



**Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud  
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**TESIS**

**“PRESENCIA DE METABOLITOS ACTIVOS EN MUESTRAS DE SANGRE  
DE DRAGO EXPENDIDOS EN LIMA CERCADO, 2015”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**Bachiller: QUISPE RIVA, Miguel Ángel**

**Asesor: Q.F. BARRETO YAYA, Danilo Arturo**

**LIMA – PERÚ**

**2016**

## **Dedicatoria**

Dedico de manera especial a mis padres, Alberto Quispe y Matilde Riva por su comprensión y ayuda en momentos buenos y malos. Quienes me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

## **Agradecimientos**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste que este sueño se lleve a cabo. A la Universidad Alas Peruanas Filial Arequipa por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

## RESUMEN

La medicina natural ha cobrado popularidad en los últimos tiempos, debido a ello ha aumentado el comercio de productos naturales, tanto de manera legal como ilegal, tal es el caso de la sangre de grado, cuyo comercio comprende una alta variedad de productos con diferentes marcas ofrecidas en el mercado nacional, donde muchas de ellas no cuentan con el permiso sanitario correspondiente o son de dudosa procedencia, lo cual genera cierta desconfianza en su consumo. En el presente estudio se analizó, diferentes muestras de sangre de drago, de diferentes marcas obtenidas del Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón del Centro de Lima para realizar el reconocimiento fitoquímico de sus principales componentes activos, se empleó la cromatografía en capa fina con muestras obtenidas del Distrito de Isasola Ucayali usada como muestra de referencia, el resultado obtenido fue positivo en la gran mayoría de las marcas ensayadas tanto para el caso de los alcaloides como de los flavonoides, comprobando así que muchas marcas de sangre de grado comercializadas en el Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón del centro de lima si contienen los alcaloides y flavonoides que deberían contener.

Palabras clave: cromatografía, sangre de grado, flavonoides, alcaloides, taspina.

## ABSTRACT

Natural medicine has gained popularity in recent times, because it has increased trade in natural products, both legal and illegal, as is the case of the sangre de grado, whose trade comprises a high variety of products with different brands offered in the domestic market, where many of them do not have the corresponding sanitary permit or are of dubious origin, which generates certain distrust consumption. In the present study analyzed different samples of dragon's blood, different brands obtained from the Municipal Market Gran Mariscal Ramon Lima Center for phytochemical recognition of its major active components, chromatography was used in thin layer samples obtained from district Isasola Ucayali used as a standard, the result was positive in most of the brands tested both in the case of alkaloids and flavonoids, thus proving that many brands of sangre de grado sold in the Mercado Municipal Gran Mariscal Ramon lima center if they contain alkaloids and flavonoids which should contain

Keywords: chromatography , sangre de grado , flavonoids , alkaloids, Taspina.

## INDICE

CARATULA .....	ii
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x
<b>CAPITULO I:PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	11
1.2. Formulación del Problema .....	12
1.2.1 Problema General .....	12
1.2.2 Problema Especifico.....	12
1.3. Objetivos de la Investigación.....	12
1.3.1. Objetivo General.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos .....	12
1.4. Hipótesis de la Investigación.....	13
1.4.1. Hipótesis General .....	13
1.4.2. Hipótesis Secundarias.....	13
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación .....	14
<b>CAPITULO II:MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	15
2.1.1. Antecedentes Nacionales .....	15
2.1.2. Antecedentes Internacionales .....	16
2.2. Bases Teóricas .....	18
2.2.1. Generalidades de Sangre de Drago .....	18
2.2.2. Alcaloides .....	244
2.2.3. Flavonoides .....	288
2.2.4. Cromatografía en Capa Fina .....	299

2.2.5. Determinación del Rf .....	300
2.3 Definición de Términos Básicos: .....	322
<b>CAPITULO III:METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>333</b>
3.1. Tipo de Investigación .....	333
3.2. Nivel de investigación .....	333
3.3. Método de Investigación .....	333
3.4. Diseño de investigación .....	333
3.5. Población y Muestreo de la Investigación .....	333
3.5.1. Población.....	333
3.5.2. Muestra.....	344
3.6. Variables e Indicadores.....	344
3.7. Procedimiento, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	355
3.7.1. Técnicas .....	355
3.7.2. Instrumentos.....	366
3.7.3. Procedimientos.....	377
<b>CAPITULO IV:PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>399</b>
4.1. Resultados: Cromatografía en Capa Fina.....	399
DISCUSIÓN .....	466
CONCLUSIONES.....	488
RECOMENDACIONES .....	499
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	500
ANEXOS .....	544

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°1</b> Taxonomía de la Sangre de Drago .....	20
<b>TABLA N°2</b> Análisis Fitoquímico de muestras de Sangre de Drago.....	38
<b>TABLA N°3</b> Distancia recorrida por el disolvente de Flavonoides .....	39
<b>TABLA N°4</b> Distancia recorrida por el disolvente de Alcaloides.....	41
<b>TABLA N°5</b> Presencia de Alcaloides en muestras de sangre de drago .....	43
<b>TABLA N°6</b> Presencia de Flavonoides en muestras de sangre de drago .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N°1</b>	Hojas desecadas de Croton Draconoides de Sangre de Drago ....	22
<b>FIGURA N°2</b>	Aspectos biogeneticos para la clasificacion de los alcaloides .....	25
<b>FIGURA N°3</b>	Via de la Formacion de la Aporfina apartir de Feniletilamina .....	26
<b>FIGURA N°4</b>	Biosintesis de la taspina .....	28
<b>FIGURA N°5</b>	Estructura básica de flavonoides.....	29
<b>FIGURA N°6</b>	Cálculo de Rf.....	31
<b>FIGURA N°7</b>	Resultados de Cromatografía capa Fina identificación de Flavonoides en muestra de marcas.....	41
<b>FIGURA N°8</b>	Resultados de Cromatografía capa Fina identificacion de Flavonoides en muestra de referencia .....	41
<b>FIGURA N°9</b>	Resultados de Cromatografía capa Fina identificación de Alcaloides en muestra de referencia .....	43
<b>FIGURA N°10</b>	Resulatados de Cromatografía capa Fina identificacion de Alcaloides en muestra de marcas .....	43

## INTRODUCCIÓN

La Sangre de Drago, látex del *Croton lechleri*, es un producto de nuestra Amazonía usado por etnias nativas y difundidas en diversas regiones del Perú, así como en otras latitudes, pues es un producto natural que ha traspasado las fronteras como una medicina natural efectiva. Se le conoce de diferentes maneras, como, sangre de drago o sangre de dragón; se le usa de manera curativa como cicatrizante, aplicándolo directamente sobre la herida en la piel, en mordeduras de arañas, en abrasiones y ampollas. Se ha observado, en la medicina tradicional, su efecto sobre la inflamación y edema. Su mayor utilidad está muy difundida, usándolo en las gastritis y úlceras gástricas, así como un coadyuvante en el tratamiento de las infecciones intestinales. (1)

Este estudio tiene el propósito de determinar la presencia de Metabolitos activos en muestras de Sangre de Drago expendidos en Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón del Cercado de Lima, La metodología empleada consiste en evaluar el látex mediante cromatografía en capa fina con muestras de referencia. Es importante conocer si el látex de Sangre de Drago, tiene los componentes activos que hacen de esta planta, un recurso importante para la salud, es decir, evaluar el contenido de Taspina, alcaloide de propiedades cicatrizantes, tiene efecto de propiciar la migración de los fibroblastos en la piel, el principio de la acción de la sangre de drago es acelerar la cicatrización de heridas. (2) Así como también la presencia de Flavonoides.

La investigación que se realizó fue de tipo Básico, descriptivo, diseño no experimental, de método Cualitativo. La técnica fue por Cromatografía en Capa fina.

## CAPITULO I:

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La Sangre de Grado también conocida como Sangre de Drago, es un látex viscoso de color oscuro obtenido del *Croton* sp.(3) Sus principales usos se relacionan con los trastornos de la piel como en las úlceras estomacales, también se aplica en lavados vaginales en el caso de inflamaciones de los órganos genitales femeninos.(4)

También se da el caso de que muchas veces la Sangre de Drago se ha empleado de forma empírica basada en la tradición curanderil, pero hoy tiene una base científica que cimienta y afirma el esfuerzo logrado por la medicina tradicional, por eso es grande su demanda al punto tal que quienes venden el látex de Sangre de Drago tratan de adulterarlo, desnaturalizando la actividad biológica del principio activo y poniendo en descrédito su valor medicinal.

Existen dudas acerca de la autenticidad de los productos con Sangre de Drago que se expenden en Lima, un indicio es la gran diferencia de precios que existe entre los productos ofrecidos en mercados de Lima, y muchos de venta ambulatoria y que no cuentan con Registro Sanitario, ni pruebas de certificación; hace que sea un producto no muy confiable es por esta razón que se propuso evaluar la autenticidad de la Sangre de Drago mediante la determinación de contenido de alcaloides y flavonoides en productos obtenidos en el Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón de Lima muchos de ellos de dudosa procedencia, con muestras auténticas provenientes del Distrito Irazola, Provincia Padre Abad, Ucayali.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Existe la presencia de metabolitos activos en los productos denominados Sangre de Drago expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima?

### **1.2.2 Problema Especifico**

- ¿Existe presencia de Alcaloide taspina en las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima?
- ¿Existe la presencia de flavonoides en las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima?
- ¿Las muestras de los productos de Sangre de Drago concuerdan con las muestras de referencia de alcaloides y flavonoides?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar la presencia de metabolitos activos en la Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Mariscal Ramón Castilla del Cercado Lima

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la presencia de alcaloide Taspina en las muestras de Sangre de Drago expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima

- Determinar la presencia de flavonoides en las muestras de Sangre de Drago expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima.
- Determinar si las muestras de Sangre de Drago expendidos en el Mercado Municipal Ramón Castilla del Cercado de Lima cumplen con la muestra de referencia de Alcaloides y Flavonoides

#### **1.4. Hipótesis de la Investigación**

##### **1.4.1. Hipótesis General**

La presencia de metabolitos activos en las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Municipal Ramón Castilla del Cercado de Lima no es significativa.

##### **1.4.2. Hipótesis Secundarias**

- Las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima cuentan con presencia de alcaloide taspina.
- Las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla Cercado de Lima cuentan con presencia de Flavonoides.
- Las muestras de productos de Sangre de Drago no concuerdan con el Rf de la muestra de referencia de alcaloides y flavonoides.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

En la actualidad el látex de Sangre de Drago se comercializa en diferentes puntos de venta de la ciudad de Lima y muchos de venta ambulatoria y que no cuentan con Registro sanitario, ni pruebas de certificación: lo que hace que sea un producto no muy confiable es por esta razón que se propuso determinar la presencia de metabolitos activos y poder comparar con muestras originales.

Se realizó la presente investigación para determinar si la Sangre de Drago comercializada en varios mercados de Lima, tenían la composición característica de alcaloides y flavonoides propios del látex de sangre de drago, ya que esto nos dará una idea del grado de autenticidad y una garantía de que poseen sus propiedades terapéuticas principalmente como cicatrizante.

Con los resultados de la presente investigación se beneficiará a la población consumidora de este tipo de productos al tener un estudio que determine la identidad y pureza de los productos a base de sangre de grado que estén adquiriendo, de tal modo que puedan tener mayor confianza y garantía sobre su decisión de compra y seguridad al momento de consumirlos.

## CAPITULO II:

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

##### 2.1.1. Antecedentes Nacionales

Fabian A. Aliaga, H. (2011) en su investigación **CARACTERIZACION FISICO-QUIMICO PARA LA DETERMINACION DE LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE LATEX DE SANGRE DE GRADO (CROTON PERPECIOSUS CROIZAT) EN LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO-CAJAMARCA.** Se determinó cualitativamente por Cromatografía en Capa Fina Alcaloides y Flavonoides, llegando a la conclusión que el látex de Sangre de Grado en estudio tiene presencia de Alcaloides y Flavonoides similar a la muestra patrón. (5)

Arbildo T. Lindbergh, Perez M. Jorge E. (2014), en su investigación **RENDIMIENTO DE TASPINA AISLADA DE DOS MUESTRAS DE CROTON LECHLERI SANGRE DE GRADO DE LAS CUENCAS DEL BAJO NANAY Y ALTO NAPO.** Se determinó el rendimiento de Taspina aislada de dos muestras auténticas del látex de Sangre de grado (*Croton lechlerii*) determinando mediante el análisis químico Cromogénico que ambas muestras poseían alcaloides. (6)

Obando B, Lucio H. en su tesis de pregrado, (2015) **“ESTUDIO DE LOS ALCALOIDES DE CROTON DRACONOIDES “SANGRE DE**

**GRADO, SU ACTIVIDAD CICATRIZANTE Y EL DISEÑO DE UNA FORMA FARMACÉUTICA.”** Realizo el aislamiento y la Extracción de Alcaloides de la Sangre de Grado para probar su efecto cicatrizante. Conclusión. El estudio fitoquímico del liofilizado del látex de *Croton draconoides*, evidencia la presencia de alcaloides. (7)

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

M. Milla. (1989) estudió la **TASPINE IS THE CICATRIZANT PRINCIPLE IN SANGRE DE GRADO EXTRACTED FROM CROTON LECHLERI.** Busco determinar en la Sangre de Grado un alcaloide. Cuya conclusión radica que se identificó el alcaloide taspina y que ha demostrado ser el principio activo cicatrizante por un ensayo in vivo en ratones. (8)

Payo H.,Armando, Dominicis Maria E. Et-al.( 2001), en su investigación **“TAMIZAJE FITOQUIMICO PRELIMINAR DE ESPECIES DEL GENERO CROTON L”** realizó el tamizaje de Fitoquimico a 23 partes vegetales de 14 especies del genero *Croton* llegando a la conclusión se detectaron alcaloides, aminoácidos, cardenólidos, fenoles simples, flavonoides, proantocianidinas, quinonas, saponinas, taninos, triterpenos/esteroles.(9)

Washinton, J. Milanowsky ( 2002) y su equipo aislaron por primera vez, tres de **ALCALOIDES CONOCIDOS DE CROTON LECHLERI, ISOBOLDINE, NORISOBOLDINE, Y MAGNOFLORINE, MEDIANTE UN SISTEMA DE HPLC** se analizaron un gran número de muestras de látex y de la hoja de *C. lechleri* de 22 sitios en el

norte de Perú y Ecuador. Cuya conclusión radica que el látex contenía solamente. Taspina es el componente que se ha encontrado previamente que es responsable de la actividad de *C. lechleri* látex.(10)

Marino Simona, Gala Fulvio, Et-al (2008) **“IDENTIFICATION OF MINOR SECONDARY METABOLITES FROM THE LATEX OF *CROTON LECHLERI* (MUELL-ARG) AND EVALUATION OF THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY”**, realizó la identificación de metabolitos secundarios y actividad antioxidante, obtuvo el aislamiento de 15 compuestos: Conclusión: Se probó en el extracto de n-BuOH puede ser atribuible a flavan-3 oles, que son los antioxidantes más fuertes entre fenoles de látex la cual en se identificó y probó que la Taspina alcaloide, tiene mayor efecto antioxidante.(11)

Braz Renato, Wolf Luciana G. Et-al, (2012) **”CONTROL DE CALIDAD Y TLC PERFIL DATOS SOBRE ESPECIES DE PLANTAS SELECCIONADAS QUE SE ENCUENTRAN COMÚNMENTE EN EL MERCADO BRASILEÑO”**, evaluó por cromatografía en capa fina a 10 plantas que incluyen a *Croton moritibensis*, llegando a la conclusión: Se obtuvo la presencia de metabolitos secundarios, incluyendo flavonoides, cumarinas, taninos, fenoles simples, metilxantinas, alcaloides, y saponinas.(12)

Range I, Brito Da Silva I, Et-al (2015) **TOXICOLOGICAL TESTING OF BARKS FROM *CROTON RHAMNIFOLIODES***. Se realizó un tamizaje fitoquímico. Cuya conclusión radica en la identificación de alcaloides, triterpenos y flavonoides. (13)

J. García en Cuba,(2015) realiza su estudio titulado **AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE METABOLITOS DE HOJAS DE *CROTON LINEARIS JACQ.***, donde aísla e identificaron un total de siete compuestos: así como una flavona trimetoxilada: 5-hidroxi-3,7,4'-trimetoxiflavona usando técnicas espectroscópicas como la Resonancia Magnética Nuclear ( $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ ) unidimensional y bidimensional, así como también Cromatografía Gaseosa/Espectrometría de Masas.(14)

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Generalidades de Sangre de Drago**

#### **- Sangre de Drago**

Sangre de Drago es el nombre que recibe popularmente el látex exudado al rasgar la corteza de algunas especies vegetales tropicales. Es un líquido viscoso de color rojo sangre y sabor astringente. (15)

#### **- Latex**

El Latex es una emulsión que se extrae de los vegetales donde se combinan agua, resinas, gomas, granos de fécula, alcaloides, materia proteica y enzimas, de consistencia lechosa; generalmente insoluble en agua, y que varía en colores como blanco, amarillo, anaranjado, rojo; algunas de estas reaccionan al contacto con el agua haciendo que aumente su viscosidad (chicle, caucho) y otras propiedades curativas (aceite de copaiba, sangre de grado). (5)

## - **Características de la Sangre de Grado**

Por estudios realizados se sabe que el latex de sangre de grado (*Croton spp*) es un remedio natural que es usado en diferentes productos farmacéuticos por las propiedades que tiene sus componentes como la taspina (anti-flamante), el clorhidrato de taspina (cicatrizante) y aumenta la migración de fibroblastos en cultivos celulares además que puede servir de inhibidor de ciertos canceres humanos; otro componente es lignano 3,4-O- dimetilcedrusina es anti-flamatoria y cicatrizante (estimulante de la formación de fibroblastos y colageno); SP-303 (comercialmente conocida como PROVIR) es un oligomero de proantocianidina que tiene una amplia aplicación contra los virus de ADN y ARN, virus sincital respiratorio, virus de la influenza y el virus de la parainfluenza además de tener actividad inhibitoria contra el virus del herpes, hepatitis A y B. (26)

Los compuestos poli fenólicos son responsables de la propiedad antimicrobial y antiviral, ayudando al tratamiento de diarrea crónica en enfermos con SIDA. (26)

## - **Caracterización del Látex**

La sangre de Grado es un látex de sabor astringente, está compuesta por sustancias diversas como heterosidos, taninos, ácido benzoico, celulosa, resina dragocoresina compuesta por esterres de alcohol resinicos y ácido benzilacetico y alcaloides, entre los que resalta la Taspina. (5)

**Tabla N° 1**  
**Taxonomía de la Sangre de Drago**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Malpighiales
Familia:	Euphorbiaceae
Subfamilia:	Crotonoideae
Tribu:	Crotoneae
Género:	<i>Croton</i>
Especie:	<b><i>Croton Draconoides mueller Arg</i></b>

**Fuente:** Elaboración propia

**- Ubicación en el Perú**

Distribuido en la región amazónica, en un rango altitudinal de 705 – 1660 msnm; en los departamentos de Amazonas, Cuzco, Huánuco, Junín, San Martín, Madre de Dios y Loreto.

## - Descripción Botánica

Croton Draconoides es un árbol de 30-80 cm de diámetro y 18-30 m de altura total, con las ramificaciones desde el segundo tercio, con corteza externa agrietada olor marrón claro y de una corteza interna homogénea y suave, color rosado claro; al ser cortada exuda savia roja abundante y traslúcida.(16)

Posee ramitas terminales con sección circular, color marrón claro cuando secas, de 2-4 mm de diámetro, cubiertas de pelos estrellados, sobre todo hacia las zonas apicales y tiene unas hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, de 12-35 cm de longitud y 6-15 cm de ancho, el peciolo de 6-18 cm de longitud, con 1-2 glándulas pequeñas y rojizas en la zona de juntura con la base de la lámina.(16)

Inflorescencias en espigas terminales de 25-35 cm de longitud, sus flores pequeñas y unisexuales, de 1-2 mm de longitud, con el perianto reducido, de 1-2 mm de longitud, las flores masculinas con estambres numerosos, de 1-2 mm de longitud, las flores femeninas con ovario globoso, de 1 mm de longitud, los estilos filiformes de 1-2 mm de longitud.(17)

Sus frutos son cápsulas 3-valvares pequeñas, de 2-4 mm de longitud. (16)

## FIGURA N°1

Hojas desecadas de Croton Draconoides de Sangre de Drago



Fuente: Elaboración propia

### - Observaciones para el Reconocimiento de la Especie

Es reconocido por la corteza interna que la ser cortada exuda sabia rojiza y traslucida. También son características la hojas grandes, cortadas, con pubescencia de pelos estrellados, con peciols muy largos y dos pequeñas glándulas en la zona basal de las láminas. Es notorio en esta especie presentar siempre algunas hojas de color amarillo o anaranjado entre el follaje verde. (16)

### - Hábitat y Distribución

Región amazónica, mayormente debajo de los 700 msnm.

Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada u constante, pero también en zonas con una estación seca marcada. Es una especie heliofita de crecimiento rápido, característica en bosques secundarios pioneros y zonas con alteración humana, en suelos de textura y niveles de acidez variados, de baja fertilidad, bien drenados, con pedregosidad baja a media. (16)

## - **Filogenia**

Registros de floración durante la estación seca (Mayo-Setiembre) y frutos a las postrimerías esta, en Setiembre – Octubre.(16)

## - **Usos**

La savia, que es rojiza y semitraslucida, es medicinal y se emplea localmente como cicatrizante de úlceras. Un alcaloide, taspina está presente en ella y activas propiedades cicatrizantes (Villegas et al., 1997). Se ha confirmado mediante estudios fitoquímicos la presencia de principios activos antibacterianos; antraquinonas, alcaloides de tipo aporfina, piridona, indol y agentes antitumorales. (16)

## - **Toxicología**

Las LD50 de clorhidrato de taspina en ratas machos Wistar fueron de 518mg/kg para una dosis única y de 100 mg/kg para 7 dosis/d3. Las pruebas realizadas en laboratorio comprobaron los resultados obtenidos in vitro y demostraron, además, la ausencia de toxicidad. La taspina del latex de *C. lechleri*, ha demostrado no ser toxica para fibroblastos humanos del prepucio a concentraciones menores de 150 ng/ml y no tiene efecto en la proliferación celular. (8)

Sin embargo, es altamente citotóxica hasta una concentración de 0.3 ug/ml. Otros tres ensayos in vitro, Chen et al. (1994) evaluaron la actividad citotóxica y antibacterial de latex de *C. lechleri* y su efecto en la proliferación de células endoteliales comparándola con emetina (ICE50=0.2ug/ml). Se encontró que el látex tampoco era citotóxico.

### 2.2.2. Alcaloides

Compuesto orgánico de origen natural (generalmente vegetal), nitrogenado (el nitrógeno se encuentra generalmente intracíclico), derivados generalmente de aminoácidos, de carácter más o menos básico, de distribución restringida, con propiedades farmacológicas (18)

De acuerdo a las características de esta definición, algunos autores han dividido a los alcaloides en cuatro clases (ver figura 2)

- Alcaloides verdaderos
- Protoalcaloides
- Pseudoalcaloides
- Alcaloides imperfectos

#### **Alcaloides Verdaderos**

Cumplen estrictamente con las características de la definición de alcaloide: son formados a partir de aminoácidos, tienen siempre un nitrógeno intracíclico, son de carácter básico y existen en la naturaleza normalmente en estado de sal. (17)

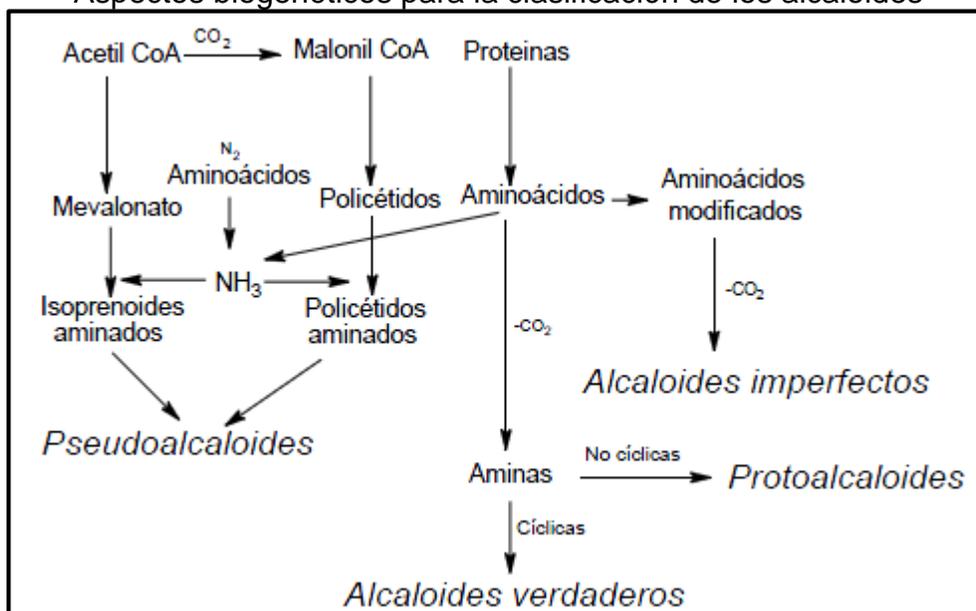
**Protoalcaloides** son aminas simples con nitrógeno extracíclico, de carácter básico y son productos del metabolismo de los aminoácidos. (17)

**Pseudoalcaloides** presentan algunas de las características de la definición de alcaloide, pero no son derivados de aminoácidos. (17)

**Alcaloides imperfectos** son derivados de bases púricas, no precipitan con los reactivos específicos para alcaloides. (17)

**FIGURA N° 2**

Aspectos biogénéticos para la clasificación de los alcaloides



**Fuente:** <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/alcaloides.pdf>

### Biosíntesis

Las plantas producen diversos compuestos orgánicos que aparentemente no parecen tener una función directa en su crecimiento y desarrollo. Estas sustancias se conocen como metabolitos secundarios, productos secundarios o productos naturales. Estos compuestos no se relacionan directamente con el proceso de fotosíntesis, respiración, transporte de solutos, síntesis de proteínas, asimilación de nutrientes, formación de carbohidratos, los cuales forman parte del metabolismo primario de la planta.

Pero el metabolismo primario proporciona las moléculas de partida para las rutas del metabolismo secundario, entre las que se encuentran:

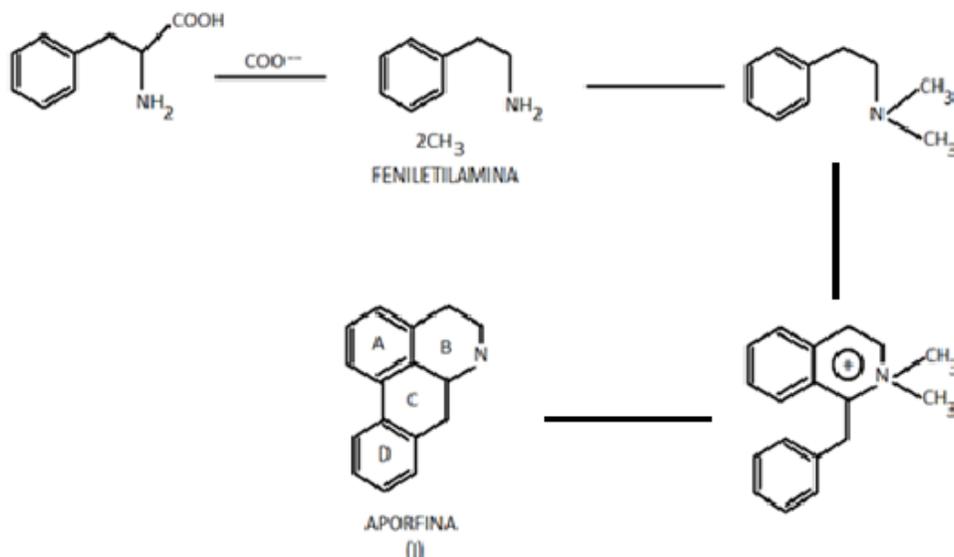
- Ácido Shikímico que da origen a muchos componentes aromáticos, aminoácidos aromáticos, ácido cinámico y ciertos poli fenoles.
- Aminoácidos: Precursores de los alcaloides y antibióticos péptidos, que incluyen las penicilinas y cefalosporinas.

### Taspina

La Taspina ocupa una única posición en el dominio de la química de los alcaloides encontrado por Platanova T.F. (1965). Aunque se podría pensar de acuerdo con la estructura química de la taspina que su origen biogénico proceda de la fenilalanina que se transforma en derivado feniletilamina que se dimetila, se cicla hasta formar un derivado bencilisoquinoleínico que luego se vuelva a ciclar para dar lugar a una aporfina. (6)

**FIGURA N° 3**

Vía de la Formación de la Aporfina a partir de Feniletilamina



ú

**Fuente:** <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/handle/unapiquitos>

Según Shamma M et al (1971) parece que la biogénesis de Taspina procede de la eliminación de Hoffman a través de un catalizador enzimático, para la apertura del anillo B. Las aporfinas son estructuras bien conocidas por su sencillez esquelética, como los sustituyentes de las aporfinas son grupos OH dioximetileno, metoxilo(OCH<sub>3</sub>), presentan los anillos A y D aromáticos, algunos tienen débiles enlaces entre 6.6 y/o 4 y 5, los sitios de Oxigenación más frecuentes son 1y 2 le siguen 9,10 y 11 luego 3,4,7 y 8, casi siempre son tetraoxigenados y el nitrógeno puede ser secundario, terciario o cuaternario. La formación del grupo aporfinico a partir de las bencilisoquinoleinas siguen un camino de acoplamiento C-C el cual tiene lugar a través de un intermediario espiroquinoidea, para ello es necesario átomos de oxígeno; OH y OCH<sub>3</sub> en posiciones conjugadas al sitio de acción. (6)

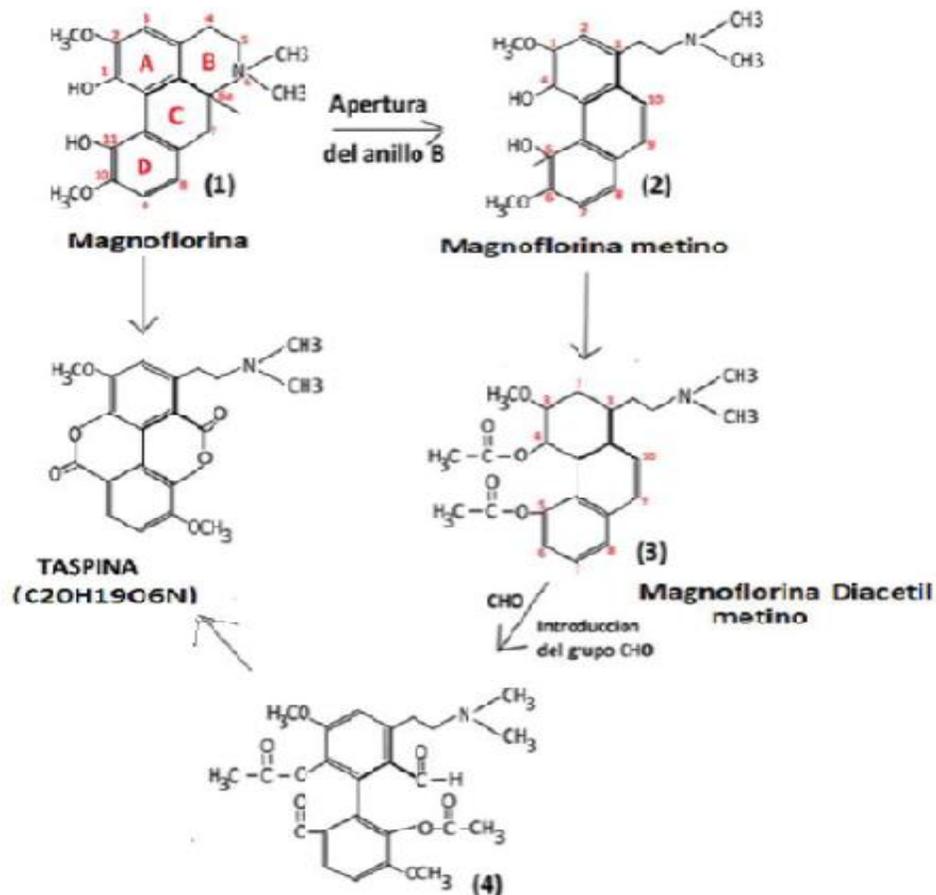
Se han propuesto dos estructuras quinoideas las cuales dependen del acoplamiento orto-para o para-para, que conducirán a diferentes patrones de oxigenación en las aporfinas resultantes.

Una vía para la formación de las aporfinas es aquella del acoplamiento C-orto-C-orto o C-orto-C-para, por el cual las bencilisoquinoleinas pasan directamente a aporfinas; en el caso de la bioformación de magnoflorina.

La magnoflorina se convierte en magnoflorina metino con apertura del anillo B seguido de la oxidación del doble enlace 9,10; se produce la acetilación de la magnoflorina metino, luego la introducción de grupos aldehídos en posición 9 y 5 y la lactonización correspondiente que da lugar a la taspina según el esquema siguiente. (6)

**FIGURA N° 4**

**Biosíntesis de la Taspina**



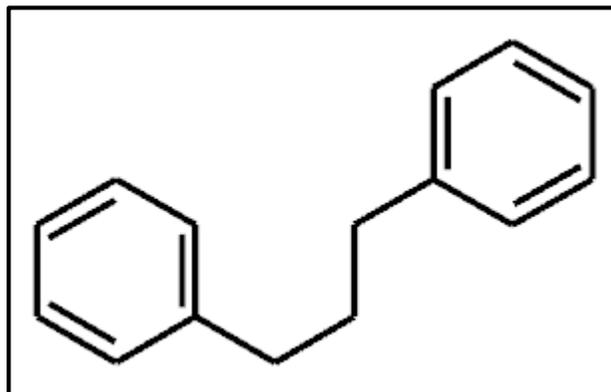
**Fuente:** <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/handle/unapiquitos>

**2.2.3. Flavonoides**

Los flavonoides tienen una estructura química muy definida como se muestra en la figura 3. Puede observarse que de manera general son moléculas que tienen dos anillos bencénicos (o aromáticos, para los químicos orgánicos) unidos a través de una cadena de tres átomos de carbono, puesto que cada anillo bencénico tiene 6 átomos de carbono, los autores los denominan simplemente como compuestos C<sub>6</sub>C<sub>3</sub>C<sub>6</sub>. (18)

**Figura N° 5**

Estructura básica de flavonoides



**Fuente:** <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/flavonoides2001.pdf>

#### **2.2.4. Cromatografía en Capa Fina**

La cromatografía en capa fina (en inglés Thin Layer Chromatography o TLC) es una técnica analítica rápida y sencilla, muy utilizada en un laboratorio de Química Orgánica. Entre otras cosas permite:

- Determinar el grado de pureza de un compuesto. Se puede determinar así, por ejemplo, la efectividad de una etapa de purificación.
- Comparar muestras. Si dos muestras corren igual en placa podrían ser idénticas. Si, por el contrario, corren distinto entonces no son la misma sustancia.
- Realizar el seguimiento de una reacción. Es posible estudiar cómo desaparecen los reactivos y cómo aparecen los productos finales o lo que es lo mismo, saber cuándo la reacción ha acabado. .

La muestra a analizar se deposita cerca de un extremo de una lámina de plástico o aluminio que previamente ha sido recubierta de una fina capa de adsorbente (fase estacionaria). Entonces, la

lámina se coloca en una cubeta cerrada que contiene uno o varios disolventes mezclados (eluyente o fase móvil). A medida que la mezcla de disolventes asciende por capilaridad a través del adsorbente, se produce un reparto diferencial de los productos presentes en la muestra entre el disolvente y el adsorbente.(19)

### **2.2.5. Determinación del Rf**

Determinación del Rf La retención se puede explicar en base a la competencia que se establece entre el soluto a separar y la fase móvil por adsorberse a los centros activos polares de la fase estacionaria. Así, las moléculas de soluto se encuentran adsorbidas en la fase estacionaria y a medida que se produce la elución van siendo desplazadas por la fase móvil. La retención y la selectividad en la separación dependen de los valores respectivos de las constantes de los diferentes equilibrios químicos que tienen lugar, que están en función de: - la polaridad del compuesto, determinada por el número y naturaleza de los grupos funcionales presentes. Los solutos más polares quedarán más retenidos puesto que se adsorben más firmemente a los centros activos de la fase estacionaria, mientras que los no polares se eluirán con mayor facilidad. - Naturaleza del disolvente. Así, para un mismo compuesto, un aumento en la polaridad del disolvente facilita su desplazamiento en la placa. (19)

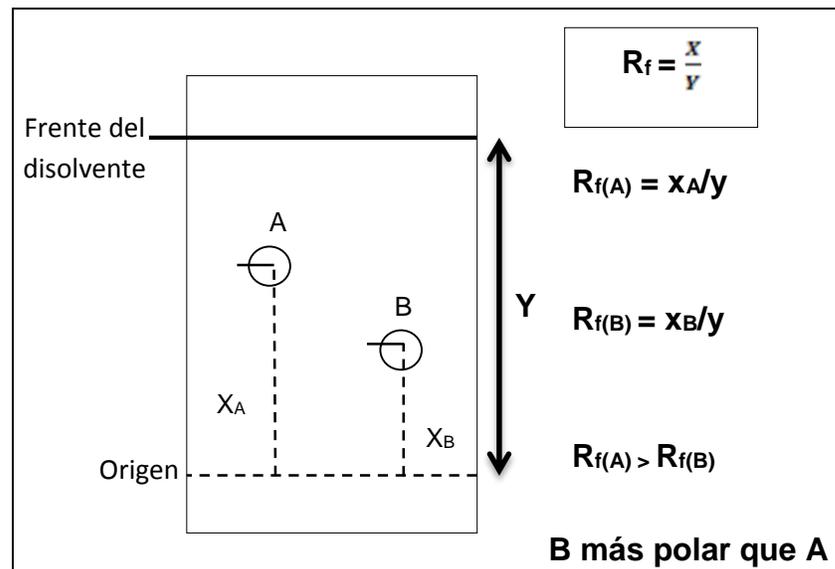
La relación entre las distancias recorridas por el soluto y por el eluyente desde el origen de la placa se conoce como Rf, y tiene un valor constante para cada compuesto en unas condiciones cromatográficas determinadas (adsorbente, disolvente, tamaño de la cubeta, temperatura, etc.). Debido a que es prácticamente imposible reproducir exactamente las condiciones experimentales,

la comparación de una muestra con otra debe realizarse eluyendo ambas en la misma placa.

Para calcular el Rf se aplica la siguiente expresión:  $R_f = \text{distancia recorrida por el compuesto (X)} / \text{distancia recorrida por el eluyente (Y)}$  (19)

**FIGURA N° 6**

Calculo de Rf



**Fuente:** <https://www.uam.es/docencia/jppid/documentos/practicas/actuales/guion-p6.pdf>

### 2.3 Definición de Términos Básicos:

- **Sangre de Grado:** Es el nombre para varias especies arbóreas del genero *Crotón* (*Euphorbiaceae*) que producen látex rojo, cuyo uso más difundido es cicatrizar heridas.(20)
- **Flavonoides:** Son compuestos generalmente amarillos que se encuentran en los jugos celulares y en los pétalos de las flores de algunas plantas en forma de glucósidos.(21)
- **Cromatografía:** Método por el cual los componentes de una mezcla son separados en una columna adsorbente dentro de un sistema fluyente.(22)
- **Revelado Ultravioleta:** Cuando se emplea una lámpara UV, cualquier material orgánico que contenga un cromoforo UV aparecerá sobre la placa como una mancha oscura sobre un fondo luminoso.(23)
- **Alcaloides:** Compuestos nitrogenados de carácter básico que tienen generalmente una estructura compleja con varios heterocidos y notables actividades fisiológicas.(21)
- **Fase Móvil:** Fase extractante que se desplaza a través del sistema.(24)
- **Fase Estacionaria:** Fase Extractante que permanece en posición fija.(24)
- **Factor de Retardo:** Se define como el cociente obtenido dividiendo la distancia entre la mancha y línea de origen con la distancia entre el frente de solvente y la línea de origen.(25)
- **Cromatograma:** Registro de la señal de detección en función del tiempo de elusión o del volumen.(24)
- **Silicagel:** El gel de sílice o ácido silícico es débilmente ácido, su pH oscila entre 4-5. Con lo cual no se deberá utilizar con sustancias que se corrompan con los ácidos.(25)

## **CAPITULO III:**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Básico

#### **3.2. Nivel de investigación**

Descriptivo

#### **3.3. Método de Investigación**

Análisis Cualitativo

#### **3.4. Diseño de investigación**

No Experimental

#### **3.5. Población y Muestreo de la Investigación**

##### **3.5.1. Población**

Muestras de Sangre de Drago comercializadas en el Cercado de Lima

##### **- Criterio de Inclusión**

Con registro sanitario

Sin registro sanitario

- **Criterio de Exclusión**

Sin fecha de vencimiento

Sello roto

Deterioro evidente

**3.5.2. Muestra**

16 Muestras de Sangre de Drago del Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón Castilla.

**3.6. Variables e Indicadores**

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>
Presencia de metabolitos Activos en Muestras de Sangre de Drago	Presencia cualitativa de alcaloide Taspina mediante revelador Draguendorf  Presencia cualitativa de flavonoides mediante revelador vapores de Amoniaco  Cumplimiento de los productos expendidos con las muestras de referencia validadas por la Universidad Nacional Agraria la Molina

### 3.7. Procedimiento, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

#### 3.7.1. Técnicas

Cromatografía en Capa Fina: Huella digital Cromatografica

El método de cromatografía en Capa Fina nos detectara resultados comparativos de alcaloides y flavonoides en muestras de referencia provenientes del Distrito Isasola, Provincia Padre Abad, Ucayali con 16 muestras del Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón Castilla del cercado de Lima.

- Análisis Cualitativo de Alcaloides

Especificaciones de la Cromatografía en capa fina de la sangre de drago

Fase estacionaria: placas de silica Gel GF254

Fase móvil: Cloroformo/Metanol/NH<sub>4</sub> OH (25ml/5ml/0.25ml)

Reactivo revelador: Dragendorf (mancha naranja)

- Análisis cualitativo de Flavonoides

Especificaciones de la Cromatografía en capa fina de la sangre de drago

Fase estacionaria: Placas de Silica Gel

Fase móvil : n- Butanol/ácido acético/agua (12:3:5)

Reactivo revelador: Luz UV 365nm y Luz UV 365nm + vapores de NH<sub>3</sub>

### 3.7.2. Instrumentos

#### Reactivos

- Acetato de etilo
- Cloroformo
- Metanol
- Ácido clorhídrico
- N Butanol
- N Hexano
- Amoniaco
- Agua destilada
- Ácido acético
- Etanol
- Polietilenglicol
- Difenilborinato
- Reactivo de Dragendorf
- Látex de Sangre de Grado

#### Materiales y Equipos

- Lámpara UV Fisher
- Pipetas
- Peras
- Probetas
- Tubos de ensayo
- Matraz
- Cuba Cromatografía
- Cromatoplasmas Silica gel con indicador de fluorescencia UV254
- Viales

### 3.7.3. Procedimientos

#### Extracción e Identificación de Alcaloides (taspina)

- El látex viscoso de las muestras de *Crotón Draconoides* se mezcló con cuatro veces su volumen de agua ácida (HCl 3,7% , pH 3-4).
- Luego se agita suavemente en un embudo de separación con una cantidad igual de acetato de etilo.
- Mientras se enjuaga el embudo con agua ácida, la mezcla ácida del latex (fase acuosa) se separó decantando la fase acetato de etilo que es descartada.
- Este procedimiento se repitió tres veces.
- A la fase acuosa de latex acidificado se le adicionó NaOH 5% hasta alcanzar un pH 9-11
- Luego la mezcla se retorna al embudo de separación con un volumen igual de acetato de etilo y se agita para extraer.
- Esta extracción se repitió tres veces.
- El latex alcalinizado (fase acuosa) se descartó y se retuvo la fase acetato de etilo.
- Los extractos acetato de etilo se combinaron y se le adicionó Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidro para absorber materiales solubles en agua.
- Los extractos acetato de etilo, se reunieron y se concentraron en evaporador rotatorio.
- La Taspina se detectó usando cromatografía en capa fina (TLC) (silica gel con indicador de fluorescencia UV 254)
- Se uso como fase móvil la solución cloroformo/metanol/NH<sub>4</sub>OH 3% en la proporción 25 ml/5 mL/0,25 ml.
- Se observó por su reacción con el reactivo de Dragendorf (mancha naranja).

## Extracción e Identificación de Flavonoides

- Una pequeña porción (15 mL) de latex se disuelve en MeOH-H<sub>2</sub>O (9:1, v/v, 20 mL).
- Luego se particiona con n-hexane (3 x 15 mL).
- El contenido de agua (% v/v) del metanol se ajusta a 40% y la solución resultante se particiona con CHCl<sub>3</sub>.
- Se remueve el metanol de la fase acuosa, la cual, luego se particiona con n butanol (n-BuOH).
- La fase n-BuOH se concentró y se analizó por TLC con la fase móvil n-BuOH-ác Acético-H<sub>2</sub>O (12:3:5)
- Se usó como revelador luz UV 365nm y luz UV 365nm + vapores de NH<sub>3</sub>.(11)

## CAPITULO IV:

### PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La interpretación de los resultados se hizo en base al Cromatograma para 16 muestras obtenidas del mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima y otras dos muestras de referencia, provenientes de Distrito Irazola, Provincia Padre Abad, Ucayali.

#### 4.1. Resultados: Cromatografía en Capa Fina

**TABLA N°2**

Análisis Fitoquímico de muestras de Sangre de Drago

<b>Planta</b>	<b>Fase móvil</b>	<b>Reactivo revelador</b>	<b>Compuesto</b>	<b>Resultados</b>
Sangre de Drago	Cloroformo/Metanol/NH <sub>4</sub> OH (25ml/5ml/0.25ml)	R. Draguendorf	Alcaloides	Precipitado Color Naranja
Sangre de Drago	n- Butanol/acido acético/agua (12:3:5)	2- Aminoethyl diphenylborinate	Flavonoides	Amarillo, rojo

**Fuente:** Elaboración Propia

**TABLA N° 3**

Distancia recorrida por el disolvente Rf de Flavonoides

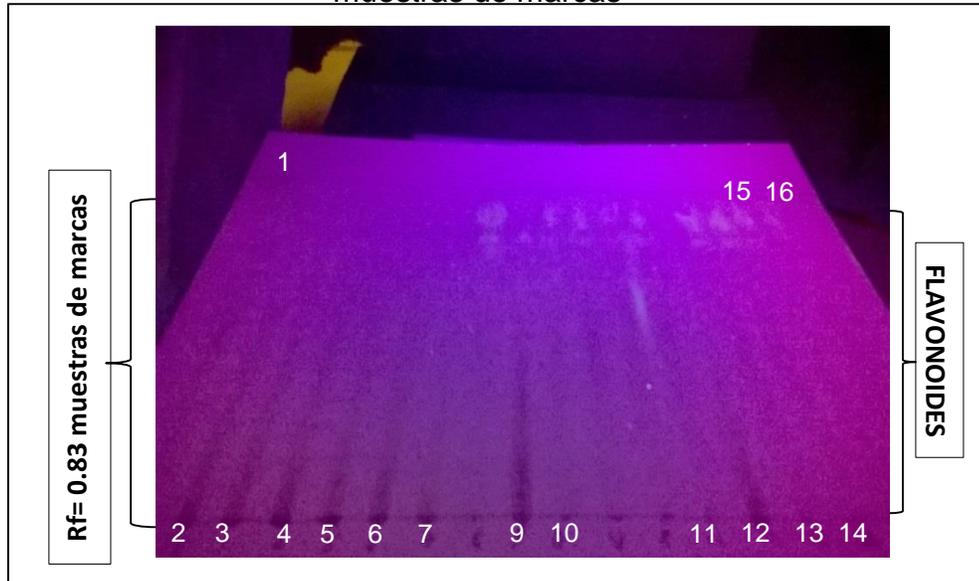
N°	MARCAS	RF FLAVONOIDES	ESTÁNDAR CROTÓN ROJO	ESTÁNDAR CROTÓN VINO
1	Naturin	0,83	---	---
2	Sayal	0,83	---	---
3	Pronatur	0,83	---	---
4	Natural Rosy	0,83	---	---
5	Hoja Silvestre	0,83	---	---
6	Agrosahena	0,83	---	---
7	Gal Geos	0,83	---	---
8	Flor de Ucayali	0,82	---	---
9	Vida Integral	0,83	---	---
10	Selva Andina Export	0,83	---	---
11	Samena n.d.	0,93	---	---
12	Amazon Life	0,83	---	---
13	Bella Natura	0,83	---	---
14	Casa Naturista la Sanidad	0,83	---	---
15	Herbash	0,83	---	---
16	Herbanny	0,83	---	---
<b>Rf</b>		0.8356	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Los resultados muestran presencia de Flavonoides en el Látex de Sangre de Drago en productos expendidos similar a las muestras obtenidas del Distrito Irazola, Provincia Padre Abad, Ucayali. Lo cual demuestra la presencia de Flavonoides en cantidades similares a las muestras de referencia (Croton Draconoides), Obteniendo Rf similares.

### FIGURA N° 7

Resultados de la Cromatografía en Capa Fina identificación de flavonoides en muestras de marcas



Fuente: Elaboración Propia

### FIGURA N°8

Resultados de la cromatografía en capa fina identificación de flavonoides en muestras de referencia



FUENTE: Elaboración propia

**TABLA N°4**

Distancia recorrida por el disolvente Rf de alcaloides

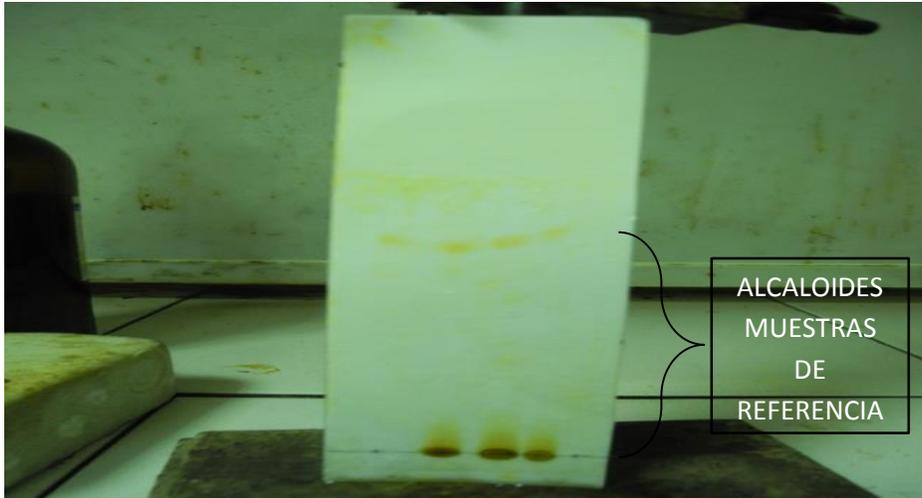
N°	MARCAS	RF ALCALOIDES	ESTÁNDAR CROTÓN ROJO	ESTÁNDAR CROTÓN VINO
1	Naturin	0,78	---	---
2	Sayal	0,77	---	---
3	Pronatur	0,75	---	---
4	Natural Rosy	0,77	---	---
5	Hoja Silvestre	0,77	---	---
6	Agrosahena	0,77	---	---
7	Gal Geos	0,77	---	---
8	Flor de Ucayali	0,77	---	---
9	Vida Integral	0,77	---	---
10	Selva Andina Export	0,77	---	---
11	Samena n.d.	0,75	---	---
12	Amazon Life	0,76	---	---
13	Bella Natura	0,77	---	---
14	Casa Naturista la Sanidad	0,75	---	---
15	Herbash	0,76	---	---
16	Herbanny	0,77	---	---
<b>Rf</b>		0.7656	<b>0.77</b>	<b>0.77</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Los resultados muestran presencia de Alcaloides en el Látex de Sangre de Drago en productos expendidos similar a las muestras obtenidas del Distrito Irazola, Provincia Padre Abad, Ucayali. Lo cual demuestra la presencia de Alcaloides en cantidades similares a las muestras de referencia (Crotón Draconoides), Obteniendo Rf similares.

### FIGURA N° 9

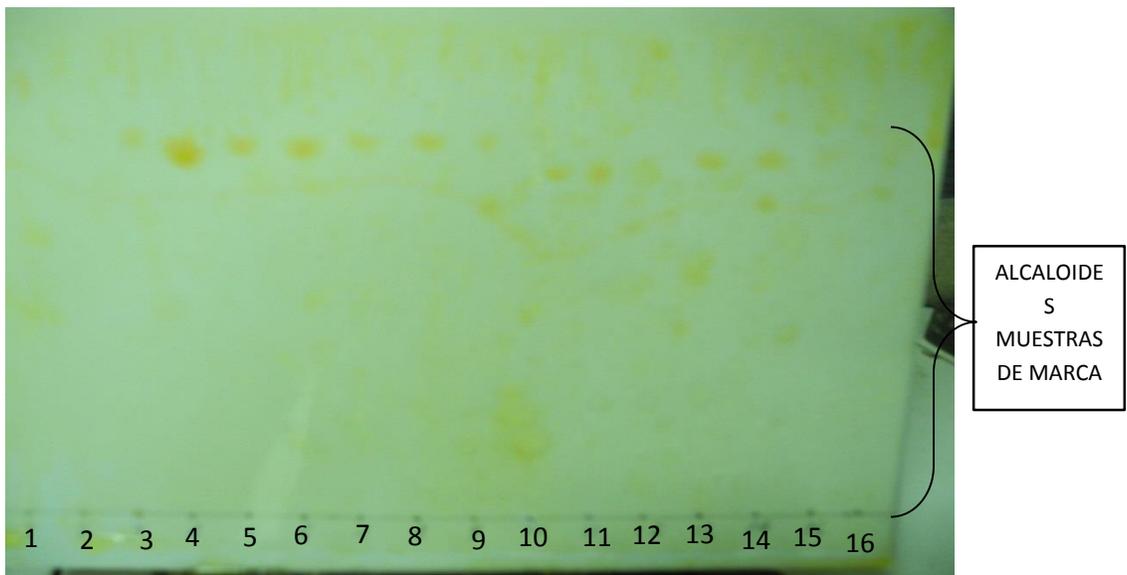
Resultados de cromatografía en capa fina identificación de Alcaloides en muestras de referencia



FUENTE: Elaboración Propia

### FIGURA N° 10

Resultados de Cromatografía en Capa Fina, identificación de Alcaloides muestras de marca



FUENTE: Elaboración Propia

**TABLA N°5****Presencia de alcaloides en muestras de sangre de drago**

<b>N°</b>	<b>Marcas</b>	<b>Presencia o Ausencia de alcaloides</b>
1	Naturin	Presencia de alcaloides
2	Sayal	Presencia de alcaloides
3	Pronatur	Presencia de alcaloides
4	Natural Rosy	Presencia de alcaloides
5	Hoja silvestre	Presencia de alcaloides
6	Agrosahena	Presencia de alcaloides
7	Gal jeos	Presencia de alcaloides
8	Flor de Ucayali	Presencia de alcaloides
9	Vida integral	Presencia de alcaloides
10	Selva andina export	Presencia de alcaloides
11	Samena	Presencia de alcaloides
12	Amazón life	Presencia de alcaloides
13	Bella natura	Presencia de alcaloides
14	Casa naturista la sanidad	Presencia de alcaloides
15	Herbash	Presencia de alcaloides
16	Herbanny	Presencia de alcaloides

**FUENTE:** Elaboración Propia

**TABLA N°6**  
**Presencia de Flavonoides en muestras de sangre de drago**

<b>N°</b>	<b>Marcas</b>	<b>Presencia o Ausencia de alcaloides</b>
<b>1</b>	Naturin	Presencia de flavonoides
<b>2</b>	Sayal	Presencia de flavonoides
<b>3</b>	Pronatur	Presencia de flavonoides
<b>4</b>	Natural Rosy	Presencia de flavonoides
<b>5</b>	Hoja silvestre	Presencia de flavonoides
<b>6</b>	Agrosahena	Presencia de flavonoides
<b>7</b>	Gal jeos	Presencia de flavonoides
<b>8</b>	Flor de Ucayali	Presencia de flavonoides
<b>9</b>	Vida integral	Presencia de flavonoides
<b>10</b>	Selva andina export	Presencia de flavonoides
<b>11</b>	Samena	Presencia de flavonoides
<b>12</b>	Amazón life	Presencia de flavonoides
<b>13</b>	Bella natura	Presencia de flavonoides
<b>14</b>	Casa naturista la sanidad	Presencia de flavonoides
<b>15</b>	Herbash	Presencia de flavonoides
<b>16</b>	Herbanny	Presencia de flavonoides

**FUENTE:** Elaboración Propia

## DISCUSIÓN

- Las muestras utilizadas fueron recolectadas de árboles de la especie *Croton lechleri* teniendo en cuenta que esa especie contiene el látex con el alcaloide y flavonoides responsable de los efectos característicos y terapéuticos de la sangre de grado, tal como lo propuso **Milla en 1989** durante un estudio en la selva peruana.
- La extracción realizada durante este estudio se basó en un sistema de solventes propuestos anteriormente por **Obando Lucio** en su trabajo de tesis intitulada tesis “**Estudio de los alcaloides de croton draconoides “Sangre de Grado”**”, el cual dio buenos resultados en la extracción usando para ello butanol, solvente utilizado **Simona en el 2008** durante la elaboración de su trabajo “**Identification of Minor Secondary Metabolites from the latex of *Croton lechleri* (muell-arg) and Evaluation of their Antioxidant Activity**” sobre especies de sangre de grado.
- Se escogió el método de cromatografía de capa fina debido a los buenos resultados obtenidos por **Braz renato en el 2012**, durante su estudio “**Control de calidad y TLC perfil datos sobre especies de plantas seleccionadas que se encuentran comúnmente en el mercado brasileño**”, sin embargo este método no es tan sensible como la cromatografía líquida, empleada por **J. Milanowsky en el 2002** en la universidad de Washinton y además ampliamente usado en la cualificación y cuantificación de diversos metabolitos secundarios en plantas, dicho método no se empleó por carecer el presente estudio de recursos económicos para realizarlos.

- En el análisis por cromatografía en capa fina se identificó presencia de alcaloides, similares al estudio realizadas por **Fabian A. Aliaga 2011**. En su investigación **determinación de la calidad y rendimiento de látex de sangre de grado (Crotón perpeciosus)** Los resultados muestran presencia de alcaloides en el látex de sangre de grado obteniendo Rf de 0,634 similar al presente estudio (crotón draconoides) obteniendo Rf de 0,765. Lo cual demuestra la presencia de alcaloides posiblemente en cantidades similares.
- En su investigación **de Arbildo T.2014. Rendimiento de taspina aislada de dos muestras de crotón lechleri** permitió reconocer la presencia de alcaloides mediante la cromatografía en capa fina obteniendo Rf de 0.5 similar al presente estudio Rf 0.7 demostrando la presencia de alcaloides
- En el presente estudio se encontró presencia de alcaloides y flavonoides en comparación con dos muestras estándar provenientes del Distrito de Irazola, Provincia Padre Abad , Ucayali , las cuales fueron reconocidas taxonómicamente y certificadas por la Universidad Nacional Agraria la Molina Estos metabolitos se encontraron tal como se muestra en los resultados de la cromatografía en capa fina, pues ya antes fueron encontrados y recientemente por **Rangel en 2015 y Payo en el 2011**, durante un **estudio de toxicidad con artemia salina sobre una variedad de crotón (C. rhamnifolioides)**, recontrando en el tamizaje fitoquímico alcaloides, triterpenos y flavonoides. Y **el estudio “Tamizaje Fitoquímico preliminar de especies del genero Croton I”**, respectivamente.

## CONCLUSIONES

- Se identificó la presencia de alcaloide taspina en las muestras de sangre de grado mediante la cromatografía en capa fina. Confirmando que las muestras expendidas en el Mercado Municipal del cercado de Lima poseen alcaloides iguales a las muestras de referencia.
- Se identificó la presencia de flavonoides en las muestras de sangre de grado mediante la cromatografía en capa fina. Confirmando que las muestras expendidas en el Mercado Municipal, cercado de Lima poseen flavonoides iguales a las muestras de referencia.
- De las 16 muestras de Sangre de Drago obtenidas del Mercado Municipal Gran Mariscal Ramón Castilla cercado de Lima se confirma que tienen Rf similares a las muestras de referencia (Vino y Tinto).

## RECOMENDACIONES

- Identificar y cuantificar los distintos alcaloides y flavonoides que presenta la sangre de grado por medio de tecnología más sofisticada.
- Se sugiere analizar otras muestras y en mayor cantidad presentadas en este trabajo, mediante una cromatografía líquida de alta resolución
- Evaluar las muestras expendidas en el mercado de Lima, si estas han sido diluidas o adulteradas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arellano P. Guía de recursos Terapéuticos Vegetales [en línea]. Lima: 1992.p.32, 46.53 [citado: 2016 enero 9]. Disponible en <http://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/INS/173/1/CENSI-0002.pdf>
2. Brack A. Diccionario Enciclopédico de Plantas útiles del Perú. Cuzco: 1999.
3. Cabello I, M.S. Protocolo para el Control de Calidad de sangre de Grado. [en línea]. Ecuador:1998[citado:2016 marzo 12].Disponible en <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/viewFile/5305/5301>
4. Vega M. Etnobotánica de la Amazonia Peruana [en línea]. Ecuador: Abya-Yala; 2001[citado: 2016 enero 15]. Disponible en <https://repository.unm.edu/bitstream/handle/1928/11667/Etnobot%C3%A1nica%20de%20la%20amazon%C3%ADa%20peruana.pdf?sequence=1>
5. Fabián A. Caracterización Físicoquímico para la determinación de la calidad y rendimiento de Látex de Sangre de Grado (Crotón Perpeciosus Croizat) en la provincia de San Ignacio-Cajamarca[tesis para optar el grado de Ingeniero Forestal].Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina;2011
6. Arbildo L, Pérez Macedo E. Rendimiento de taspina aislada de 2 muestras de Crotón lechlerii (Sangre de grado) de las cuencas del Bajo Nanay y Alto Napo [tesis para optar el grado de Químico Farmacéutico].Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2014 Disponible en: <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/handle/unapiquitos/325>
7. Obando L. Estudio de los Alcaloides de Crotón Draconoides Sangre de Grado, Su Actividad cicatrizante y el diseño de una forma Farmacéutica [tesis para optar el grado de Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Mayor de San Marcos; 2015.

8. Vaisberg AJ, Milla. Taspine is the Cicatrizant principle in Sangre de Grado extracted from Croton Lechleri. [en línea][citado 4 de abril de 2016]. Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2748730>
9. Payo A, Dominicis M, Et-al Revista Cubana Tamizaje Fotoquímico preliminar de Especies Del genero Croton L. 2001. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034751520010003000008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034751520010003000008&script=sci_arttext)
10. Milanowski DJ, Winter REK, Elvin-Lewis MPF, Lewis WH. Geographic Distribution of Three Alkaloid Chemotypes of Croton lechleri. J Nat Prod. 1 de junio de 2002; 65(6):814-9.
11. Marino S, Gala F, Et-al. Identification of Minor Secondary Metabolites from the Latex of Croton lechleri (Muell-Arg) and Evaluation of Their Antioxidant Activity. 2008 Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18596648>
12. Braz Renato, Wolf Luciana G. Et-al. Control de calidad y TLC perfil datos sobre especies de plantas seleccionadas. 2012. Disponible en:  
<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v22n5/aop19911.pdf>
13. Rangel I, Silva I, Chagas M, Perreira M, Leite SôP. Toxicological Testing of Barks from Croton Rhamnifolioides (euphorbiaceae). Int J Pharm Pharm Sci [en línea]. 11 de febrero de 2015 [citado 1 de marzo de 2016]; 7(4). Disponible en:  
<http://www.innovareacademics.in/journals/index.php/ijpps/article/view/4411>
14. García-Díaz J, Escalona-Arranz JC, do Carvalho MG, Rojas-Vargas J, Machado-García R, Acosta J de la V. Aislamiento y caracterización de metabolitos de hojas de Croton linearis Jacq. Rev Cuba Quím. diciembre de 2015;27(3):289-301
15. Risco E, Iglesias J. Sangre de Grado. Interés Terapéutico del Látex de Croton Lechleri. Paris. 2001. Disponible en : <http://rodalab.com/drago.pdf>

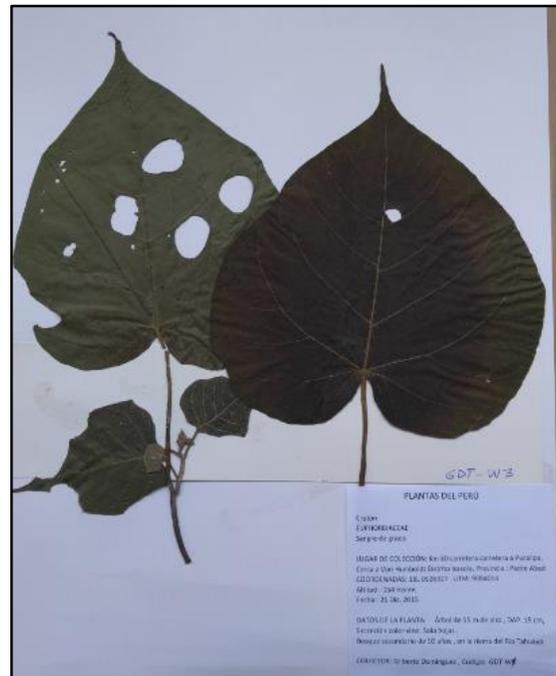
16. Reynel, C; Pennington, T; Pennington, D; Flores, C; Daza, A. Árboles útiles de la Amazonia peruana. 1era edición – Perú 2003.
17. Gabriel Arango A. alcaloides. Univ. de Antioquia. 2008. Pág. 3-4. Disponible en : <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/alcaloides2001.pdf>
18. Alejandro Martínez M. Flavonoides. Univ de Antioquia.2005. Pag.19. Disponible en: <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/flavonoides2001>.
19. Cromatografía en Placa Fina. Disponible en: <https://www.uam.es/docencia/jppid/documentos/practicas/actuales/guion-p6.pdf>
20. Marcelo A, Calderón C, Medina D, Valencia M, Paiona M. Desarrollo nuestra diversidad biocultural: Sangre de Grado y el reto de su producción sostenible en el Perú [en línea] Perú [citado: 2016 mayo 5] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Kc2xFgk5TKIC&printsec=frontcover&dq=Sangre+de+Drago&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiqvxj0pYjPAhXM1R4KHeSoCAAQ6AEIjAD#v=onepage&q=Sangre%20de%20Drago&f=false>
21. Primo E, Química Orgánica Básica Aplicada [en línea]. España: REVERTE; 2007 [citado: 2016 mayo 15]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=aU\\_aBXvAB3MC&pg=PA915&dq=flavonoides&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiMj7OFq4jPAhUB2B4KHSKhBJwQ6AEIHzAB#v=snippet&q=Rf&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=aU_aBXvAB3MC&pg=PA915&dq=flavonoides&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiMj7OFq4jPAhUB2B4KHSKhBJwQ6AEIHzAB#v=snippet&q=Rf&f=false)
22. CROMATOGRAFIA. Disponible en: <http://www.textoscientificos.com/quimica/cromatografia>
23. Duport H, Gokel G. Química Orgánica Experimental [en línea]. España: REVERTE; 2017 [citado: 2016 junio 5]. Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=xixTfEO1a2gC&printsec=frontcover&dq=quimica+organica+experimental&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwir3dT4uYjPAhWDsh4KHVRPA5MQ6AEIHDA#v=onepage&q=cromatografia&f=false>
24. Universidad Nacional Autónoma México. Técnicas Cromatograficas. 2007. Disponible en: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/M.Cromatograficos\\_6700.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/M.Cromatograficos_6700.pdf)

25. Delporte C. Universidad de Chile. Farmacognosia.2010. Disponible en:  
[https://www.u-cursos.cl/faciqyf/2010/1/FBQI4109/3/material\\_docente/](https://www.u-cursos.cl/faciqyf/2010/1/FBQI4109/3/material_docente/)
26. Meza, E. Propiedades Biológicas de Metabolitos Secundarios de Sangre de Grado *Croton* spp. en el Desarrollo de Nuestra Diversidad Cultural Sangre de Grado y el reto de su producción en el Peru. Lima. Fondo Editorial UNMSM.1999.

# **ANEXOS**

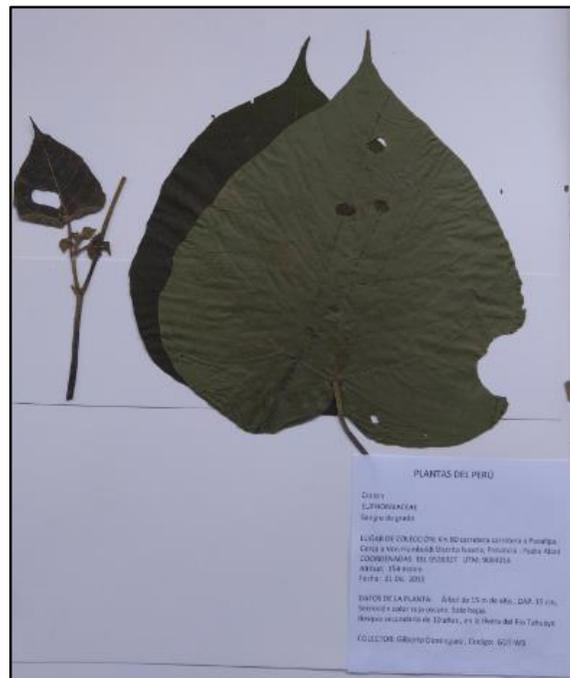
## FOTO N° 1

### Determinación botánica Sangre de Drago (Vino)



## FOTO N° 2

### Determinación Botánica de Sangre de Drago (Rojo)



**FOTO N° 3**  
**Sangre de grado de Referencia**



**FOTO N° 4**  
**Viales con la Muestras preparadas y listas para aplicar la Cromatografía en capa Fina**



**FOTO N° 5**  
**Desarrollo de la cromatografía. Fase móvil: n-Butanol : ác. Acético : Agua**



**FOTO N° 6**  
**Placa desarrollada**



## FOTO N° 7

### CONSTANCIA DE DETERMINACION BOTANICA

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA</b> FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES FAX: 349-2041, TEF: 349-5647 / 349-5660, Anexo 203 244, APDO. 12 - 050 LA MOLINA LIMA PERU		
<b>CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA</b>			
A solicitud de <b>Miguel Angel Quispe Riva</b> , se proporciona la identidad de los especímenes indicados, los cuales se hallan depositados en el Herbario Forestal (MOL). La información alcanzada por el depositante sobre la procedencia de las muestras es:			
Zona de colección	:	Distrito Irasola	
Provincia	:	Padre Abad	
Región	:	Ucayali	
Colector	:	Gilberto Dominguez T.	
N° COL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
GDT-W3	<i>Croton draconoides</i> Muell. Arg.	Sangre de grado (color rojo)	EUPHORBIACEAE
GDT-W1	<i>Croton draconoides</i> Muell. Arg.	Sangre de grado (color vino)	EUPHORBIACEAE
			
Determinador :	<b>Carlos Reynel Rodríguez Ph. D.</b> Profesor Principal Dpto. Manejo Forestal Director del Laboratorio de Dendrología y Herbario Forestal UNALM (MOL)		
La Molina, 30 de marzo 2016			
* ROGAMOS A LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS DEL HERBARIO FORESTAL (MOL) TENER ESPECIAL CUIDADO EN TRANSCRIBIR CORRECTAMENTE LOS NOMBRES PROPORCIONADOS			

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TESIS: PRESENCIA DE METABOLITOS ACTIVOS EN MUESTRAS DE SANGRE DE GRADO EXPENDIDOS EN LIMA CERCADO, 2016

PROBLEMA DE INVESTIGACION	OBJETIVOS	HIPOTESIS	TIPO Y NIVEL	METODO Y DISEÑO	VARIABLES	POBLACION Y MUESTRA
<p><b>Problema General</b> ¿Existe la presencia de metabolitos activos en los productos denominados Sangre de Drago expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima?</p> <p><b>Problema específico</b> ¿Existe presencia de Alcaloide taspina en las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima?</p> <p>¿Existe la presencia de flavonoides en las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima?</p> <p>¿Las muestras de los productos de Sangre de Drago concuerdan con las muestras de referencia de alcaloides y flavonoides?</p>	<p><b>Objetivos General</b> Determinar la presencia de metabolitos activos en la Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Mariscal Ramón Castilla del Cercado Lima.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Determinar la presencia de alcaloide Taspina en las muestras de Sangre de Drago expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima</p> <p>Determinar la presencia de flavonoides en las muestras de Sangre de Drago expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima.</p> <p>Determinar si las muestras de Sangre de Drago expendidos en el Mercado Municipal Ramón Castilla del Cercado de lima cumplen con la muestra de referencia de Alcaloides y Flavonoides</p>	<p><b>Hipótesis General</b> La presencia de metabolitos activos en las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Municipal Ramón Castilla del Cercado de Lima no es significativa.</p> <p><b>Hipótesis Secundarias</b> Las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla del Cercado de Lima cuentan con presencia de alcaloide taspina.</p> <p>Las muestras de Sangre de Drago en productos expendidos en el Mercado Ramón Castilla Cercado de Lima cuentan con presencia de Flavonoides.</p> <p>Las muestras de productos de Sangre de Drago no concuerdan con el Rf de la muestra de referencia de alcaloides y flavonoides.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Básico</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Descriptivo</p>	<p><b>Método</b> Análisis Cualitativo</p> <p><b>Diseño</b> NO experimental</p>	<p>Presencia de metabolitos activos en muestras de sangre de grado</p> <p><b>Indicadores</b> Presencia cualitativa de alcaloide taspina mediante revelador Dragendorff</p> <p>Presencia cualitativa de flavonoides mediante revelador vapores de amoniaco</p> <p>Cumplimiento de los productos expendidos con las muestras de referencia validadas por la universidad Nacional Agraria la Molina</p>	<p><b>Población</b> Muestras de sangre de grado comercializadas en el cercado de lima</p> <p><b>Muestra</b> 16 muestras de sangre de grado del mercado municipal gran mariscal ramón castilla</p>



