres comidas y sean puestas en diferentes lugares dentro del encierro.

- Se debe hacer monitoreo constante de la receptividad y proporción de consumo de cada una de las plantas en el proceso de adaptación. Se recomienda tomar muestras de heces de Poncho en el momento en que comienza el cambio en la alimentación, las muestras pueden ser sometidas a un proceso microhistológico comparable con las muestras existentes de las heces de danta silvestre y de esta manera identificar si hay cambios en la digestibilidad de los fragmentos dando paso a una nueva pregunta de investigación.
- Las muestras de heces de Poncho junto con datos de las proporciones de consumo de cada especie pueden ser utilizadas para evaluar la precisión de la técnica microhistológica en fauna silvestre.

## **Bibliografía**

Acosta, H., Cavelier, J., & Londoño, S. (1996). Aportes al conocimiento de la biología de la Danta de Montaña, *Tapirus pinchaque*, en los Andes Centrales de Colombia. *Biotrópica*, 11 (1), 258-266.

Andrewartha, H. G., & Birch, L. C. (1984). *The Ecological Web*. Chicago and London: The University of Chicago Press.

Barata, L. E., Santos, L. S., Ferri, P. H., Phillipson, J. D., Paine, A., & Croft, S. L. (2000). Anti-leishmanial activity of neolignans from *Virola* species and synthetic analogues. *Phytochemistry*, 55 (6), 589-595.

Barongi, R. A. (1993). Husbandry and conservation of tapirs. *International Zoological Yearbook*, 32, 7-15.

Baumgartner, L. L., & Martin, A. C. (1939). Plant Histology as an Aid in Squirrel Food-Habitat Studies. *The Journal of Wildlife Management*, 3 (3), 266-268.

Buxadé, C. (1995). *Zootecnia*. Barcelona: Ediciones Mundi-Prensa.

Castellaro, G. G., Squella, F., Ullrich, T., León, F., & Raggi, A. (2007). Algunas técnicas microhistológicas utilizadas en la determinación de la composición botánica de dieta de herbívoros. *Agricultura Técnica*, 67 (1), 86-93.

Catán, A., Degano, C. A., & Larcher, L. (2003). Modificaciones a la técnica de Peña-Neira para especies forrajeras del Chaco Argentina. *Quebracho*, 10, 71-78.

Catán, A., Degano, C., & Werenitzky, D. (2007). Evaluación de criterios de lectura microhistológicos para la cuantificación de *Sphaeralcea bonariensis* (Cav), Pl Lorenz en mezclas manuales. *Tecnología Pcuaria de México*, 45 (1), 77-83.

Cavelier, A., & Lee, R. (1999). Ornamental potential of Colombian Native Flora. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 482, 369-376.

Constantino, E. (2002). Tapir Conservation Newsletter of the IUCN/SSC. Tapir Specialist Group, 11 (1), 15-16.

Damron, W. S. (2000). *Introduction to Animal Science*. New Jersey: Prentice Hall.

Downer, C. (2003). Ambito hogareño y utilización de hábitat del Tapir Andino e ingreso de ganado en el Parque Nacional Sangay, Ecuador. *Lyonia*, 4 (1), 31-34.

Downer, C. C. (2001). Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). *Journal of Zoology of London*, 254, 274-291.

Dusi, J. (1949). Methods for the Determination of Food Habits by Plant Microtechniques and Histology and Their Application to Cottontail Rabbit Food Habits. *The Journal of Wildlife Management*, 13 (3), 295-298.

Emmons, L. H. (1990). Neotropical Rainforest Mammals: a field Guide. *The University of Chicago Press*, 156-157.

Fandiño-Lozano, M. (1996). A Framework for Ecological Evaluation Orientes at the Establishment and Mannagement of Protected Areas. A case study of the Santuario de Iguaque, Colombia. *PhD thesis, University of Amsterdam, The Netherlands , ITC Publication (45)*, 195.

Fandiño-Lozano, M., & Wyngaarden, W. V. (2005). Prioridades de conservación biológica para Colombia. Bogotá: Grupo ARCO.

García, C. L., Correa, E., & Rojas, N. (1995). Estudio fitoquímico preliminar y evaluación de la actividad antimicrobiana de algunas plantas superiores de Colombia. *Revista Colombiana de ciencias químico - farmacéuticas*, 23, 42-48.

García, L. A., Tobón, C. F., & Mora, C. E. (1997). Citotoxicidad de los componentes de *Palicoures ovalis*. *Revista Colombiana de Ciecias Químico-Farmacéuticas*, 26, 55-57.

Gippoliti, S., & Amori, G. (2007). Beyond threatened species and reintroduction: establishing priorities for conservation and breeding programs for European rodents in zoos. *International Zoological Yearbook* , 41, 194-202.

González, J. A. (2008). Problemas de fundamentación en decisiones de índole ambiental: el caso del glifosato. *Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana*. Bogotá-Colombia.

Hamment, V. D. (1989). Manual of Methods for Mountain Transect Studies. Comparative Studies of Tropical Mountain Ecosystems International Union of Biological Sciences – Decade of the Tropics. International Union of Biological Sciences. IUBS Monograph Series.

Holechek, J. L. (1982). Sample Preparation Techniques for Microhistological Analysis. *Journal of Range Management*, 35 (2), 267-268.



Houck, M. L., Kingswood, S. C., & Kumamoto, A. T. (2000). Comparative cytogenetics of tapirs, genus *Tapirus* (Perissodactyla, Tapiridae). *Cytogenetic Cell Genetics*, 89, 110–115.

IUCN/SSC. (Mayo de 1995). *Guías Para Reintroducciones*. Consultado en agosto de 2008, de Grupo Especialista en Reintroducción: Website: [www.iucn.org](http://www.iucn.org)

Jiménez, E. F. (2006). *Informe Final*. Neiva: Corporación Autónoma del Alto Magdalena CAM.

Johnson, M. K., Wofford, H., & Pearson, H. A. (1983). Digestion and Fragmentation: Influence on Herbivore Diet Analysis. *The Journal of Wildlife Management*, 47 (3), 877-879.

Klimstra, W. D., & Scott, T. G. (1973). Adaptation of Pen-reared Bobwhites to foods in a Natural Environment. *The Journal of Wildlife Management*, 37 (4), 492-494.

Korschgen, L. J. (1971). Procedures for Food-Habitat Analyses. En R. H. Giles, *Wildlife Management techniques* (págs. 233-250). Washington D.C.

Lizcano, D. J., & Cavelier, J. (2004). Características químicas de salados y hábitos alimenticios de la danta de montaña (*Tapirus pinchaque* Roulin1829) en los Andes Centrales de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 11 (2), 103-201.

Lizcano, D. J., & Cavelier, J. (2000b). Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *Journal of Zoology of London*, 252, 429-435.

Lizcano, D. J., & Cavelier, J. (2000). Densidad Poblacional de Hábitat de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en los Andes Centrales de Colombia. *Biotropica*, 32 (1), 165-173.

Lizcano, D. J., Guarnizo, A., Suarez, J., Flores, F. K., & Montenegro, O. (2006). Danta de Páramo *Tapirus pinchaque*, Ministerio de Amb. En J. V. Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, Trujillo, & J. Jorgenson, *Libro Rojo de los Mamíferos de*

*Colombia*. (pág. 173). Bogotá: Serie Libro Rojo de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia.

Lizcano, D. J., Pizarro, V., Cavelier, J., & Carmona, J. (2002). Geographic distribution and population size of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in Colombia. *Journal of Biogeography*, 29, 7-15.

Lozano, P., & Küppers, M. (2007). Influencia de los bosques montanos como regeneradores de áreas antrópicas perturbadas. *Arnoldoa*, 14 (1), 111-122.

McDonalds, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F., & Morgan, C. A. (1995). Animal Nutrition. London: Addison Wesley Longman Limited.

Medicí, P., Mangini, P. R., Goncales da Silva, A., Sarria, J. A., Mayr, J. A., Thijl, R. E., y otros. (2008). Guidelines for tapir re-introductions and translocations. *IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG)*.

Medici, P., Mangini, P. R., Sarria, J. A., Hernández-Divers, S., Quse, V., May, J. A., y otros. (2007). Manual Veterinario de Campo para Tapires. IUCN/SSC Grupo Especialista de Tapires (TSG) Comité Veterinario, Website: [www.tapirspecialistgroup.org](http://www.tapirspecialistgroup.org). Consulta [13 de octubre de 2008].

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo. (2005). Centros regionales para el manejo de especímenes de fauna silvestre decomisados. Elementos técnicos para su diseño y construcción. Protocolos para el manejo y disposición de animales post-decomiso. Website: [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co).

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo (2002). Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Tráfico Ilegal de Especies Silvestres. Colombia: Dirección General de Ecosistemas.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005b). Programa Nacional para la Conservación del género *Tapirus* en Colombia. Bogotá.

- Mohammad, A. G., Pieper, J. D., Wallace, J. L., & Holechek, L. W. (1995). Comparison of Fecal Analysis and Rumen Evacuation Techniques for Sampling Diet Botanical Composition of Grazing Cattle. *Journal of Range Management*, 48 (3), 202-205.
- Moran, M., & Croat, T. B. (2007). *Philodendron longirrhizum* (Araceae), a new montane species from. *Willdenowia*, 37, 541-545.
- Murillo-A, J. (2004). Las Euphorbiaceae de Colombia. *Biot colombiana*, 5 (3), 183-200.
- Nader, W., Wener, D., & Wink, M. (1999). Genetic diversity of scarlet macaws *Ara macaco* in reintroduction studies for threatened populations in Costa Rica. *Biological Conservation*, 87, 269-272.
- Pereira, Z. V., Strozi, R. M., & Alves, A. (2003). Morfoanatomia foliar de *Palicourea longepedunculata* Gardiner (Rubiaceae). *Árvore*, 27 (6), 759-767.
- Radinsky, L. B. (1966). The Adaptive Radiation of the Phenacodontid Condylarths and the Origin of the Perissodactyla. *Evolution*, 20 (3), 408-417.
- Radinsky, L. B. (1969). The Early Evolution of the Perissodactyla The Early Evolution of the Perissodactyla. *Evolution*, 23 (2), 308-328.
- Sandoval, S. (2005). Linking Mountain Tapir Populations in South-Western Colombia. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 14/1 (17), 19-20.
- Sparks, D. R., & Malecheck, J. C. (1968). Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *Journal of Range management*, 264-265.
- Stewart, D. R. (1967). Analysis of Plant Epidermis in feces: A Technique for Studying the Food Preferences of Grazing Herbivores. *The Journal of Applied Ecology*, 4 (1), 83-111.

Stummer, M. (1971). The Woolly Tapir, *Tapirus pinchaque* (Roulin), in Ecuador. *Zoological Garten N:F.; Leipzig*, 40 (3), 148-159.

Tutin, C. E., Ancrenaz, M., Paredes, J., Vacher-Vallas, M., Vidal, C., Goossens, B., y otros. (2001). Conservation Biology Framework for the Release of Wild-Born Orphaned Chimpanzee into the Conkouati Reserve, Congo. *Conservation Biology*, 15 (5), 1247-1257.

Urrea-Bulla, A., Suárez, M., & Moreno-Murillo, B. (2004). Biological activity of phenolic compounds from *Alchornea glandulosa*. *Fitoterapia*, 75, 392-394.

Vargas, G. W. (2002). Guía Ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes centrales. CRQ.

Waples, K. A., & Stagoll, C. S. (1997). Ethical Issues in the Release of Animals from Captivity. *BioScience*, 47 (2), 115-121.

Witmer, L. M., Samson, S. D., & Solounias, N. (1999). The proboscis of tapirs (Mammalia: Perissodactyla): a case study in novel nasal anatomy. *The Zoological Society of London*, 249, 249-267.

Yeager, C. P. (1997). Orangutan Rehabilitation in Tanjung Puting National Park, Indonesia. *Conservation Biology*, 11 (3), 802-805.

## ANEXOS

### Anexo 1. Levantamiento de vegetación en las unidades de interpretación.

ANEXO 1.

Levantamiento: (Unidad preliminar) (Unidad nueva)

Código:

Transecto:

Unidad de interpretación:

Altitud:

Coordenadas:

Faceta de la geoforma:

Pendiente:

Cobertura del suelo:

Hojarasca:          Briofitas:          Roca:          Suelo desnudo:          Otros:

Vegetación total (Cobertura):

Tipo	Herbáceas	Arbustales	Subdosel1	Subdosel2	Dosel
% Cobertura					

Abundancia de epífitas:

Altura dosel:

Vegetación:

# Colección	# Individuos	Hábito	Altura

Observaciones:

Presencia de heces:

Foto:

Anexo 2. Levantamiento de vegetación en caminaderos y comederos

Levantamiento: (Caminadero) (Comedero)

Código:

Transecto:

Unidad de interpretación:

Altitud:

Coordenadas:

Faceta de la geoforma:

Pendiente:

Cobertura del suelo:

Hojarasca:      Briofitas:      Roca:      Suelo desnudo:      Otros:

Vegetación total (Cobertura):

Tipo	Herbáceas	Arbustales	Subdosel1	Subdosel2	Dosel
% Cobertura					

Abundancia de epífitas:

Altura dosel:

Vegetación:

# Colección	# Individuos	# Ind. Ramoneados	Parte ramoneada	Hábito	Altura

Observaciones:

Presencia de heces:

Foto:

Anexo 3. **Datos para la identificación de especies vegetales.**

Código Cuadrante:

# Colección:

Hábito:

Foto:

Nombre común:

Olor:

Presencia látex:

Color frutos:

Color flores:

Observaciones:

Anexo 4. **Datos para la colecta de heces**

Código sitio:  
Unidad de interpretación:  
Faceta de la geoforma:  
Coordenadas:  
Observaciones sitio:

Distribución de heces:  
Número de heces:

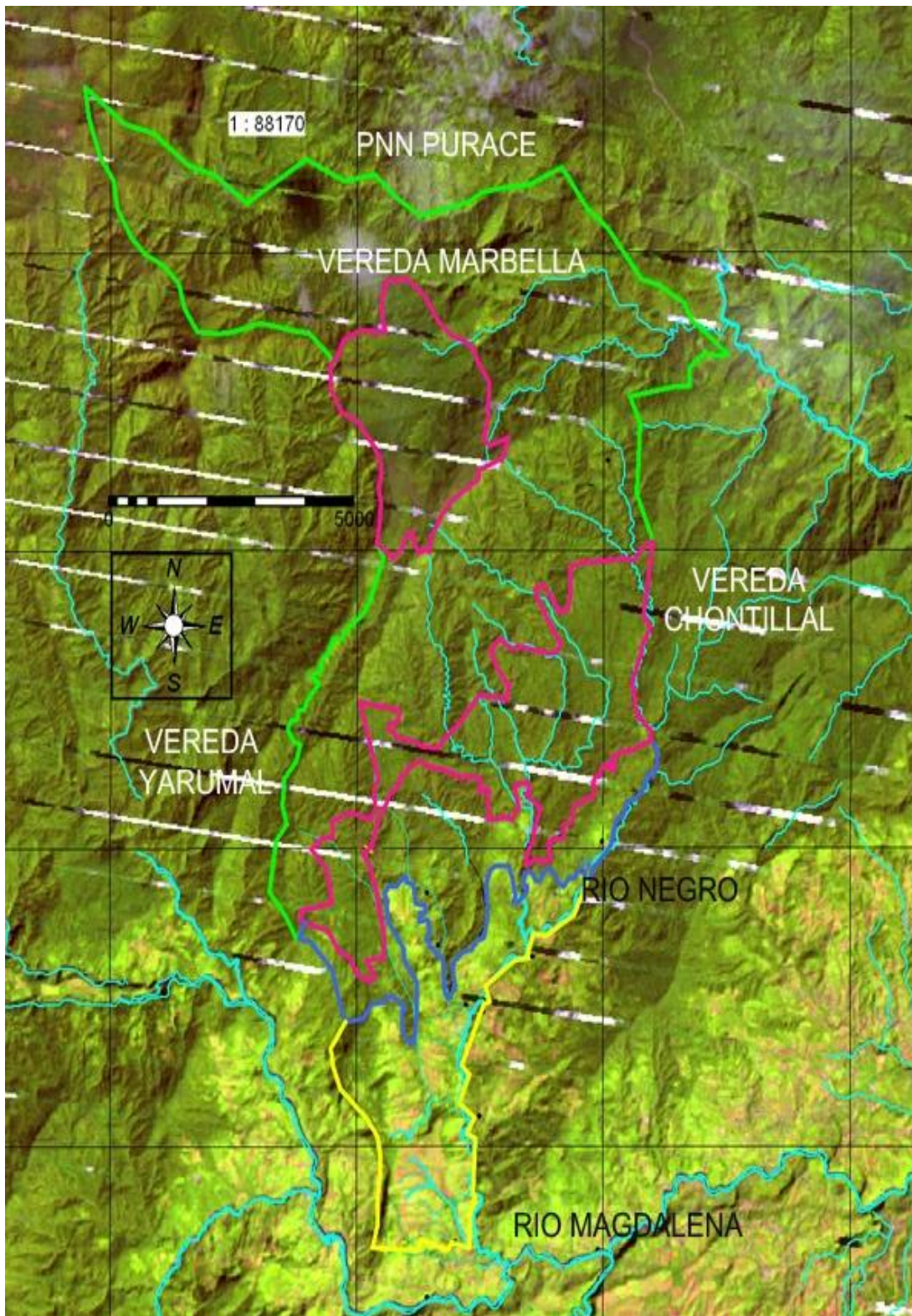
# Colección	Foto



Anexo 5. Autores de la determinación de los ejemplares botánicos

Familia	Género	Especie	Determinación
<b>Blechnaceae</b>	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum</i> sp.	Miguel León
<b>Cyatheaceae</b>	<i>Cnemidaria</i>	<i>Cnemidaria</i> sp.	Miguel León
<b>Polypodiaceae</b>	-	Morfotipo lt68	Laura Díaz
<b>Thelypteridaceae</b>	<i>Thelypteris</i>	<i>Thelypteris</i> sp.	Jorge Jácome, Miguel León y Laura Díaz
<b>Aspleniaceae</b>	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium</i> sp.	Miguel León
<b>Araceae</b>	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron longirrizhum</i>	Néstor García y Laura Díaz
	<i>Iriartea</i>	<i>Iriartea deltoidea</i>	Dairon Cárdenas y Laura Díaz
<b>Commelinaceae</b>	<i>Dichorisandra</i>	<i>Dichorisandra</i> sp.	Cesar Delgado
<b>Cyclanthaceae</b>	<i>Asplundia</i>	<i>Asplundia</i> sp.	Néstor García
<b>Asteraceae</b>	<i>Erato</i>	<i>Erato vulcanica</i>	Néstor García
	<i>Munnozia</i>	<i>Munnozia senecionidis</i>	Néstor García
	<i>Clibodium</i>	<i>Clibodium</i> sp.	Dairon Cárdenas
	-	Morfotipo lt25	Néstor García
<b>Campanulaceae</b>	<i>Centropogon</i>	<i>Centropogon</i> sp.	Cesar Delgado y Laura Díaz
<b>Chloranthaceae</b>	<i>Hediosmum</i>	<i>Hediosmum huilense</i>	Néstor García y Laura Díaz
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia</i>	<i>Cordia cf. rhombifolia</i>	Dairon Cárdenas
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Cesar Delgado y Laura Díaz
<b>Fabaceae</b>	<i>Phaseolus</i>	<i>Phaseolus coccineus</i>	Cesar Delgado y Laura Díaz
<b>Gesneriaceae</b>	<i>Kohleria</i>	<i>Kohleria hirsuta</i>	Laura Díaz
	<i>Alloplectus</i>	<i>Alloplectus cf. ichtyoderma</i>	Laura Díaz
	<i>Gasteranthus</i>	<i>Gasteranthus</i> sp.	Dairon Cárdenas
	<i>Columnnea</i>	<i>Columnnea cf. villosissima</i>	Cesar Delgado y Laura Díaz
<b>Melastomataceae</b>	<i>Miconia</i>	<i>Miconia asperrima</i>	Susana Gaviria y Laura Díaz
<b>Myristicaceae</b>	<i>Virola</i>	<i>Virola</i> sp.	Cesar Delgado
<b>Oenotheraceae</b>	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia hartwegii</i>	Laura Díaz
	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia</i> sp.	Laura Díaz
<b>Piperaceae</b>	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia striata</i>	Dairon Cárdenas
	<i>Piper</i>	<i>Piper cf. obtusilimum</i>	Dairon Cárdenas
<b>Poaceae</b>	<i>Chusquea</i>	<i>Chusquea lehmannii</i>	Cesar Delgado
	-	Morfotipo lt69	Laura Díaz
<b>Rubiaceae</b>	<i>Hoffmannia</i>	<i>Hoffmannia sprucei</i>	Carolina Bello y Laura Díaz
	<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea ovalis</i>	Carolina Bello y Laura Díaz
	<i>Notopleura</i>	<i>Notopleura</i> sp.	Laura Díaz
	-	Morfotipo lt4	Laura Díaz

Anexo 6. Mapa de la Vereda Marbella



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA 2.1. PONCHO EN EL MOMENTO DEL DECOMISO (FOTOGRAFÍA DE EDNA JIMÉNEZ CAM) .....	5
FIGURA 2.2. PONCHO EN LA FINCA MARENGOS .....	6
FIGURA 2.3. PONCHO ALIMENTÁNDOSE EN CAUTIVERIO .....	7
FIGURA 5.1. ESQUEMA GENERAL METODOLÓGICO .....	19
FIGURA 5.2. VEREDA DE MARBELLA. ....	21
FIGURA 5.3. RASTROS DE DANTA.....	22
FIGURA 5.4. ESQUEMA DE LAS PARCELAS PARA EL LEVANTAMIENTO DE VEGETACIÓN. ....	23
FIGURA 5.5. COLECTA DE HECES EN CAMPO.....	23
FIGURA 5.6. CONSERVACIÓN DE HECES EN CAMPO.....	23
FIGURA 5.7. ESQUEMA METODOLÓGICO PARA EL PROCESO MICROHISTOLÓGICO DE EXTRACCIÓN EPIDÉRMICA. ....	25
FIGURA 5.8. REACTIVOS UTILIZADOS .....	27
FIGURA 5.9. MICROSCOPIO ÓPTICO .....	28
FIGURA 6.1 <i>ERATO VULCANICA</i> .....	34
FIGURA 6.2 <i>MUNNOZIA SENEACIONIDIS</i> .....	35
FIGURA 6.3 <i>PHASEOLUS DUMOSUS</i> Y <i>PHASEOLUS COCCINEUS</i> .....	36
FIGURA 6.4 <i>KOHLERIA HIRSUTA</i> .....	37
FIGURA 6.5 <i>ALLOPLECTUS</i> CF. <i>ICTHYIODERMA</i> . ....	38
FIGURA 6.6 <i>ALCHORNEA</i> CF. <i>GLANDULOSA</i> .....	39
FIGURA 6.7 <i>MICONIA</i> CF. <i>ASPERRIMA</i> .....	40
FIGURA 6.8 <i>COLUMNEA</i> CF. <i>VILLOSISSIMA</i> . ....	41
FIGURA 6.9 <i>PHILODENDRON LONGIRRHIZUM</i> . ....	42
FIGURA 6.10 <i>HEDIOSMUM</i> CF. <i>HUILENSE</i> . ....	43
FIGURA 6.11 <i>PALICOUREA</i> CF. <i>OVALIS</i> .....	44
FIGURA 6.12 <i>FUCHSIA</i> CF. <i>HARTWEGII</i> .....	45
FIGURA 6.13 <i>HOFFMANINA</i> CF. <i>SPRUCEI</i> . ....	46
FIGURA 6.14 <i>CHUSQUEA LEHMANNII</i> .....	47
FIGURA 6.15 <i>FUCHSIA</i> SP.....	48
FIGURA 6.16 <i>CNEMIDARIA</i> SP. ....	49
FIGURA 6.17 <i>PIPER</i> SP1.....	50
FIGURA 6.18 <i>BLECHNUM</i> SP... ..	51
FIGURA 6.19 <i>NOTOPLEURA</i> SP. ....	52
FIGURA 6.20 <i>PIPER</i> SP2.. ....	53
FIGURA 6.21 <i>THELIPTERIS</i> SP.....	54
FIGURA 6.22 <i>VIROLA</i> SP.. ....	55

FIGURA 6.23 <i>TETRACERA SP.</i> .....	56
FIGURA 6.24 <i>DICTYOCARYUM CF LAMARCKIANUM.</i> .....	57
FIGURA 6.25 <i>ASPLENIUM SP.</i> .....	58
FIGURA 6.26 <i>CENTROPOGON SP.</i> .....	59
FIGURA 6.27 <i>ASPLUNDIA SP.</i> .....	60
FIGURA 6.28 MORFOTIPO LT4.....	61
FIGURA 6.29 MORFOTIPO LT16.....	62
FIGURA 6.30 MORFOTIPO LT68.....	63
FIGURA 6.31 MORFOTIPO LT91.....	64
FIGURA 6.32 MORFOTIPO LT25.....	65
FIGURA 6.33 MORFOTIPO LT69.....	66