



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA



MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

TEMA

**“ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO
PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR POR EL GRADO DE
QUÍMICO Y FARMACÉUTICO

AUTORES

MERO ARGANDOÑA ALLISON CAROLINA
MUÑOZ VALVERDE KATTY XIMENA

TUTORA: Q.F. PILAR SOLEDISPA CAÑARTE M.Sc.
ASESORA EXTERNA: Lcda. MIGDALIA MIRANDA PhD.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2019 – 2020 CI



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE <i>Smilax purhampuy</i> R.		
AUTOR (ES) (Apellidos/Nombres):	MERO ARGANDOÑA ALLISON CAROLINA MUÑOZ VALVERDE KATTY XIMENA		
DOCENTE TUTOR Y DOCENTE REVISOR (Apellidos/Nombres):	M.Sc. SOLEDISPA CAÑARTE PILAR Q.F. (TUTORA) M.Sc. TOMALÁ SARMIENTO GLENDA Q.F. (REVISOR)		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	TERCER NIVEL		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	2019	No. DE PÁGINAS:	88
ÁREAS TEMÁTICAS:	FITOQUIMICA		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Smilax purhampuy</i> , Rizoma, Tamizaje fitoquímico, Metabolitos secundarios, Parámetros farmacognóstico.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>El presente trabajo tiene como objetivo estudiar las características farmacognóstica y fitoquímica del rizoma de <i>Smilax purhampuy</i> R. recolectada en la provincia Francisco de Orellana. Los ensayos se realizaron en el "Laboratorio de Productos Naturales para investigación Docente y Estudiantil" y en el "Laboratorio de Medicamentos" de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil; obteniendo como resultado para los parámetros farmacognósticos: cenizas totales 3.35%, cenizas insolubles en agua 0.33%, cenizas insolubles en ácido clorhídrico 0.67%, humedad 13.44%, sustancias solubles 1.4% (E. Acuoso), 0.2% (E. Etéreo), 1.8% (E. Alcohólico) utilizando el método de Miranda y Cuéllar 2001. Las características micromorfológicas que presentó el rizoma fueron: células del parénquima, fibras, vasos de la xilema con hoyos bordeados y con numerosos engrosamientos cortados asociados con elementos del tejido conductor y gránulos de almidón, usando el método de Arnol 1973, Gattuso M y Gattuso S 1999. Mediante el tamizaje fitoquímico se determinó cualitativamente la presencia de compuestos lactónicos, alcaloides, triterpenos-esteroides, azúcares reductores, quinonas, saponinas, flavonoides entre otros metabolitos; siguiendo la metodología de Miranda y Cuéllar 2001. Aplicando el método de Soxhlet se obtuvo un rendimiento promedio de 75.86% de aceite, utilizando hexano como solvente. La cromatografía de gases-masas identificó los compuestos presentes en el extracto etanólico del rizoma, los de mayor intensidad son ácido succínico, ácido palmítico y ácido esteárico.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0978868547 0999348399		E-mail: allison.meroa@ug.edu.ec katty.munozv@ug.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
	Teléfono: (04) 2293680		
	E-mail: www.fcq.ug.edu.ec		



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



Guayaquil, 15 de agosto del 2019

Q.F. MARIANITA RENDÓN MARISCAL M.Sc.
VICEDECANA
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R.** de los estudiantes **Mero Argandoña Allison Carolina** y **Muñoz Valverde Katty Ximena**, indicando han cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que los estudiantes están aptos para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

Q.F. Pilar Soledispa Cañarte M.Sc.

C.I. No: 0909244352



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**



Guayaquil, 29 de agosto del 2019

QF.MARIANITA RENDÓN M.Sc.
VICEDECANA
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación **ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R.** de las estudiantes **Mero Argandoña Allison Carolina** y **Muñoz Valverde Katty Ximena**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

- El título tiene un máximo de 11 palabras.
- La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.
- El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.
- La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.
- Los soportes teóricos son de máximo 5 años.
- La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que los estudiantes **Mero Argandoña Allison Carolina** y **Muñoz Valverde Katty Ximena** están aptos para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Q.F. GLENDA SARMIENTO TOMALÁ M.Sc.
No. C.I. 0910414135



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **Q.F. Pilar Asunción Soledispa Cañarte M.Sc.**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **Mero Argandoña Allison Carolina Y Muñoz Valverde Katty Ximena C.I. No: 0932271539 Y 0923168678**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Químicas y Farmacéuticas.

Se informa que el trabajo de titulación: **"ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R."**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio URKUND quedando el 2 % de coincidencia.

URKUND

Documento: ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE Smilax purhampuy R.

Presentado: 2018-03-13 14:19:48:30

Presentado por: Pilar Asunción Soledispa Cañarte (pilar.asuncion@ug.edu.ec)

Revisado por: mero.argandoña@ug.edu.ec

Mensaje: ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE Smilax purhampuy R. Katty Ximena Muñoz Valverde

100 palabras (12 páginas), se compararon de texto presentado en 7 idiomas.

Id	Categoría	Origen/número de oraciones
10		URKUND-Fitofarmacología
11		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
12		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
13		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
14		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
15		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
16		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
17		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
18		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
19		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
20		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
21		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
22		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
23		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
24		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
25		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
26		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
27		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
28		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
29		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
30		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
31		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
32		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
33		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
34		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
35		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
36		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
37		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
38		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
39		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
40		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
41		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
42		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
43		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
44		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
45		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
46		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
47		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
48		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
49		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
50		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
51		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
52		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
53		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
54		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
55		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
56		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
57		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
58		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
59		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
60		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
61		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
62		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
63		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
64		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
65		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
66		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
67		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
68		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
69		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
70		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
71		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
72		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
73		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
74		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
75		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
76		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
77		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
78		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
79		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
80		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
81		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
82		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
83		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
84		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
85		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
86		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
87		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
88		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
89		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
90		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
91		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
92		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
93		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
94		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
95		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
96		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
97		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
98		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
99		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos
100		Tratado de Farmacología Clínica de los medicamentos

Un estudio de 2200 palabras por Fátima y Vilma: CITACIÓN Paralelo 112208 (1), con el tema "Estudio Farmacognóstico y Fitoquímico Preliminar del Rizoma de Smilax purhampuy R." en la Universidad de Guayaquil en Ecuador, utilizando la metodología de los parámetros de Fourier transform y el método de identificación de metabolitos secundarios por sus datos de espectroscopía y análisis de datos.

Este trabajo de investigación, realizado por Fátima y Vilma: CITACIÓN Paralelo 112208 (1), en 2017, fue el "Estudio Farmacognóstico y Fitoquímico Preliminar del Rizoma de Smilax purhampuy R." en la Universidad de Guayaquil en Ecuador, utilizando la metodología de los parámetros de Fourier transform y el método de identificación de metabolitos secundarios por sus datos de espectroscopía y análisis de datos.

Este trabajo de titulación de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, se realizó en el mes de marzo de 2018, con el objetivo de determinar la composición química y farmacológica del rizoma de Smilax purhampuy R. en Ecuador, utilizando la metodología de los parámetros de Fourier transform y el método de identificación de metabolitos secundarios por sus datos de espectroscopía y análisis de datos.

<https://secure.urkund.com/view/53346534-719840-224629#q1bKLvYijbQMdQx0THVMYvVUSrOTM/LTMtMTsxLTIWYmAzMDS3MLQ0MDEwMrMwNzM0MDOvBQA=>

Q.F. Pilar Asunción Soledispa Cañarte M.Sc.
C.I. No: 0909244352



URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS CAPITULOS final urkund.docx (D54805043)
ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R. Katty Muñoz y Allison Mero
Submitted: 8/13/2019 10:49:00 PM
Submitted By: pilar.soledispac@ug.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

TESIS-PESANTES-PARRALES-VILLAMAR.docx (D40882888)
TESIS-JESUS.docx (D40859755)
TESIS Terminada Cedeño-Ganchozo.docx (D35237005)

Instances where selected sources appear:

7



A handwritten signature in blue ink, written over the stamp. The signature is cursive and appears to read "Pilar Soledispa Cedeño".



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



Guayaquil, 29 de agosto del 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutora del Trabajo de Titulación, Certifico: Que he asesorado, guiado y revisado el trabajo de titulación en la modalidad de investigación, cuyo título es: **"ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy R.*"**, presentado por **Mero Argandoña Allison Carolina** con C.I. No: 0932271539 y **Muñoz Valverde Katty Ximena** con C.I. No: 0923168678, previo a la obtención del título de Químicas y Farmacéuticas.

Este trabajo ha sido aprobado en su totalidad y se adjunta el informe de Antiplagio del programa URKUND, quedando el 2 % de coincidencia. Lo Certifico:

A handwritten signature in blue ink, reading "Pilar Soledispa Cañarte", written over a horizontal line.

Q.F. Pilar Soledispa Cañarte M.Sc.

C.I. No: 0909244352



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



Guayaquil, 29 de agosto del 2019

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado Q.F. GLENDA SARMIENTO TOMALÁ M.Sc., tutor revisor del trabajo de titulación: **ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R.**, certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **Allison Carolina Mero Argandoña** con C.I. No: **0932271539** y **Katty Ximena Muñoz Valverde** con C.I. No: **0923168678**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Químicas y Farmacéuticas, en la Carrera de Química y Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Glenda Sarmiento Tomalá', written over a horizontal line.

Q.F. Glenda Sarmiento Tomalá M.Sc.

C.I. No.: 0910414135



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**



CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

El tribunal de Sustentación del Trabajo de Titulación de las Señoritas **ALLISON CAROLINA MERO ARGANDOÑA** y **KATTY XIMENA MUÑOZ VALVERDE**, después de ser examinados en su presentación, memoria científica y defensa oral, da por aprobado el Trabajo de Titulación.

Q.F. Glenda Marcela Sarmiento Tomalá M.Sc.
Presidente-Miembro Del Tribunal

Q.F. María Elena Jiménez Heinert M.Sc
Docente-Miembro 2 Del Tribunal

Q.F. Francisca Patricia Jiménez Granizo Mg.
Docente-Miembro 3 Del Tribunal

Ab. Francisco Palomeque Romero Mgs
Secretario General
Facultad De Ciencias Químicas.



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA
EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO
ACADÉMICOS**

Nosotros, **Allison Carolina Mero Argandoña** con C.I. No: **0932271539** y **Katty Ximena Muñoz Valverde** con C.I. No: **0923168678**, certificamos que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **"ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy R.*"** son de nuestra absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizamos el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

Allison Mero

ALLISON CAROLINA MERO ARGANDOÑA

C.I. No.: 0932271539

Katty Muñoz V.

KATTY XIMENA MUÑOZ VALVERDE

C.I. No.: 0923168678

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



CARTA DE AUTORÍA DE TITULACIÓN

Guayaquil, 29 de agosto del 2019

Yo **Allison Carolina Mero Argandoña** con cédula de ciudadanía **0932271539**, autor de este trabajo, declaro ante las autoridades de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, que la responsabilidad del contenido de este **TRABAJO DE TITULACIÓN** me corresponde a mí exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Declaro también es de mi autoría, que todo el material escrito, salvo el que está debidamente referenciado en el texto. Además, ratificamos que este trabajo no ha sido parcial ni totalmente presentado para la obtención de un título, ni en una Universidad nacional, ni una extranjera

Allison Mero

Allison Carolina Mero Argandoña
C.I. No.: 0932271539



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



CARTA DE AUTORÍA DE TITULACIÓN

Guayaquil, 29 de agosto del 2019

Yo **Katty Ximena Muñoz Valverde** con cédula de ciudadanía **0923168678**, autor de este trabajo, declaro ante las autoridades de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, que la responsabilidad del contenido de este **TRABAJO DE TITULACIÓN** me corresponde a mí exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Declaro también es de mi autoría, que todo el material escrito, salvo el que está debidamente referenciado en el texto. Además, ratificamos que este trabajo no ha sido parcial ni totalmente presentado para la obtención de un título, ni en una Universidad nacional, ni una extranjera

Katty Muñoz V.
Katty Ximena Muñoz Valverde
C.I. No.:0923168678

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios y a mis padres, ya que me apoyan en todo momento además de brindarme su ayuda económica y darme motivación para cada proyecto que realizo.

Gratitud a mi tutora de tesis Q.F. Pilar Soledispa Cañarte M.Sc. por su supervisión, colaboración y por facilitarnos el ingreso al “Laboratorio de Medicamentos” para la realización de la parte experimental del presente trabajo de titulación

Agradezco a la Lcda. Migdalia Miranda PhD. porque dedico su tiempo a retroalimentarnos sobre las técnicas que se emplearon en el tamizaje fitoquímico y por ayudarnos con el análisis de la cromatografía gases-masas.

MI gratitud al Dr. Q.F Oswaldo Pesantes Domínguez. M.Sc. ya que nos permitió el ingreso al “Laboratorio de Productos Naturales para investigación Docente y Estudiantil” y el “Laboratorio de Farmacognosia y Fitoquímica” para poder realizar los análisis respectivos.

Agradezco a mis compañeros por su ayuda en el transcurso del presente trabajo, a mi novio por su paciencia, comprensión y apoyo.

Allison

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la vida, a mis padres por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y su ayuda económica.

De igual manera, agradezco a mi tutora Q.F. Pilar Soledispa Cañarte M.Sc. por sus sugerencias, supervisión e incluso compartir sus materiales y otorgarnos acceso al “Laboratorio de Medicamentos” para desarrollar la parte experimental y todo el apoyo que nos brindó en el transcurso de la realización de este trabajo de titulación

Mi gratitud a la Lcda. Migdalia Miranda PhD ya que nos brindó y explicó los procedimientos de las técnicas empleadas en el tamizaje fitoquímico, además de ayudarnos con el análisis del aceite por cromatografía de gases-masas y por sus sugerencias y revisión del presente trabajo.

Agradezco al Dr. Q.F Oswaldo Pesantes Domínguez. M.Sc. por habernos permitido el ingreso al “Laboratorio de Productos Naturales para investigación Docente y Estudiantil” y el “Laboratorio de Farmacognosia y Fitoquímica” para poder desarrollar los diversos análisis.

Agradezco a mis compañeros colegas por sus consejos y ayuda en la parte experimental.

Katty

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PROBLEMA.....	2
I.1 Planteamiento del problema	2
I.1.1. Formulación del problema	2
I.2 Justificación e importancia.....	2
I.3 Hipótesis	3
I.4 Objetivos.....	3
I.4.1 Objetivo general.....	3
I.4.2 Objetivos específicos.....	3
I.5 Operacionalización de las variables	4
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	5
II.1 Antecedentes de la investigación	5
II.2 Familia <i>Smilacaceae</i> y género <i>Smilax</i>	6
II.2.1 Familia <i>Smilacaceae</i>	6
II.2.1.1 Morfología de la familia <i>Smilacaceae</i>	6
II.2.2 Género <i>Smilax</i>	6
II.2.2.1 Morfología del género <i>Smilax</i>	8
II.3 <i>Smilax purhampuy</i> R.....	8
II.3.1 Taxonomía de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	9
II.3.2 Distribución geográfica	10
II.4 Maceración	12
II.5 Estudio farmacognóstico.....	12
II.6 Tamizaje fitoquímico	12

II.6.1 Metabolitos Secundarios.....	12
II.6.1.1 Alcaloides	13
II.6.1.2 Fenólicos	13
II.6.1.3 Taninos	14
II.6.1.4 Flavonoides	14
II.6.1.5 Coumarinas	15
II.6.1.6 Triterpenos.....	15
II.6.1.7 Esteroides.....	16
II.6.1.9 Azucares Reductores.....	16
II.6.1.10 Saponinas.....	17
II.6.1.11 Quinonas	17
II.6.1.12 Antocianidina	18
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	19
III.1 Metodología de la investigación.....	19
III.1.1 Tipo de investigación	19
III.2 Estudio farmacognóstico.....	19
III.2.1 Recolección, selección e identificación.....	19
III.2.2 Macromorfología.....	19
III.2.3 Micromorfología	20
III.2.4 Secado, molido y almacenamiento	20
III.2.5 Parámetros Físicoquímicos.....	20
III.2.5.1 Determinación de cenizas totales	20
III.2.5.2 Determinación de cenizas solubles en agua.....	21
III.2.5.3 Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico.....	22
III.2.5.4 Determinación de humedad.....	23
III.2.5.5 Determinación de sustancias solubles.....	24
III.3. Estudio fitoquímico	25
III.3.1 Tamizaje Fitoquímico.....	25

III.4. Identificación de compuestos en el extracto etanólico del rizoma por cromatografía de gases acoplado a masas.	31
III.5. Análisis de la composición química del rizoma por cromatografía en capa delgada.	32
III.6. Determinación del rendimiento de aceite del rizoma de la <i>Smilax purhampuy</i> R. por el método de Soxhlet.	33
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
IV.1 Parámetros farmacognóstico.	34
IV.1.1 Macromorfología del rizoma	34
IV.1.2 Micromorfología de la hoja y rizoma de <i>Smilax purhampuy</i> R.	34
IV.1.3 Parámetros fisicoquímicos	37
IV.1.3.1 Cenizas totales	37
IV.1.3.2 Cenizas solubles en agua	37
IV.1.3.3 Cenizas insolubles en ácido clorhídrico.	38
IV.1.3.4 Humedad	39
IV.1.3.5 Sustancias Solubles	39
IV.2 Tamizaje fitoquímico.	40
IV.3 Identificación de compuestos en el extracto etanólico del rizoma por cromatografía de gases acopado a masas.	41
IV.4 Análisis de la composición química del rizoma por cromatografía en capa delgada.	44
IV.5 Determinación del rendimiento de aceite del rizoma de <i>Smilax purhampuy</i> R. por el método de Soxhlet.	45
CONCLUSIONES.	46
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	48
GLOSARIO.	52
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Definición operacional de las variables.....	4
Tabla II. Especies del género <i>Smilax</i>	6
Tabla III. Clasificación taxonómica de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	10
Tabla IV. Distribución geográfica de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	10
Tabla V. Porcentaje de cenizas totales.....	37
Tabla VI. Porcentaje de cenizas solubles en agua.	38
Tabla VII. Porcentaje de cenizas insolubles en ácido clorhídrico.....	38
Tabla VIII. Porcentaje de Humedad.....	39
Tabla IX. Porcentajes de Sustancias solubles.	39
Tabla X. Resultados del tamizaje fitoquímico	40
Tabla XI. Componentes presentes del extracto etanólico del rizoma de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	43
Tabla XII. Rendimiento de aceites por el Método de Soxhlet	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	11
Figura 2. Ensayos realizados con el extracto etéreo, alcohólico y acuoso.....	27
Figura 3. Corte transversal a nivel del nervio central de la hoja.	35
Figura 4. Micromorfología de los rizomas pulverizados.....	36
Figura 5. Cromatograma del extracto etanólico del rizoma de <i>Smilax purhampuy</i> R.....	42
Figura 6. Cromatografía en capa delgada del extracto hidroalcohólico.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Taxonomía de <i>Smilax purhampuy</i> R. emitido por el Herbario GUAY de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.	54
Anexo B. Rizomas de <i>Smilax purhampuy</i> R. utilizados en el presente trabajo de titulación.	55
Anexo C. Lavado y cortado de la corteza de los rizomas de <i>Smilax purhampuy</i> R.	56
Anexo D. Medición del tamaño de los rizomas de <i>Smilax purhampuy</i> R.	56
Anexo E. Cortado, pesado y secado de los rizomas de <i>Smilax purhampuy</i> R.	57
Anexo F. Obtención de los extractos etéreo, alcohólico y acuoso.	58
Anexo G. Reactivos utilizados para la realización de los análisis.	59
Anexo H. Cenizas totales	60
Anexo I. Cenizas solubles en agua.	60
Anexo J. Cenizas insolubles en ácido clorhídrico.	61
Anexo K. Humedad	61
Anexo L. Sustancias Solubles	62
Anexo M. Tamizaje fitoquímico - Extracto Etéreo.	62
Anexo N. Tamizaje fitoquímico - Extracto Alcohólico	63
Anexo O. Tamizaje fitoquímico - Extracto Acuoso.	64
Anexo P. Extracción de Aceites por método de Soxhlet y rotaevaporador para eliminar el solvente del aceite.	65

LISTA DE ABREVIATURAS

g = Gramo

cm = Centímetro

ml = Mililitro

conc. = Concentración

min = Minutos

mol/L = Moles/Litros

h = Horas

°C = Grado centígrado

mm = Milímetros

HCL = Ácido clorhídrico

E.P = Ensayo positivo

nm = Nanómetro

Rf = Factor de Retención

μL = Microlitro

eV = Electronvoltio

uma = Unidad de masa atómica



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN



“ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUÍMICO
PRELIMINAR DEL RIZOMA DE *Smilax purhampuy* R.”

Autores: Mero Allison y Muñoz Katty

Tutor: Q.F. Pilar Soledispa M.Sc.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar las características farmacognóstica y fitoquímica del rizoma de *Smilax purhampuy* R. recolectada en la provincia Francisco de Orellana. Los ensayos se realizaron en el “Laboratorio de Productos Naturales para investigación Docente y Estudiantil” y en el “Laboratorio de Medicamentos” de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil; obteniendo como resultado para los parámetros farmacognósticos: cenizas totales 3.35%, cenizas insolubles en agua 0.33%, cenizas insolubles en ácido clorhídrico 0.67%, humedad 13.44%, sustancias solubles 1.4% (E. Acuoso), 0.2% (E. Etéreo), 1.8% (E. Alcohólico) utilizando el método de Miranda y Cuéllar 2001. Las características micromorfológicas que presentó el rizoma fueron: células del parénquima, fibras, vasos de la xilema con hoyos bordeados y con numerosos engrosamientos cortados asociados con elementos del tejido conductor y gránulos de almidón, usando el método de Arnol 1973, Gattuso M y Gattuso S 1999. Mediante el tamizaje fitoquímico se determinó cualitativamente la presencia de compuestos lactónicos, alcaloides, triterpenos-esteroides, azúcares reductores, quinonas, saponinas, flavonoides entre otros metabolitos; siguiendo la metodología de Miranda y Cuéllar 2001. Aplicando el método de Soxhlet se obtuvo un rendimiento promedio de 75.86% de aceite, utilizando hexano como solvente. La cromatografía de gases-masas identificó los compuestos presentes en el extracto etanólico del rizoma, los de mayor intensidad son ácido succínico, ácido palmítico y ácido esteárico.

Palabras Claves: *Smilax purhampuy*, Rizoma, Tamizaje fitoquímico, Metabolitos secundarios, Parámetros farmacognóstico.



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**



**“PRELIMINARY PHARMACOGNOSTIC AND
PHYTOCHEMICAL STUDY OF THE RHIZOME OF *Smilax
purhampuy* R.”**

Authors: Mero Allison y Muñoz Katty

Advisor: Q.F. Pilar Soledispa M.Sc.

ABSTRACT

The present work aims at study the pharmacognostic and phytochemical characteristics of the rhizome of *Smilax purhampuy* R. collected in the province Francisco de Orellana. The essays were carried out in the "Laboratory of Natural Products for the Investigation of Teachers and Students" and in the "Laboratory of Medicines" of the Faculty of Chemical Sciences of the University of Guayaquil. obtaining as a result for the pharmacognostic parameters: total ashes 3.35%, water insoluble ashes 0.33%, insoluble ashes in hydrochloric acid 0.67%, humidity 13.44%, solubles substances 1.4% (E. Aqueous), 0.2% (E. Ethereal), 1.8% (E. Alcoholic) using the method of Miranda and Cuéllar 2001. The micromorphological characteristics presented by the rhizome were: parenchyma cells, fibers, xylem vessels with lined holes and numerous cut thickenings associated with conductive tissue elements and starch granules. using the method of Arnol 1973, Gattuso M and Gattuso S 1999. Phytochemical screening qualitatively determined the presence of lactonic compounds, alkaloids, triterpenes-steroids, reducing sugars, quinones, saponins, flavonoids among other metabolites; following the methodology of Miranda and Cuéllar 2001. Applying the Soxhlet method, an average yield of 75.86% of oil was obtained, using hexane as solvent. Gas-mass chromatography identified the compounds present in the rhizome ethanolic extract, the most intense are succinic acid, palmitic acid and stearic acid.

Key words: *Smilax purhampuy*, Rhizome, Phytochemical screening, Secondary metabolites, Pharmacognostic parameters.

INTRODUCCIÓN

El género *Smilax* posee alrededor de unas 250 especies de plantas florecientes trepadoras, que tienen diferentes beneficios farmacológicos como antirreumáticos, diuréticos e incluso antiinflamatorios; son pocas las especies que han sido estudiadas, por esta razón este género es de gran interés para los investigadores (1), (2).

Entre las especies del género *Smilax* se encuentra *Smilax purhampuy* R., crece en zonas tropicales como Perú, Nicaragua, Colombia, Bolivia, Costa Rica, Honduras, Venezuela, Brasil y Ecuador (3). En este último país mencionado, en la provincia Francisco de Orellana se recolectó la muestra para realizar el presente trabajo de titulación.

Ante la escasez de estudios sobre la planta *Smilax purhampuy* R.; especialmente del rizoma, es imprescindible realizar caracterizaciones farmacognósticas (macromorfología, micromorfología, parámetros fisicoquímicos) y fitoquímicas (metabolitos secundarios); usando técnicas establecidas por literaturas científicas que proporcionan validez a los resultados obtenidos.

La importancia de este trabajo es de obtener información sobre las propiedades que posee la planta, para poder corroborar y aprovechar su actividad farmacológica en la salud humana.

CAPÍTULO I PROBLEMA

I.1 Planteamiento del problema

En algunos países de América el género *Smilax* se caracteriza por poseer grandes variedades de propiedades entre las que se destacan la antiinflamatoria y antibacteriana (4). Además, dentro de la composición del género *Smilax* se hace énfasis a los metabolitos secundarios: saponinas y flavonoides, por su actividad antioxidante (5).

Actualmente se conocen numerosas especies, entre ellas *Smilax purhampuy* R.; planta con insuficientes estudios científicos tanto químicos como biológicos por lo que mediante el análisis fitoquímico se aportará información sobre los metabolitos secundarios, para así poder corroborar su efectividad farmacológica.

I.1.1. Formulación del problema

¿Qué característica farmacognóstica y fitoquímica presentará el rizoma de la especie *Smilax purhampuy* R., obtenido de la provincia Francisco de Orellana en Ecuador?

I.2 Justificación e importancia

El rizoma de la especie *Smilax purhampuy* R. no posee investigaciones científicas previas en donde se indiquen sus propiedades, composición química y características. Existen diversas investigaciones sobre otros géneros de la *Smilax*; en el cual estudian las hojas o frutos, pero pocas del rizoma. Como se conoce, este género podría tener efectos antirreumáticos, diuréticos y antiinflamatorios; al no tener estudios científicos, ni conocimientos sobre los metabolitos que le otorgan estos efectos a la especie vegetal, se está desaprovechando su gran utilidad para la salud humana (4).

Por esta razón, se realiza este estudio para conocer las propiedades farmacognóstica y fitoquímica del rizoma de *Smilax purhampuy* R. y de esta manera extender los conocimientos sobre esta especie.

I.3 Hipótesis

El estudio farmacognóstico y fitoquímico del rizoma de *Smilax purhampuy* R., permite conocer cuáles son los metabolitos secundarios y las propiedades presentes en la especie.

I.4 Objetivos

I.4.1 Objetivo general

Estudiar las características farmacognóstica y fitoquímica del rizoma de *Smilax purhampuy* R.

I.4.2 Objetivos específicos

1. Establecer las características macromorfológicas y micromorfológicas del rizoma de *Smilax purhampuy* R.
2. Determinar los principales parámetros fisicoquímico del rizoma de *Smilax purhampuy* R.
3. Realizar tamizaje fitoquímico para determinar la composición química cualitativa del rizoma de *Smilax purhampuy* R. a través de diferentes extractos, tales como etéreo, etanólico y acuoso.

1.5 Operacionalización de las variables

Tabla 1. Definición operacional de las variables.

TIPO DE VARIABLES	VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR
DEPENDIENTES	Características farmacognóstica	Permiten identificar cuantitativamente los parámetros fisicoquímicos de calidad de la planta en estudio.	Humedad (%) Cenizas totales (%) Cenizas solubles en agua (%) Cenizas insolubles en ácido clorhídrico (%) Sustancias solubles (%)
	Características fitoquímica	Permite identificar cualitativamente la presencia de metabolitos secundarios en una determinada especie vegetal mediante un tamizaje fitoquímico	Presencia de metabolitos secundarios (Pruebas positivas)
INDEPENDIENTE	Rizoma de <i>Smilax</i>	Forma parte de la planta (raíz), dentro de este género de <i>Smilax</i> se encuentra <i>Smilax purhampuy</i> R., crece en la provincia Francisco de Orellana	Tamaño (cm) Diámetro (cm) Peso (g)

Fuente: Autores

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

II.1 Antecedentes de la investigación

Los estudios bibliográficos con variables semejantes son primordiales para esta búsqueda, ya que fundamentaran las bases para el desarrollo de la presente investigación, cabe mencionar que hay insuficientes trabajos sobre la especie *Smilax purhampuy* R., por lo tanto, se escogerá como estudios bases, las investigaciones de otras especies del género *Smilax*.

Un estudio del 2018 elaborado por Parrales y Villamar (6), con el tema “Estudio farmacognóstico y fitoquímico preliminar de las hojas de *Smilax purhampuy* R.” en la Universidad de Guayaquil en Ecuador, enfatizan la realización de los parámetros físicos químicos y el screening fitoquímico e identificaron metabolitos con posibles efectos farmacológicos y antiinflamatorios.

Otro trabajo de investigación, realizado por González et al. (4) en 2017, fue el “Estudios farmacognóstico y fitoquímico de *Smilax domingensis*” en Cuba, que se fundamenta en la determinación de los parámetros fisicoquímicos, fitoquímicos y farmacognósticos del rizoma, destacan la existencia de alcaloides, azúcares reductores, aceites, saponinas, etc. y para el análisis de parámetros fisicoquímicos sugieren el uso del etanol 70% como disolvente idóneo.

Dos trabajos de titulación del año 2018 realizados en la Universidad de Guayaquil en Ecuador sobre *Smilax china*, destacan el uso de los extractos etéreo, etanólico y acuoso; para la determinación de metabolitos presentes en las hojas y rizomas, además mediante la “Cromatografía de gases acoplado espectrometría de masas, lograron identificar los compuestos del extracto etanólico; en las hojas comprobaron la presencia en mayor porcentaje del ácido heptadecanoico y ácido cafeico” (7) y en los rizomas del 9-Octadecenamida (8).

II.2 Familia *Smilacaceae* y género *Smilax*

II.2.1 Familia *Smilacaceae*

Existen alrededor de 300 especies de la familia *Smilacaceae*, las cuales pertenece al orden Liliales, son plantas trepadoras; su rizoma es usado como antiinflamatorio, antibacterial, antioxidante y antiséptico (2).

II.2.1.1 Morfología de la familia *Smilacaceae*

Son pequeños arbustos trepadores herbáceos, presenta lianas o bejucos, sus hojas son alternas, opuestas, simples, usualmente tienen zarcillos y son coriáceas, venación acródroma, tiene una o de 3 a 9 nervadura, las flores poseen 6 tépalos, son unisexuales y actinomorfas, sus frutos son carnosos o bayas con 1 a 3 semillas (9), (10).

II.2.2 Género *Smilax*

Cerca de 250 especies del género *Smilax* se encuentran en climas tropicales, en el año de 1994 se reportaron 13 especies, entre las que se destacan: *Smilax subpubescens*, *Smilax domingensis*, *Smilax hirsutior*, *Smilax vanilliodora*, *Smilax angustiflora* (1). En la **tabla II** se muestran algunas especies pertenecientes al género *Smilax* (11).

Tabla II. Especies del género *Smilax*.

<i>Smilax aspera</i>	<i>Smilax brasiliensis</i>	<i>Smilax gaudichaudiana</i>
<i>Smilax australis</i>	<i>Smilax menispermoidea</i>	<i>Smilax vaginata</i>
<i>Smilax china</i>	<i>Smilax aspericaulis</i>	<i>Smilax myrtillus</i>
<i>Smilax glyciophylla</i>	<i>Smilax goyazana</i>	<i>Smilax canariensis</i>
<i>Smilax bona-nox</i>	<i>Smilax quinquenervia</i>	<i>Smilax glaucochina</i>
<i>Smilax rotundifolia</i>	<i>Smilax ferox</i>	<i>Smilax ornata</i>
<i>Smilax riparia</i>	<i>Smilax pulverulenta</i>	<i>Smilax velutina</i>

<i>Smilax tamnoides</i>	<i>Smilax melastomifolia</i>	<i>Smilax guianensis</i>
<i>Smilax glauca</i>	<i>Smilax polyantha</i>	<i>Smilax calophylla</i>
<i>Smilax anceps</i>	<i>Smilax perfoliata</i>	<i>Smilax megalantha</i>
<i>Smilax domingensis</i>	<i>Smilax stans</i>	<i>Smilax odoratissima</i>
<i>Smilax herbacea</i>	<i>Smilax arisanensis</i>	<i>Smilax chapaensis</i>
<i>Smilax sieboldii</i>	<i>Smilax tomentosa</i>	<i>Smilax hilariana</i>
<i>Smilax nipponica</i>	<i>Smilax hugeri</i>	<i>Smilax solanifolia</i>
<i>Smilax lanceifolia</i>	<i>Smilax zeylanica</i>	<i>Smilax elegans</i>
<i>Smilax mollis</i>	<i>Smilax scobinicaulis</i>	<i>Smilax cissoides</i>
<i>Smilax laurifolia</i>	<i>Smilax maypurensis</i>	<i>Smilax megacarpa</i>
<i>Smilax auriculata</i>	<i>Smilax pseudochina</i>	<i>Smilax longifolia</i>
<i>Smilax spinosa</i>	<i>Smilax ocreata</i>	<i>Smilax coriacea</i>
<i>Smilax lasioneura</i>	<i>Smilax illinoensis</i>	<i>Smilax neocaledonica</i>
<i>Smilax campestris</i>	<i>Smilax purpurata</i>	<i>Smilax polycolea</i>
<i>Smilax moranensis</i>	<i>Smilax hispida</i>	<i>Smilax gracilior</i>
<i>Smilax elastica</i>	<i>Smilax oblongata</i>	<i>Smilax nantoensis</i>
<i>Smilax maritima</i>	<i>Smilax cognata</i>	<i>Smilax subsessiliflora</i>
<i>Smilax azorica</i>	<i>Smilax elongatoumbellata</i>	<i>Smilax hayatae</i>
<i>Smilax fluminensis</i>	<i>Smilax mairei</i>	<i>Smilax chingii</i>
<i>Smilax rufescens</i>	<i>Smilax aristolochiifolia</i>	<i>Smilax stenophylla</i>
<i>Smilax subpubescens</i>	<i>Smilax excelsa</i>	<i>Smilax spicata</i>
<i>Smilax glabra</i>	<i>Smilax trinervula</i>	<i>Smilax sebeana</i>
<i>Smilax purhampuy</i>	<i>Smilax jamesii</i>	<i>Smilax aculeatissima</i>
<i>Smilax pumila</i>	<i>Smilax macrocarpa</i>	<i>Smilax neocyclophylla</i>
<i>Smilax bockii</i>	<i>Smilax leucophylla</i>	<i>Smilax pygmaea</i>

<i>Smilax ecirrhata</i>	<i>Smilax discotis</i>	<i>Smilax plurifurcata</i>
<i>Smilax bracteata</i>	<i>Smilax vitiensis</i>	<i>Smilax blumei</i>
<i>Smilax siphilitica</i>	<i>Smilax davidiana</i>	<i>Smilax canellifolia</i>
<i>Smilax walteri</i>	<i>Smilax biltmoreana</i>	<i>Smilax californica</i>
<i>Smilax schomburgkiana</i>	<i>Smilax oblongifolia</i>	<i>Smilax populnea</i>
<i>Smilax corbularia</i>	<i>Smilax microphylla</i>	<i>Smilax nervomarginata</i>
<i>Smilax havanensis</i>	<i>Smilax spissa</i>	<i>Smilax lebrunii</i>
<i>Smilax officinalis</i>	<i>Smilax irrorata</i>	<i>Smilax lunglingensis</i>

Fuente: Rivas, et al. (2017)

II.2.2.1 Morfología del género *Smilax*

El género *Smilax* presenta tallos largos, delgados, torcidos y espinosos, sus hojas son alternas, oblonga, cordiformes, poseen de 3 a 9 venas longitudinales que van desde la base hasta la extremidad más puntiaguda. Tienen ramas en zigzag y zarcillos persistentes, sus flores son actinoformas, unisexuales, generalmente de color pajizo pálido, rojo púrpura o rosa, verde amarillentas, presentan bayas rojizas, moradas, violácea, anaranjadas o negras con diámetro de 6 a 12 mm y poseen de 1 a 3 semillas ovoides o globulares. Las raíces son nudosa, tuberosa y de color que van desde marrón claro hasta un rojo intenso según la localidad del país y la calidad del suelo en que crecen (2), (12), (13).

II.3 *Smilax purhampuy* R.

De acuerdo con JR Global del Perú S.A.C. 2011 (14), compañía Especialista en plantas Medicinales, indica que se la conoce como Bejuco de la vida, cuculmera, palo de la vida, en la Amazonía como Zarzaparrilla, son arbustos perennes, con las siguientes características:

Sus frutos suelen ser de color rojo, azul o negros, son bayas con forma esférica pueden poseer de 1 a 6 semillas; las hojas crecen en dos líneas intercaladas sencillas y fuertes; los racimos axilares de flores pueden ser de color marrones, verdes, blancas o amarillas; los tallos son extendidos, presentan espinas y son de color verde amarillento; el rizoma es pequeño del cual aparecen varias raíces (14).

Esta planta es originaria del Amazonas, conocida por algunas de sus propiedades curativas y terapéuticas como eliminación del exceso de colesterol, triglicéridos, artritis, inflamaciones intestinales y estomacales, desinflama la próstata, gastritis crónica y quistes (14). En el año 2014, Fern (15) informó que la lista de verificación mundial de plantas había asignado el nombre correcto para la especie *Smilax febrifuga* como *Smilax purhampuy* R., aunque en ese tiempo algunas autoridades seguían utilizando el nombre *S. febrifuga*.

II.3.1 Taxonomía de *Smilax purhampuy* R.

El Herbario GUAY que está ubicado en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil; reporta la descripción, clasificación taxonómica y número de herbario de *Smilax purhampuy* R. (**Anexo 1**), dicha información se muestra a continuación:

Descripción taxonómica del rizoma y hoja de *Smilax purhampuy* R.

- El rizoma: Liana, glabra. Zarcillos presentes.
- Hoja: simples, alternas, plinervadas; lámina cartácea, elíptica hasta elíptica-lanceolada, 15-20 x 8-12 cm, base obtusa, ápice acuminado, margen entero, glabra.

Número de herbario y clasificación taxonómica de *Smilax purhampuy* R.

El número de herbario asignado a la especie *Smilax purhampuy* R. es 13.117, en la **Tabla III** se muestra la clasificación Taxonómica.

Tabla III. Clasificación taxonómica de *Smilax purhampuy* R.

Clase	Equisetiopsida C. Agardh
Subclase	Magnoliidae Nováckk ex. Takht.
Superorden	Lilianaes Takht
Orden	Liliales Perleb.
Familia	Smilacaceae Vent.
Género	<i>Smilax</i> L.
Especie	<i>purhampuy</i> Ruiz
Nombre científico	<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz
Nombre vulgar	Zarzaparrilla

Fuente: Herbario GUAY (2019)

II.3.2 Distribución geográfica

En el año 2017, el Fondo de Información sobre Biodiversidad Global (GBIF) (3); red internacional que tiene como propósito facilitar acceso a datos sobre todo tipo de vida en la Tierra; nos indican los países en donde se encuentra distribuida la planta *Smilax purhampuy* R. (Tabla IV, Figura 1):

Tabla IV. Distribución geográfica de *Smilax purhampuy* R.

Nombre científico	País/área	Orden	Familia	Género	Especie
<i>Smilax febrifuga</i> Kunth	Perú	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Perú	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Nicaragua	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Colombia	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Bolivia	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>

<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Ecuador	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Costa Rica	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Honduras	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Venezuela	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>
<i>Smilax purhampuy</i> Ruiz	Brasil	Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>purhampuy</i>

Fuente: Rivas, et al. (2017)



Figura 1. Ubicación geográfica de *Smilax purhampuy* R.

Fuente: Rivas, et al. (2017)

II.4 Maceración

Es un proceso para extraer principios activos de una planta o parte de ella, el cual consiste en remojarla con el solvente (éter, alcohol o agua), para que este penetre la estructura celular y disuelva las sustancias. Una vez finalizado el proceso se obtendrán dos productos el cual se procede a ser filtrado y colocado en recipientes estériles para sus posteriores análisis (16).

II.5 Estudio farmacognóstico

Se basa en un orden cronológico, iniciando por la recolección de la muestra, identificación, lavado, cortado, pulverizado, secado, la aplicación de métodos físicos químicos etc. para así, lograr determinar la calidad del material vegetal. “Mediante el empleo de los métodos físico químicos puede determinarse y establecerse la calidad de una droga y completar su identificación” (16).

II.6 Tamizaje fitoquímico

El tamizaje fitoquímico se basa en la presencia de coloración y precipitado, para identificar cualitativamente los metabolitos secundarios que posee una planta y de esta manera; orientar, aislar y estudiar el metabolito de mayor importancia o interés (17).

Un estudio de Sabarisenhil y Kalaichelvan 2017 (18) sobre “Una revisión sobre las actividades farmacológicas de *Smilax china* y *Smilax zeylanica*”, nos confirma la presencia de metabolitos secundarios, mediante la realización de análisis fitoquímicos del rizoma en las dos especies de plantas.

II.6.1 Metabolitos Secundarios

Las plantas producen compuestos orgánicos que no están involucrados en el metabolismo primario (procesos de asimilación, respiración, transporte y diferenciación), un producto secundario en particular, el metabolito secundario,

cumple con un rol metabólico como es la protección frente al ataque de herbívoros y las infecciones microbianas o virales (19).

El estudio de Sabarisenhil y Kalaichelvan 2017 (18) con el tema “Una revisión sobre las actividades farmacológicas de *Smilax china* y *Smilax zeylanica*”, donde investigaron la actividad fitoquímica de los extractos de los rizomas de ambas especies, de los cuales en *Smilax china* revela la presencia de diferentes componentes fitoquímicos como esteroides, terpenoides, flavonoides, alcaloides, glucósidos, taninos, carbohidratos, aceites y aminoácidos; y en *Smilax zeylanica* confirma la presencia de glucósidos, saponinas, fitoesteroles y taninos.

Entre los metabolitos secundarios se encuentran:

II.6.1.1 Alcaloides

Es una familia de más de 15.000 metabolitos secundarios que poseen 3 características importantes: son solubles en agua cuando se encuentran en formas de sales, contienen al menos un átomo de nitrógeno en la molécula, y exhiben actividad biológica (19).

El estudio de Sabarisenhil y Kalaichelvan 2017 (18) con el tema “Una revisión sobre las actividades farmacológicas de *Smilax china* y *Smilax zeylanica*”, mediante el análisis de la actividad fitoquímica de los extractos de las especies, revela la presencia de alcaloides, únicamente en la especie *Smilax china*.

II.6.1.2 Fenólicos

Su estructura es aromática con uno o varios grupos hidroxilo, libres o sustituidos. Los componentes fenólicos constituyen uno de los grupos de micronutrientes presentes en el reino vegetal, que forman parte importante de la

dieta humana. Existe un gran interés de estos metabolitos secundarios, debido a sus propiedades antioxidantes. Los fenoles son esenciales para el crecimiento y la reproducción de las plantas, también tienen acción como antibióticos, pesticidas naturales, agentes protectores de rayos UV y aislantes en las paredes celulares (19).

De acuerdo con el estudio de Rugna, et. al. 2003 (20) con el tema “Marcha fitoquímica comparativa de las hojas y los rizomas de *Smilax campestris* Griseb”, nos confirman la presencia de fenoles, cumarinas, compuestos con grupo indólico, flavonoides y esteroides tanto en las hojas como en los rizomas de *Smilax campestris* Griseb.

II.6.1.3 Taninos

Son compuestos químicos de carácter fenólico de alto peso molecular, no cristalizables, que forman con el agua soluciones coloidales de reacción ácida y de sabor muy astringente. Se distinguen clásicamente dos grupos de taninos que difieren por su estructura y por su origen biogenético (19).

El estudio de Sabarisenhil y Kalaichelvan 2017 (18) con el tema “Una revisión sobre las actividades farmacológicas de *Smilax china* y *Smilax zeylanica*”, mediante el estudio de la actividad fitoquímica de los extractos de los rizomas de ambas especies, nos indican la presencia de taninos en las dos especies estudiadas.

II.6.1.4 Flavonoides

Se conoce como 10 clases de flavonoides, los cuales pueden encontrarse como aglicona o bajo la forma de glicósidos con una o tres unidades de azúcar, generalmente en los carbonos 3 y 7, siendo los azúcares más comunes, la glucosa, galactosa, ramnosa, xilosa y arabinosa. Estos compuestos poseen

acción farmacológica, como antiinflamatorio, antialérgico, antiulcerogénico, antiviral, anticarcinogénico (19).

Un estudio de Petrica, et. al. 2014 (21) sobre los “Primeros estudios fitoquímicos de las hojas de Japocanga (*Smilax fluminensis*): análisis de flavonoides”, nos indica que el primer estudio químico del potencial antirradical de *Smilax fluminensis*, el extracto crudo, fracciones y la elucidación de dos flavonoides: quercetina-3-O-D-Lramnopiranosido (1-6)-O-E-D-glucopiranosido y quercetina 3-O-E-D-galactopiranosido.

II.6.1.5 Coumarinas

Son benzo- α -pironas; se conoce a un amplio grupo de principios activos fenólico, que comúnmente tienen la estructura química 2H-1-benzopiran-2-ona, llamada cumarina. Farmacológicamente tiene efectos en el sistema vascular tanto arterial como venoso y es utilizado en el tratamiento de algunas alteraciones de la piel (psoriasis) debido a sus propiedades fotosensibilizantes (19).

En el trabajo de titulación realizado por De la A y Pilligua 2018 (8) sobre “Estudio farmacognóstico y fitoquímico, preliminar del rizoma de la (*Smilax china*)”, determinan la presencia de coumarinas en esta especie, mediante el empleo del tamizaje fitoquímico.

II.6.1.6 Triterpenos

Su fórmula molecular es C₃₀H₄₈. El triterpeno lineal escualeno, es derivado de la unión reductiva de dos moléculas de farnesilpirofosfato. El Escualeno es procesado biosintéticamente para formar lanosterol, el precursor estructural para todos los esteroides (22).

En el trabajo de titulación elaborado en el año 2018 por De la A y Pilligua (8), sobre “Estudio farmacognóstico y fitoquímico, preliminar del rizoma de la (*Smilax*

china)”, mediante el tamizaje fitoquímico lograron determinar la presencia de triterpenos en los extractos de los rizomas de *Smilax china*.

II.6.1.7 Esteroides

Posees función hormonal y otros participan en los mecanismos de defensa frente a la infección con microorganismos patógenos, funcionan como antivirales (23).

En el año de 2017, Sabarisenthil y Kalaichelvan (18) nos confirman la presencia de esteroides, únicamente en la especie *Smilax China*; mediante la evaluación de la actividad fitoquímica de los extractos de los rizomas de *Smilax china* y *Smilax zeylanica*.

II.6.1.8 Resina

Son mezclas naturales complejas (sin estructura general), que tienen propiedades: amorfas, sólidas a temperatura ambiente, cristalinos, solubles en disolventes orgánicos y no arrastrables por corriente de vapor de agua (24).

En el año 2018, De la A y Pilligua (8) descartan la presencia de resinas, mediante la realización del tamizaje fitoquímico utilizando extractos del rizoma de *Smilax china*.

II.6.1.9 Azúcares Reductores

Son biomoléculas que actúan como agentes reductores; esto es, que logran dar electrones a otra molécula con la que reaccionan, es decir que un azúcar reductor es un carbohidrato que contiene un grupo carbonilo (C=O) en su estructura (25).

En el trabajo de titulación elaborado por De la A y Pilligua 2018 (8) sobre “Estudio farmacognóstico y fitoquímico, preliminar del rizoma de la (*Smilax china*)”,

mediante un tamizaje fitoquímico descartaron la presencia de azúcares reductores en esta especie de *Smilax*.

II.6.1.10 Saponinas

Son glicósidos hidrosolubles, con propiedades tensoactivas y hemolíticas, atribuidas a su estructura anfifílica. Además, son sustancias polares y es posible extraerlas en caliente o en frío con agua o con alcoholes de bajo peso molecular. Se conocen más de 200 saponinas esteroidales (Monocotiledóneas) y otras tantas triterpénicas (Dicotiledóneas) (19).

El estudio de Zhou, et. al. 2017 (26) sobre “Nuevas saponinas de furostanol con actividades antiinflamatorias y citotóxicas de los rizomas de *Smilax davidiana*”, aislaron siete nuevas saponinas de furostanol de los rizomas de *Smilax davidiana*. Los compuestos aislados fueron sometidos para evaluar las actividades antiinflamatorias y citotóxicas in vitro y descubrieron que varios de estos compuestos tenían efectos antiinflamatorios.

II.6.1.11 Quinonas

Son muy abundantes como en hongos y bacterias. Pueden clasificarse según el grado de complejidad de su estructura química en benzoquinonas, naftoquinonas o antraquinonas si son estructuras monocíclicas, bicíclicas o tricíclicas. Las plantas que contienen estos compuestos pueden comportarse como laxantes o como purgantes (27).

En el trabajo de titulación elaborado por De la A y Pilligua en el año 2018 (8) sobre “Estudio farmacognóstico y fitoquímico, preliminar del rizoma de la (*Smilax china*)”, mediante el tamizaje fitoquímico descartaron la presencia de quininas en *Smilax china*.

II.6.1.12 Antocianidina

Son glucósidos de las antocianidinas, que ejercen propiedades terapéuticas como la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios y antidiabéticos, estos efectos están relacionados a su actividad antioxidante (28). De la A y Pilligua 2018 (8) nos indica la existencia de antocianidina en *Smilax china*.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

III.1 Metodología de la investigación

III.1.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental y bibliográfico, experimental porque se utilizó ensayos de laboratorio para la extracción sucesiva del rizoma; la obtención de los extractos y realización de los análisis, que se hicieron en el “Laboratorio de Productos Naturales para investigación Docente y Estudiantil” de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil. Bibliográfica ya que se consultó con información científica para ampliar los conocimientos de la especie y la metodología aplicada.

III.2 Estudio farmacognóstico

III.2.1 Recolección, selección e identificación

Los rizomas de la especie vegetal se recolectaron en la provincia Francisco de Orellana en las coordenadas 1°10'03.7”S 76°56'30.9”W en el mes de Marzo y Abril en el año 2019.

Para la identificación de la especie vegetal, se llevó analizar el rizoma al Herbario GUAY de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.

Los rizomas recolectados de diversos tamaños, fueron lavados con agua potable y cortados para luego ser secados.

III.2.2 Macromorfología

La descripción macromorfología de *Smilax purhampuy* R. se llevó a cabo mediante los órganos sensoriales y se evaluó los siguientes aspectos: tamaño, forma, color, condición y caracteres de la superficie del rizoma.

III.2.3 Micromorfología

Para obtener la micromorfología de *Smilax purhampuy* R. se envió analizar las hojas y el rizoma pulverizado, al Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana en Cuba. A las hojas le realizaron cortes transversales por el método manual, fueron aclaradas con hipoclorito de sodio y después de ser lavadas, la colorearon con safranina al 1% para luego ser fijadas en gelatina glicerizada. Al polvo de los rizomas le realizaron la reacción histoquímica con el reactivo de Lugol para la detección de almidón. Todos los procedimientos los llevaron a cabo según lo referido por Arnol en el año 1973 (29), Gattuso M y Gattuso S 1999 (30) y Miranda y Cuéllar 2000 (16). Emplearon un microscopio NOVEL (lente 10X) con cámara acoplada modelo HDCE-50B para visualizar los diferentes caracteres anatómicos internos del vegetal.

III.2.4 Secado, molido y almacenamiento

Una vez realizada la descripción macromorfológica, se procedió a cortar en pequeños trozos el rizoma y secarlo en una estufa, en un tiempo de 48 horas a 50° C. Después se pulverizó en una licuadora y se lo almacenó.

III.2.5 Parámetros Fisicoquímicos

III.2.5.1 Determinación de cenizas totales

La determinación de cenizas totales nos permite medir la cantidad de materia remanente después de ignición, incluye cenizas fisiológicas (Proveniente de los tejidos de la planta) y no fisiológicas (Proveniente de la materia extraña adherida a la superficie de la droga).

Materiales y equipos

- Crisoles
- Pipetas
- Embudos
- Vaso de precipitación
- Papel Filtro
- Espátula
- Pinza

- Calentador u hornilla de calentamiento
- Mufla modelo Veb Elektro Bad Frankenhasen
- Desecador
- Balanza analítica
- Mechero

Procedimiento

- Se pesa el crisol de porcelana vacío y anotar el peso
- Se pesa de 2 - 3 g de la muestra en el crisol previamente tarado.
- Se incinera en un horno mufla a una temperatura de 700 a 750 °C, durante 2 h.
- Transcurrido el tiempo, transferirlo con ayuda de unas pinzas al desecador y dejarlo enfriar a temperatura ambiente (Al enfriar el crisol el residuo es de color blanco o casi blanco).
- Se pesa el crisol y repitiendo el proceso hasta masa constante (16).

Expresión de los resultados:

$$Ct = \frac{M2 - M}{M1 - M} \times 100$$

Ct = Porcentaje de cenizas totales en base hidratada.

M = Masa del crisol vacío (g)

M1 = Masa del crisol con la porción de ensayo (g)

M2 = Masa del crisol con la ceniza (g)

100 = Factor matemático para los cálculos.

III.2.5.2 Determinación de cenizas solubles en agua

Procedimiento

- A las cenizas totales obtenidas, añadir de 15 – 20 ml de agua.
- El crisol se tapa y se hierve suavemente a la llama del mechero durante 5 min.

- Posterior, se pesa el papel filtro libre de cenizas y se toma el peso.
- La solución se filtra a través del papel de filtro libre de cenizas.
- El residuo se transfiere al crisol junto con el papel filtro y se incinera en un horno mufla de 700 - 750 °C, durante 2 h.
- Transcurrido el tiempo, se coloca en un desecador y se pesa una vez que este a temperatura ambiente (16).

Expresión de resultados:

$$Ca = \frac{M2 - Ma}{M1 - M} \times 100$$

Ca = Porcentaje de cenizas solubles en agua en base hidratada.

M2 = Masa del crisol con las cenizas totales (g).

Ma = Masa del crisol con las cenizas insolubles en agua (g)

M1 = Masa del crisol con la muestra de ensayo (g)

M = Masa del crisol vacío (g)

100 = Factor matemático.

III.2.5.3 Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Procedimiento

- A las cenizas totales obtenidas, añadir de 2 - 3 ml de ácido clorhídrico al 10%.
- El crisol se tapa y se calienta sobre un baño de agua hirviente durante 10 min.
- Se lava la tapa del crisol con 5 ml de agua caliente y se une al contenido del crisol.
- Se añade 1 - 2 gotas de ácido nítrico al contenido del crisol y 1 - 2 gotas de solución de nitrato de plata 0.1 mol/L
- Posteriormente se pesa el papel filtro libre de cenizas y se anota el peso

- La solución se filtra a través de un papel de filtro libre de cenizas; se lava el residuo con agua caliente.
- El filtrado con el residuo se deseca de 100 a 105 °C, se transfiere al crisol inicial y se incinera en un horno mufla a una temperatura de 700 - 750 °C durante 2 h.
- Transcurrido el tiempo, se coloca en un desecador y se pesa una vez que este a temperatura ambiente (16).

Expresión de resultados

$$Cac = \frac{M2 - M}{M1 - M} \times 100$$

Cac = Porcentaje de cenizas insolubles en ácido clorhídrico en base hidratada.

M1 = Masa del crisol con la porción de ensayos (g)

M = Masa del crisol vacío (g)

M2 = Masa del crisol con la ceniza (g)

100 = Factor matemático.

III.2.5.4 Determinación de humedad

La determinación de humedad de la muestra se realizó por el método gravimétrico; se basa en la pérdida de masa que presenta la muestra de análisis después del proceso de desecación en una estufa.

Materiales y equipos

- | | |
|------------------------|---------------------|
| • Cápsula de porcelana | • Balanza analítica |
| • Espátula | • Estufa |
| • Pinza | • Desecador |

Procedimiento

- Se pesa la cápsula de porcelana vacía y anotar el peso.
- Se pesa 2 g de muestra pulverizada en la cápsula previamente tarada.
- Se coloca la cápsula en la estufa por 3 horas a una temperatura de 150 °C.
- Transcurrido el tiempo, se utiliza una pinza para retirar la cápsula de la estufa, colocarla en el desecador por 1 hora a temperatura ambiente y pesarla.
- Se coloca nuevamente la cápsula de porcelana en la estufa por 1 hora a una temperatura de 150 °C.
- Transcurrido el tiempo, ponerla en el desecador y se pesa hasta obtener una masa constante (16).

Expresión de los resultados

$$Hg = \frac{M2 - M1}{M2 - M} \times 100$$

Hg = Pérdida en peso por desecación (%).

M2 = Masa de la cápsula con la muestra de ensayos (g)

M1 = Masa de la cápsula con la muestra de ensayo desecada (g)

M = Masa de la cápsula vacía.

100 = Factor matemático.

III.2.5.5 Determinación de sustancias solubles

La determinación de sustancias solubles se basa en la extracción de estas sustancias, utilizando solventes como alcohol, agua y éter mediante la maceración y evaporación hasta sequedad de una alícuota del extracto.

Procedimiento

- Se pesar una cápsula de porcelana vacía y anotar el peso

- Luego, se agrega 5 ml del extracto procedente de la maceración, se vuelve a pesar
- Se coloca en una estufa a una temperatura de 105 °C por 1 h.
- Transcurrido el tiempo se transfiere la cápsula a un desecador hasta que llegue a temperatura ambiente y se procede a pesar nuevamente hasta alcanzar peso constante (16).

Expresión de los resultados.

$$\%Ss = \frac{\text{Residuo de la muestra evaporada}}{\text{Volumen de la alícuota}} \times 100$$

III.3. Estudio fitoquímico

III.3.1 Tamizaje Fitoquímico

El tamizaje fitoquímico nos permite determinar cualitativamente los metabolitos presentes en la muestra, para ello; se la sometió a extracciones sucesivas con diferentes solventes (Éter, alcohol y agua) (16).

Materiales y equipos

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| • Tubos de ensayos | • Varilla de vidrio |
| • Frasco de vidrio | • Sorbona |
| • Embudo | • Papel filtro |
| • Hornilla de calentamiento | • Pipetas |
| • Vaso de precipitación | |

Reactivos

- | | |
|------------------|---------------|
| • Éter etílico | • Sudan IV |
| • Etanol | • Dragendorff |
| • Agua Destilada | • Fehling A |

- Fehling B
- Cloruro férrico
- Ácido clorhídrico conc. y al 1 %
- Hidróxido de sodio 10 % y 5 % en agua
- Acido pícrico 1% en etanol
- Cloroformo
- Anhídrido acético
- Alcohol amílico
- Cinta de magnesio
- Acetato de sodio

Preparación de la muestra

- Pesar 30 g de la muestra seca y pulverizada, colocarla en un frasco de vidrio y humedecerla con un poco de éter etílico
- Agregar 90 ml de éter etílico y macerarlo durante 48 h en frío (Cubrir el frasco con papel aluminio ya que el éter es muy volátil)
- Transcurrido el tiempo, filtrarlo y se obtiene el extracto etéreo
- El frasco que contiene el residuo, moverlo para que se evapore el éter
- Luego que se haya evaporado, agregarle 90 ml de etanol y macerarlo durante 48 h a temperatura ambiente.
- Transcurrido el tiempo, filtrarlo y se obtiene el extracto alcohólico
- Esperar que se evapore el alcohol para añadir 90 ml de agua al frasco que contiene el residuo y dejarlo en maceración por 24 h a temperatura ambiente.
- Después filtrarlo y se obtiene el extracto acuoso (16)

Con los extractos obtenidos se le realiza los siguientes ensayos:

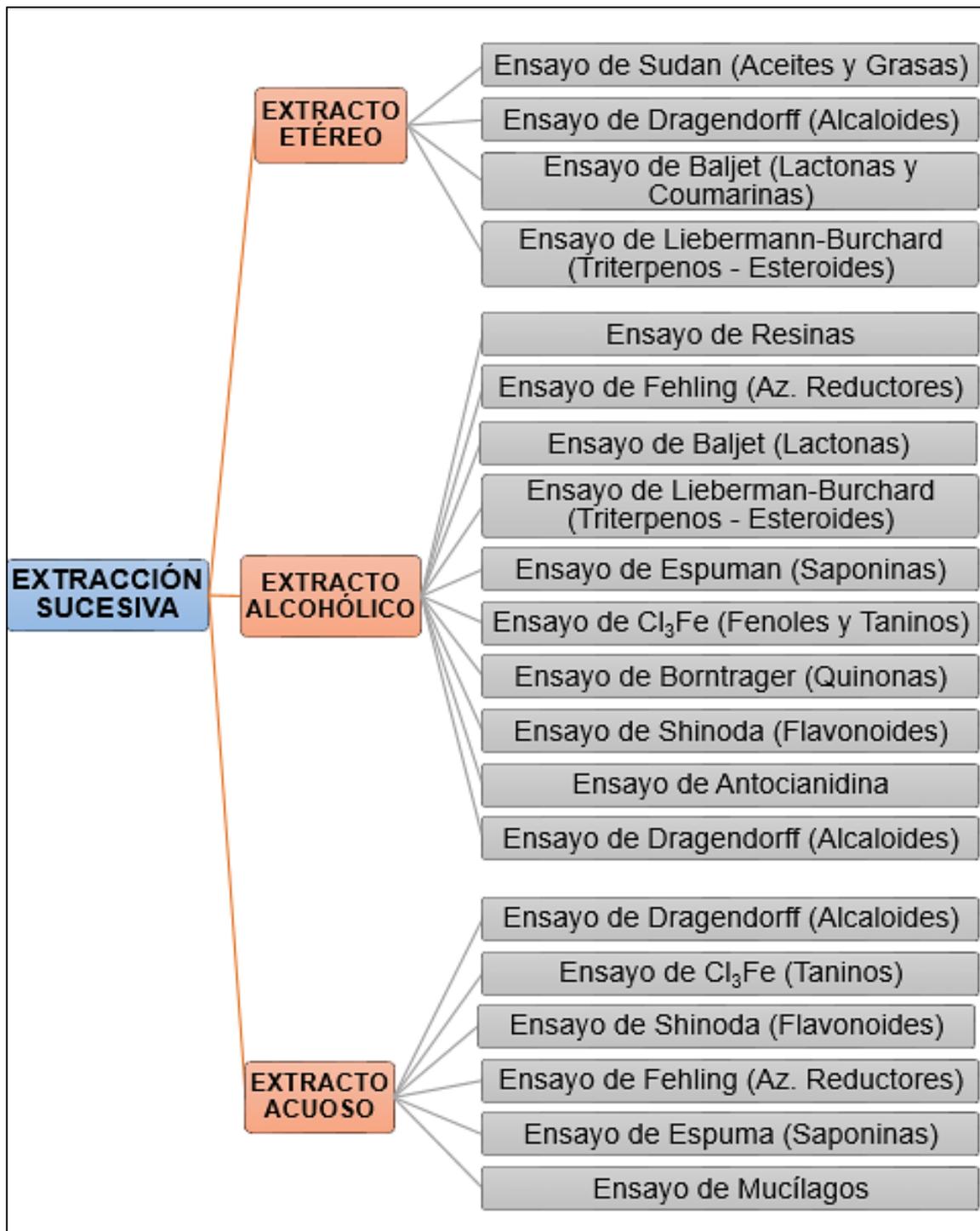


Figura 2. Ensayos realizados con el extracto etéreo, alcohólico y acuoso.

Fuente: Miranda y Cuéllar (2000)

Ensayo de Sudan: Permite reconocer la presencia de compuestos grasos. En un tubo de ensayo se coloca 1 ml del extracto y se le adiciona 1 ml del reactivo

Sudan III o Sudan IV, se calienta en baño de agua hasta la evaporación del solvente. El resultado es positivo si aparecen gotas o una película coloreada de rojo en las paredes del tubo de ensayo (16).

Ensayo de Baljet: Permite reconocer la presencia de compuestos con agrupamiento lactónicos, en particular coumarinas u otros compuestos lactónicos. En un tubo de ensayo se agrega 1 ml del extracto; si el extracto no es alcohólico, se debe evaporar en baño María y redisolverse en 1 ml de etanol. Luego se adiciona 1 ml del reactivo Baljet, considerándose un ensayo positivo la aparición de coloración (++) o precipitado rojo (+++).

El reactivo Baljet se prepara con Hidróxido de sodio al 10 % en agua y Ácido pícrico al 1 % en etanol, ambas soluciones se preparan de forma independiente y se mezcla en igual cantidad al momento de realizar el ensayo (16).

Ensayo de Dragendorff: Permite reconocer la presencia de alcaloides. Si el extracto se encuentra disuelto en un solvente orgánico, se debe evaporar en baño María y el residuo redisolverse en 1 ml de ácido clorhídrico al 1 % en agua. Si el extracto es acuoso, se le agrega 1 gota de ácido clorhídrico concentrado, (calentar suavemente y dejar enfriar hasta acidez). Con la solución acuosa ácida se realiza el ensayo, añadiendo 3 gotas del reactivo de Dragendorff, si hay opalescencia se considera positiva (+), turbidez definida (++) , precipitado (+++) (16).

Ensayo de Liebermann-Burchard: Permite reconocer la presencia de triterpenos y esteroides. En un tubo de ensayo se agrega 1 ml del extracto si el extracto no se encuentra en cloroformo, se debe evaporar en baño María y el residuo redisolverse en 1 ml de cloroformo. Se agrega 1 ml de anhídrido acético y se mezcla homogéneamente. Se adiciona por las paredes del tubo de 2 a 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado sin agitar. Un ensayo positivo se puede reconocer por cambios rápido de coloraciones:

- Rosado-azul (Muy rápido)
- Verde intenso (Visible, aunque rápido)
- Verde oscuro-negro (Final de la reacción)

El ensayo puede quedar en dos fases o desarrollo de color. Muy pocas veces puede observarse el primer cambio. El tercer cambio suele ocurrir cuando el material evaluado tiene cantidades importantes de estos compuestos (16).

Ensayo de resinas: Para detectar este tipo de compuesto, en un tubo de ensayo se agrega 1 ml del extracto alcohólico y 5 ml de agua destilada. El ensayo es positivo si aparece un precipitado (16).

Ensayo de Fehling: Permite reconocer la presencia de azúcares reductores. En un tubo de ensayo se agrega 1 ml del extracto; si el extracto no es acuoso, se debe evaporar en baño María y el residuo redisolverse en 1-2 ml de agua. Se adiciona 1 ml del reactivo y se calienta en baño de agua 5-10 minutos la mezcla. El ensayo se considera positivo si la solución se colorea de rojo o aparece precipitado rojo (16).

Ensayo de la espuma: Permite reconocer la presencia de saponinas, tanto del tipo esteroidal como triterpénica. En tubo de ensayo se agrega 1 ml del extracto alcohólico y se diluye con 5 veces su volumen en agua y se agita la mezcla fuertemente durante 5-10 minutos. El ensayo es positivo si aparece espuma en la superficie del líquido de más de 2 mm de altura y persistente por más de 2 minutos (16).

Ensayo de Cloruro Férrico: Permite reconocer la presencia de compuestos fenólicos y taninos. En extracto alcohólico, determina tanto fenoles como taninos y en acuoso determina taninos. En un tubo de ensayo se coloca 1 ml del extracto; si el extracto es alcohólico se agrega 3 gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica. Si el extracto es acuoso,

se le añade acetato de sodio para neutralizar y 3 gotas de una solución de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica.

- Un ensayo positivo puede dar la siguiente información general:
- Desarrollo de una solución rojo-vino: compuestos fenólicos en general
- Desarrollo de una solución verde intensa: taninos del tipo pirocatecólicos.
- Desarrollo de una coloración azul, taninos del tipo pirogalotánicos (16).

Ensayo de Borntrager: Este ensayo permite identificar quinonas. Para ello si la alícuota del extracto no se encuentra en cloroformo, debe evaporarse el solvente en baño maría y el residuo redisolverse en 1 ml de cloroformo. Se adiciona 1 ml de hidróxido de sodio. Se agita mezclando las fases y se deja en reposo hasta su separación. Si la fase acuosa alcalina (superior) se colorea rosado o rojo se considera positivo. Coloración rosada (++) , coloración roja (+++) (16).

Ensayo de Shinoda: Permite reconocer la presencia de flavonoides. En un tubo de ensayo se coloca 1 ml del extracto, si el extracto se encuentra en alcohol, se diluye con 1 ml de ácido clorhídrico concentrado y un pedacito de cinta de magnesio metálico. Después de la reacción se espera 5 minutos, se añade 1 ml de alcohol amílico, se mezclan las fases y se deja reposar hasta que se separen. Si el extracto es acuoso se procede de igual forma, a partir de la adición del ácido clorhídrico concentrado. El ensayo se considera positivo, cuando el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja, carmelita o rojo; intensos en todos los casos (16).

Ensayo de antocianidinas: Permite reconocer la presencia de estructuras de secuencia C6-C3-C6 del grupo de los flavonoides. En un tubo de ensayo colocar 1 ml del extracto etanólico con 0.5 ml de HCL conc., se calienta por 10 minutos, se deja enfriar y se adiciona 1 ml de agua y 2 ml de alcohol amílico.

Se agita y se deja separar las dos fases. La aparición de color rojo a marrón en la fase amilica, es indicativa de un ensayo positivo (16).

Ensayo de mucílagos: Permite reconocer en los extractos de vegetales la presencia de esta estructura tipo polisacárido, que forma un coloide hidrófilo de alto índice de masa que aumenta la densidad del agua donde se extrae. En un tubo de ensayo se coloca 1 ml del extracto acuoso y se enfría a 0 – 5 °C y si la solución toma una consistencia gelatinosa el ensayo es positivo (16).

III.4. Identificación de compuestos en el extracto etanólico del rizoma por cromatografía de gases acoplado a masas.

En el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador ubicado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL); se envió a realizar la identificación de los compuestos presente en los rizomas pulverizados de *Smilax purhampuy* R., para ello elaboraron un extracto etanólico, con 20 g de muestra y 100 ml de etanol al 80%. Utilizaron el equipo de cromatografía de gases - espectrometría de masas de Agilent Technologies (7890A GC system y 5975C inert XL MSD con detector de triple eje). Usaron una columna capilar DB-5MS (30 m x 0,25 mm) con fenil dimetilpolisiloxano como fase estacionaria (espesor de la película de 0,25 micrones) y helio como gas inyección portador (1,2 ml / min). La inyección de 1 µL de muestra derivatizada se realizó a 250 °C con modo sin división. La temperatura del horno se inició a 70 °C durante 2 minutos, luego se aumentó a 300 °C a 5 °C / min y se mantuvo a 300 °C durante 6 minutos. La identificación de los compuestos se realizó por comparación de espectros de masas basados en Wiley 9th y NIST 2011 MS Library. Usaron una ionización electrónica de 70 eV a 230 °C en la fuente de iones y los compuestos de datos se recopilaban con el modo de exploración completa (40-600 uma) en el analizador de masas de cuadrupolo. Cabe recalcar, que utilizaron “el extracto etanólico debido a que demostró mayor variedad de compuestos en el tamizaje fitoquímico, además tiene mejor conservación, sin el riesgo de deteriorarse o volatilizarse rápidamente” (6).

III.5. Análisis de la composición química del rizoma por cromatografía en capa delgada.

Para el análisis de la composición química del rizoma de *Smilax purhampuy* R. se envió analizar el rizoma pulverizado al Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana en Cuba. En donde elaboraron un extracto hidroalcohólico con 20 g de la muestra y 100 ml de disolvente (Mezcla hidroalcohólica al 80 %.), por el método de maceración con agitación esporádica, durante un periodo de siete días, a una temperatura de $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Siguieron el procedimiento descrito en la Norma Cubana NRSP 312 1992 (31) y por Miranda y Cuéllar 2000 (16).

La cromatografía en capa delgada la desarrollaron sobre placas de 5 x 10 cm, de gel de sílice F_{254nm} sobre soporte plástico. Utilizaron como fase móvil n-butanol: ácido acético: agua (65:25:10 v:v:v).

El desarrollo cromatográfico fue de forma ascendente, en una cámara cromatográfica previamente ambientada con el sistema de disolvente antes señalado. Una vez efectuadas las corridas, las placas se secaron a temperatura ambiente bajo la corriente de aire de la campana hasta evaporación de la fase móvil. Posteriormente, se procedieron con el revelado bajo la luz UV a 254 nm y rociado con anisaldehído (2,5 ml de anisaldehído, 50 mL de ácido acético glacial, 425 ml de metanol, 25 ml de ácido sulfúrico. Se calentó a una temperatura de 105 °C aproximadamente hasta la aparición de manchas o modificación de la apariencia de las ya existentes).

El revelador anisaldehído-ácido sulfúrico es un revelador universal para productos naturales que produce diferentes colores según el compuesto con el que reacciona. El revelado es promovido por calor y los colores obtenidos dependen de la temperatura lograda (32).

III.6. Determinación del rendimiento de aceite del rizoma de la *Smilax purhampuy* R. por el método de Soxhlet.

El método de Soxhlet se basa en extraer aceite o grasas del material vegetal mediante la ebullición y condensación del solvente de extracción. Recuperándose el solvente por medio del rotaevaporador.

Materiales y equipos

- Balanza analítica
- Hornilla de calentamiento
- Refrigerante
- Balón
- Circuito de rotación de agua
- Cartucho poroso
- Probeta
- Rotaevaporador

Procedimiento

- Se pesa 10 g de la muestra pulverizada, colocarla en el cartucho poroso y ubicarlo en el refrigerante del equipo de Soxhlet
- Se mide 300 ml del solvente de extracción (Hexano) y colocarlo en el balón
- Se armar el equipo y se procede a calentar a temperatura 50 °C por 4 horas
- Para separar el hexano de las grasas se destila en un rotaevaporador durante 40 minutos.

Expresión de los resultados

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Cantidad de extracto obtenido}}{\text{Cantidad de Muestra empleada}} \times 100$$

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

IV.1 Parámetros farmacognóstico

IV.1.1 Macromorfología del rizoma

A continuación, se muestra la descripción macromorfológica de los rizomas de *Smilax purhampuy* R., cabe destacar que el rango del peso de los rizomas utilizados es 90 - 168 g:

- Tamaño
Largo: 9 - 20 cm
Diámetro: 3 - 7.5 cm
- Color: Café rojizo
- Olor: Sui generis
- Forma: Torcidos y ramificados
- Condición: Fresca
- Caracteres de la Superficie: Estriada

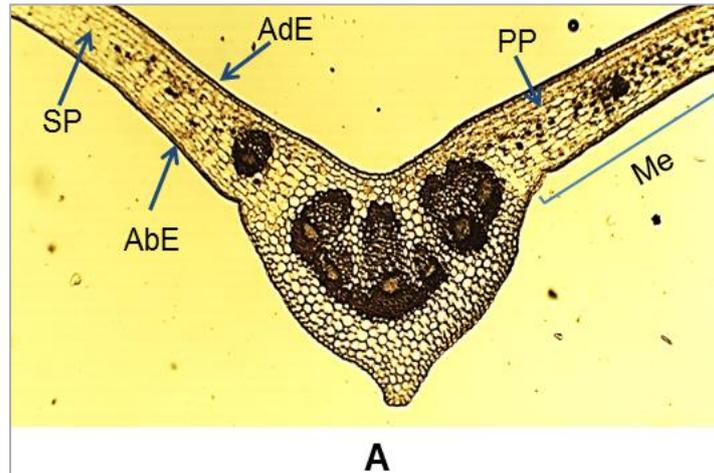
IV.1.2 Micromorfología de la hoja y rizoma de *Smilax purhampuy* R.

Micromorfología de la hoja

La evaluación micromorfológica de un corte transversal de la hoja (**A**), permitió visualizar a nivel del nervio central una disposición cóncava, siendo más pronunciada en la parte inferior con una ligera protuberancia. En los laterales del nervio central se observó el mesófilo con la epidermis adaxial y abaxial bien definidas. Por debajo de la epidermis adaxial aparece un tejido empalizada (quizás poco diferenciado) y un parénquima esponjoso que delimita con la epidermis inferior o abaxial.

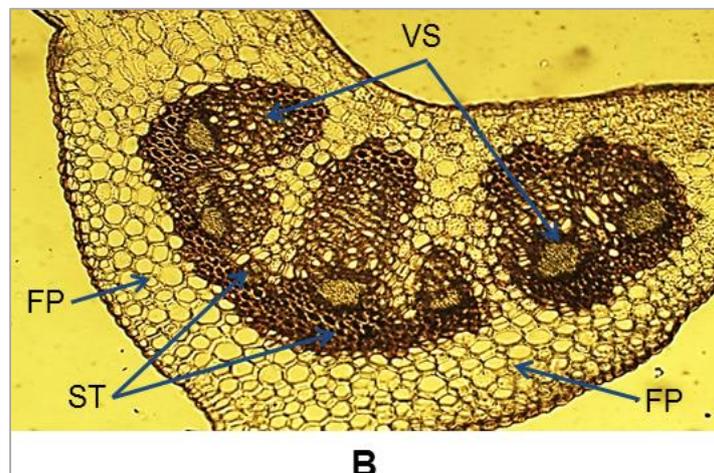
En una vista ampliada del nervio central (**B**) se observó un gran número de células casi isométricas formando el parénquima fundamental. Hacia el centro se constató una estructura formada por un conjunto de células del tejido

esclerénquima que rodea a los haces vasculares (xilema y floema) bien definidos.



A: nervio central de la hoja y mesófilos:

AdE: epidermis adaxial o superior, **PP:** parénquima en empalizada,
SP: parénquima esponjoso, **AbE:** parénquima abaxial o inferior,
Me: mesófilo



B: vista ampliada del nervio central:

VS: sistema vascular (xilema y floema), **FP:** parénquima fundamental,
ST: tejido esclerénquima

Figura 3. Corte transversal a nivel del nervio central de la hoja.

Fuente: Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana
2019.

Micromorfología del Rizoma

El análisis micromorfológico del rizoma en polvo permitió observar un conjunto de células del parénquima de tamaño variable (**C**), vasos del xilema con numerosos engrosamientos cortados, frecuentemente asociados con otros elementos del tejido conductor (**D**). También se visualizaron unas estructuras alargadas, fusiformes y puntiagudas, que se corresponden con las llamadas fibras, pudiendo sugerir un tipo de esclerida filiforme (**E**). En otra muestra de la droga en polvo (**F**) se apreciaron vasos de la xilema con hoyos bordeados. Al realizar la histoquímica con el reactivo de Lugol se constataron gránulos de almidón de forma notable, los cuales adoptaron una coloración negruzca.

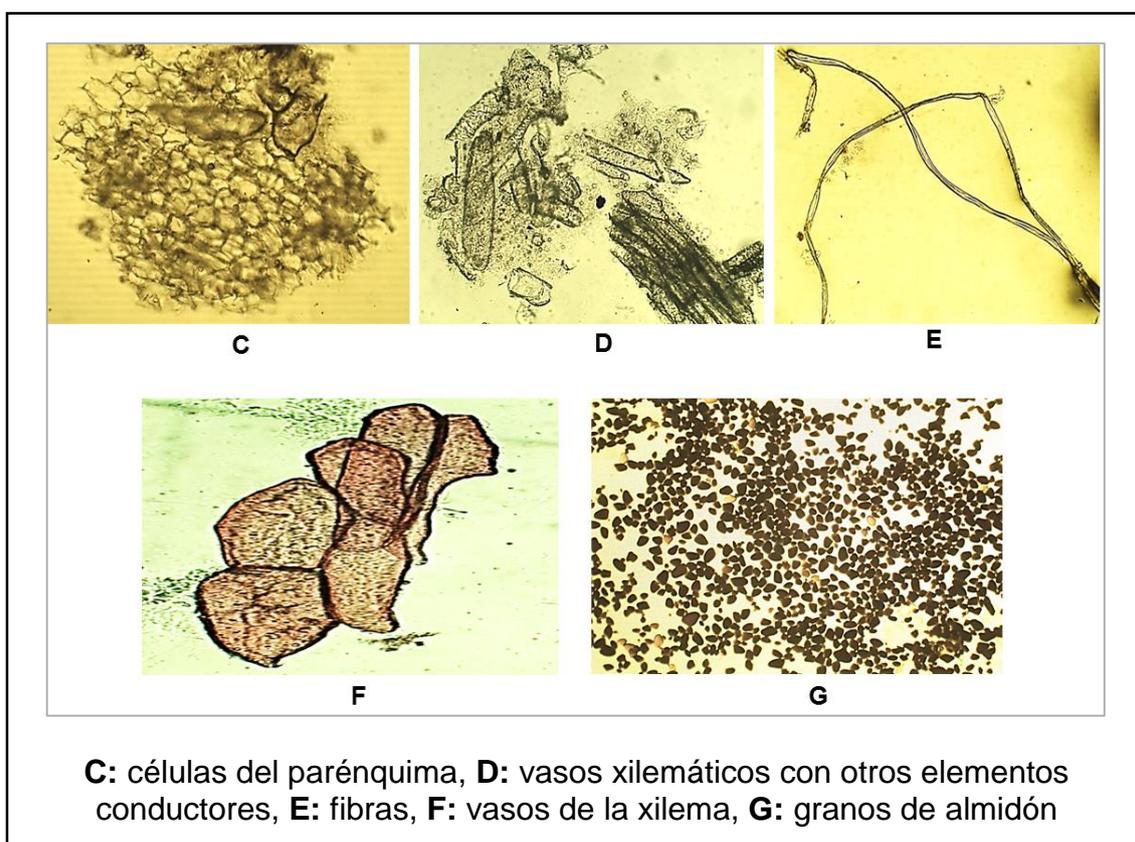


Figura 4. Micromorfología de los rizomas pulverizados.

Fuente: Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana
2019.

IV.1.3 Parámetros fisicoquímicos

La **tabla V, VI, VII, VIII, IX** muestran los resultados de los ensayos fisicoquímicos que se realizaron con la muestra pulverizada de los rizomas de *Smilax purhampuy* R. Dichos resultados fueron comparados con los valores de diferentes estudios realizados al rizoma de otras especies de *Smilax*; como *S. domingensis*, debido a que no existen estudios del rizoma de *Smilax purhampuy* R. Cabe destacar que las variaciones de los resultados pueden deberse a diversos factores como especies, condiciones ambientales, épocas de recolección y localización geográfica.

IV.1.3.1 Cenizas totales

El ensayo se realizó por duplicado y se obtuvo como resultado 3.5 % (**Tabla V**); comparando estos valores con los obtenidos en el trabajo realizado por González, et. al. (4) del rizoma de *Smilax domingensis* donde indicaron el valor de 3.45 % para cenizas totales, se puede indicar que los porcentajes son cercanos.

Tabla V. Porcentaje de cenizas totales.

Nº Ensayo	% de Cenizas totales
1	3.33 %
2	3.67 %
Promedio	3.5 %
Desviación Estándar	0.17

Fuente: Autores

IV.1.3.2 Cenizas solubles en agua

En la **tabla VI** se detallan el promedio de los porcentajes del ensayo duplicado de las cenizas solubles en agua que se obtuvieron de los rizomas de *Smilax*

purhampuy R. En el estudio de *Smilax domingensis* realizado por González, et. al. (4) reportaron como resultado 2,43 %; mayor al obtenido.

Tabla VI. Porcentaje de cenizas solubles en agua.

Nº Ensayo	% de Cenizas solubles en agua
1	0.33 %
2	0.33 %
Promedio	0.33 %

Fuente: Autores

IV.1.3.3 Cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Este ensayo se realizó por duplicado y se obtuvo como resultado 0.67 % (**Tabla VII**). Los datos indicados por González, et. al. (4) para *Smilax domingensis* en cenizas insolubles en ácido clorhídrico fue de 0.64 %, se puede considerar que los porcentajes fueron reproducibles y no existe una diferencia significativa en este parámetro.

Tabla VII. Porcentaje de cenizas insolubles en ácido clorhídrico.

Nº Ensayo	% de Cenizas insolubles en ácido clorhídrico
1	0.67 %
2	0.67 %
Promedio	0.67 %

Fuente: Autores

IV.1.3.4 Humedad

Los resultados obtenidos para este parámetro fueron de 13.44 % (**Tabla VIII**), comparando con los valores reportados por González, et. al. (4) para *Smilax domingensis* 13.11 % se puede mencionar que los valores entre *S. domingensis* y *S. purhampuy* R. son reproducibles.

Tabla VIII. Porcentaje de Humedad

Nº Ensayo	Pérdida en peso por desecación
1	14 %
2	12.87 %
Promedio	13.44 %
Desviación Estándar	0.56

Fuente: Autores

IV.1.3.5 Sustancias Solubles

En la **tabla IX** se muestran los resultados obtenidos de las sustancias solubles realizadas en extracto acuoso, etéreo y alcohólico de los rizomas de *Smilax purhampuy* R. Según González, et. al. (4) los valores obtenidos para *Smilax domingensis* fueron de 13, 53 % para sustancias solubles en alcohol 70 % y 2,43 % en agua. Para extracto etéreo no existen antecedentes, por ende, el resultado se presenta por primera vez.

Tabla IX. Porcentajes de Sustancias solubles.

Parámetros fisicoquímicos	Porcentajes
Sustancias solubles	Extracto Acuoso: 1.4 % Extracto Etéreo: 0.2 % Extracto Alcohólico: 1.8 %

Fuente: Autores

IV.2 Tamizaje fitoquímico

En la **tabla X** se muestran los resultados del tamizaje fitoquímico realizado con extracto etéreo, alcohólico y acuoso de los rizomas de *Smilax purhampuy* R.

Tabla X. Resultados del tamizaje fitoquímico

Ensayos	Metabolitos	Extractos		
		Etéreo	Alcohólico	Acuoso
Sudan	Compuestos grasos	+	N/A	N/A
Baljet	Coumarinas	++	+++	N/A
Dragendorff	Alcaloides	-	+++	++
Lieberman – Burchard	Triterpenos y/o Esteroides	Verde intenso visible	Verde oscuro – negro	N/A
Resinas	Resina	N/A	-	N/A
Fehling	Azucares reductores	N/A	++	+++
Espuma	Saponinas	N/A	-	+
Cl ₃ Fe	Fenólicos y/o tanino	N/A	+ Verde intenso	+ Verde intenso
Borntrager	Quinonas	N/A	++	N/A
Shinoda	Flavonoides	N/A	+	+
Antocianidinas	Antocianidina	N/A	+	N/A

Mucilagos	Estructuras Tipo polisacáridos	N/A	N/A	+
-----------	--------------------------------------	-----	-----	---

+ Ensayo positivo ++ E.P. Coloración +++ E.P. Precipitado

- Ensayo negativo N/A no aplica

Fuente: Autores

En el estudio de *Smilax* realizado por González, et. al. (4) destaca la presencia de azúcares reductores, triterpenos, taninos, flavonoides, aceites y grasas, alcaloides, cumarinas y saponinas en el tamizaje fitoquímico. Comparando, se puede mencionar que a pesar de ser de diferentes especies; el género *Smilax* pueden contener cantidades semejantes de metabolitos secundarios.

IV.3 Identificación de compuestos en el extracto etanólico del rizoma por cromatografía de gases acoplado a masas.

En la **figura 5** se muestra el cromatograma del extracto etanólico del rizoma de *Smilax purhampuy* R. realizadas en el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador. Donde se obtuvieron 174 picos cromatográficos; dentro de estos picos se puede afirmar la presencia de 23 compuestos presentes en el extracto etanólico del rizoma de *Smilax purhampuy* R.

Abundance

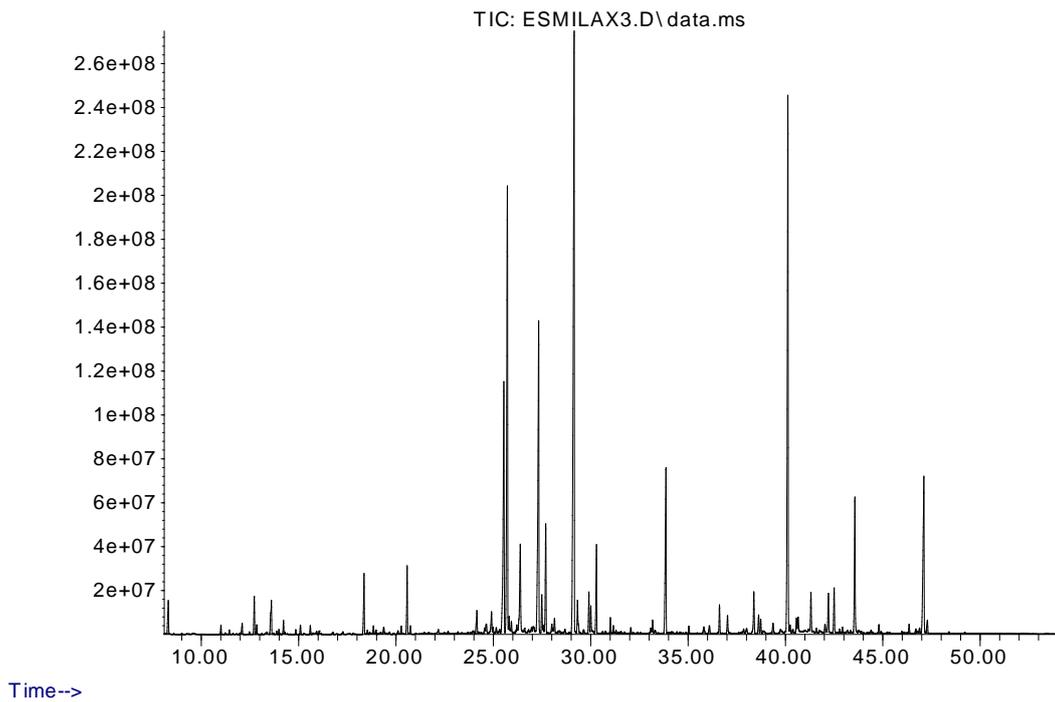


Figura 5. Cromatograma del extracto etanólico del rizoma de *Smilax purhampuy* R.

Fuente: Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador 2019.

En la **tabla XI** se indican los compuestos presentes en el extracto etanólico del rizoma de *Smilax purhampuy* R. De los cuales; los picos 25, 91 y 109 con un porcentaje de abundancia de 1.16, 1.66 y 4.01 y tiempo de retención 18.361 min, 30.297 min y 33.866 min, fueron los que mostraron mayor intensidad. Estos compuestos son Ácido butanodioico (ácido succínico), Ácido hexadecanoico (palmítico) y Ácido octadecenoico (Ácido Esteárico). Comparando con el trabajo de titulación De la A y Pilligua 2018 (8) sobre el rizoma de *Smilax China*, nos indican que obtuvieron la presencia de compuestos como el Ácido butanodioico, 9- Octadecenamida, Silano, L- prolina, Benceno, Acido arabinoico, Ácido cítrico, Estigmasterol, entre otros; y el compuesto que presentó mayor intensidad fue el Ácido butanodioico.

Tabla XI. Componentes presentes del extracto etanólico del rizoma de *Smilax purhampuy* R.

# Pico	Tiempo de retención	Compuesto	Abundancia
4	11.446	Ácido etilfosfórico	0.07
8	12.725	Silanol	0.82
16	14.303	Ácido propanoico	0.03
18	15.091	Serina	0.16
25	18.361	Ácido butanodioico (ácido succínico)	1.16
31	19.373	Androstenediona	0.16
37	20.270	N-dodecanol (Lauril Alcohol)	0.14
39	21.453	Ácido glutámico	0.03
40	21.689	Ácido xilónico	0.03
41	22.179	Ácido dodecanoico (ácido láurico)	0.12
42	22.484	D-arabinopiranososa	0.03
54	24.641	Tetradecano	0.28
72	27.052	Hidantoína	0.28
78	28.006	Glucitol (sorbitol)	0.45
91	30.297	Ácido hexadecanoico (palmítico)	1.66
98	31.302	Nonacosanol	0.06
108	33.312	Ácido octadecanoico(Ácido oleico)	0.10
109	33.866	Ácido octadecenoico (Ácido Esteárico)	4.01
110	34.069	Androstan-17-one	0.03
116	35.049	Gliceril-glucósido	0.15

135	40.374	DI-16.beta. Hidroxi-norgestrel-metil oxima	0.13
172	48.409	Silano	0.05
173	48.403	Estigmasterol	0.05

Fuente: Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador 2019.

IV.4 Análisis de la composición química del rizoma por cromatografía en capa delgada.

En la **Figura 6**, al visible (A) se observó poca complejidad cromatográfica del extracto. La exposición a la luz ultravioleta (254 nm) permitió observar modificaciones en el color de las manchas; este comportamiento es característico de metabolitos con grupos cromóforos en su estructura. Al revelar con solución de anisaldehído aparecieron manchas de colores variables, destacándose algunas de color rosado oscuro cercanas al punto de aplicación, verde negruzcas y rosada carmelitosa (en el punto de aplicación), características de estructuras fenólicas en general que pudieran ser del tipo glicosiladas. También fueron observadas manchas de R_f alto de color violáceo y marrón, características de estructuras terpénicas, entre ellas, triterpenoides.

El revelador anisaldehído-ácido sulfúrico es un revelador universal para productos naturales que produce diferentes colores según el compuesto con el que reacciona. El revelado es promovido por calor y los colores obtenidos dependen de la temperatura lograda. Se denota el alto grado de heterogeneidad del extracto con el revelador empleado y la fase móvil utilizada logró separar, de alguna manera, los componentes según su polaridad.

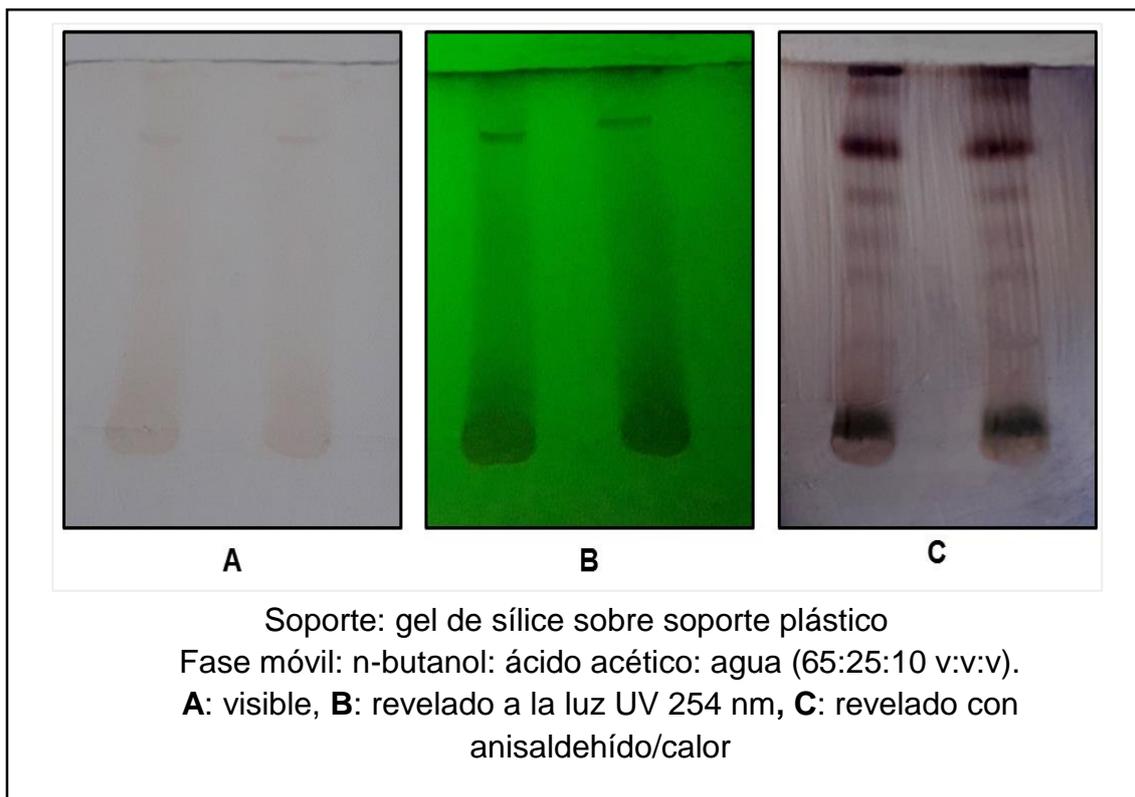


Figura 6. Cromatografía en capa delgada del extracto hidroalcohólico.

Fuente: Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana 2019

IV.5 Determinación del rendimiento de aceite del rizoma de *Smilax purhampuy* R. por el método de Soxhlet.

En la **Tabla XII** se indica el porcentaje obtenido de aceite del rizoma de *Smilax purhampuy* R. por el método de Soxhlet que fue de 75.86 %.

Tabla XII. Rendimiento de aceites por el Método de Soxhlet

Rendimiento del aceite del rizoma	Porcentaje
	75.86 %

Fuente: Autores

CONCLUSIONES

Gracias al presente trabajo de titulación se estudió las características farmacognóstica y fitoquímica del rizoma de *Smilax purhampuy* R. recolectado en la provincia Francisco de Orellana y con los resultados obtenidos, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Mediante la evaluación macromorfológica se logró obtener las dimensiones del rizoma *Smilax purhampuy* R, en promedio posee 9 - 20 cm de largo y 3 - 7.5 cm de diámetro, además presenta una superficie estriada, forma ramificada y es de color café rojizo.
- Las características micromorfológicas que presentó el rizoma fueron: células del parénquima de tamaño variable, vasos del xilema con numerosos engrosamientos cortados asociados con elementos del tejido conductor, fibras, vasos de la xilema con hoyos bordeados y gránulos de almidón
- Los parámetros fisicoquímicos nos permitieron determinar la calidad del rizoma, entre los parámetros se encuentran: cenizas totales (3.5 %), cenizas insolubles en agua (0.33 %), cenizas insolubles en ácido clorhídrico (0.67 %), humedad (13.44 %), sustancias solubles en extracto acuoso (1.4 %), E. etéreo (0.2 %), E. alcohólico (1.8 %).
- En el tamizaje fitoquímico se determinó la composición química cualitativa del rizoma y se observó la presencia de compuestos grasos, alcaloides, coumarinas, triterpenos-esteroides, azúcares reductores, saponinas, fenoles, tanino de tipo pirocatecólicos, quinonas, flavonoides, antocianidinas y estructuras tipo polisacáridos.

- La cromatografía de gases acoplado a masas identificó los compuestos presentes en el extracto etanólico del rizoma, los de mayor intensidad son el ácido butanodioico (ácido succínico), ácido hexadecanoico (palmítico) y ácido octadecenoico (ácido esteárico).
- La cromatografía en capa fina permitió reconocer que el rizoma posee compuestos con características de estructuras fenólicas; que pueden ser del tipo glicosiladas y características de estructuras terpénicas como los triterpenoides.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que los rizomas utilizados para la realización de los análisis no estén descompuestos o secos, ya que interferirían con los resultados.

Se recomienda realizar la identificación química, fisicoquímica y microbiológica del rizoma utilizando la percolación como método de extracción de la muestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Ferrufino-Acosta L, Gómez JL. Estudio Morfológico de *Smilax* L. (Smilacaceae) en Costa Rica, con implicaciones sistemáticas. Lankesteriana. 2004; 4(1): p. 5-36. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/lankesteriana/article/view/22978/23200>.
2. Ferrufino-Acosta L. Taxonomic revision of the genus *Smilax* (Smilacaceae) in Central America and the Caribbean Islands. Willdenowia. 2010; 40(2): p. 227-280. Available from: <https://doi.org/10.3372/wi.40.40208>.
3. Rivas MdPP, Muñoz DGL, Ruiz MAC, Fernández LFT, Muñoz FAC, Pérez NM. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). [Online].; 2017 [cited 2019 08 05]. Available from: <https://www.gbif.org/species/5295631>.
4. González JY, Monan M, Cuéllar A, De Armas T, Gómez E, Dopico E. Pharmacognostic and Phytochemical Studies of *Smilax domingensis* Willd. in Cuba. Am J Plant Sci. 2017 Mayo 27; 8: p. 1462-1470. Available from: [10.4236/ajps.2017.86100](https://doi.org/10.4236/ajps.2017.86100).
5. Guambo DMD. Identificación de los metabolitos secundarios de la Raíz de zarzaparilla (*Smilax aspera*), para la elaboración de una bebida. Tesis de grado. Riobamba-Ecuador: Universidad Nacional De Chimborazo; 2016.
6. Parrales CAA, Villamar L JL. Estudio Farmacognóstico y fitoquímico preliminar de las hojas de *Smilax purhampuy*. Tesis de grado. Guayaquil – Ecuador: Universidad De Guayaquil; 2018.
7. Mayorga HRA, Tomalá EAV. Estudio farmacognóstico y fitoquímico preliminar de las hojas de *Smilax china* S. Tesis de grado. Guayaquil-Ecuador: Universidad De Guayaquil; 2018.
8. De la A AAR, Pilligua JCA. Estudio Farmacognóstico Y Fitoquímico Preliminar, Del rizoma de la (*Smilax china*). Tesis de grado. Guayaquil - Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2018.

9. Valderrey M. Asturnatura. [Online].; 2004 [cited 2019 Julio 3. Available from: <https://www.asturnatura.com/familia/smilacaceae.html>.
10. Bonifacino M, Rossado A, Souza M. Laboratorio de Sistemática de Plantas vasculare. [Online].; 2017 [cited 2019 07 05. Available from: http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/smilacaceae.html.
11. Rivas MdPP, Muñoz DGL, Ruiz MAC, Fernández LFT, Muñoz FAC, Pérez NM. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). [Online].; 2017 [cited 2019 08 10. Available from: https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=2740627&advanced=1.
12. Guaglianone ER, Gattuso S. SMILACACEAE Vent. Flora del valle de Ierma. Aportes Botánicos de Salta - Ser. Flor. 2006; 7(16): p. 1-7. ISSN 0327-506.
13. Smilax LMD. Sarsaparilla, and Sarsaparilla so-called: a popular analysis of a popular medicine; its nature. properties, and uses; how to insure its success as a remedy; the most approved forms and the various phases of disease in which it may be advantageously employed London; 1854.
14. JR Global del Perú S.A.C. INKAPLUS. Ficha Técnica-Zarzaparrilla. [Online].; 2011 [cited 2019 07 08. Available from: <http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/Zarzaparrilla.pdf>.
15. Fern K. Useful Tropical Plants - Smilax febrifuga. [Online].; 2014 [cited 2019 08 10. Available from: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Smilax+febrifuga>.
16. Miranda MM, & CCA. Farmacognosia y productos naturales Cuba: Editorial Félix Varela; 2000.
17. Palacios QFMIP. FARMACIA Y BIOQUIMICA. [Online].; 2012 [cited 2019 08 09. Available from: http://files.selvafarma.webnode.es/200000192-6def76ee8d/TEMA_04.pdf.

18. Sabarisenthil B, VK. K. A review on pharmacological activities of *Smilax China* and *Smilax zeylanica*. International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences. 2017 Marzo; 8(1): p. 57-64.
19. Sierra MAS, Barros RA, Gómez DP, Mejía AT, Terán MASSBAGPM, Suarez DR. Productos Naturales: Metabólicos Secundarios y Aceites Esenciales. UNIAGRARIA. 2018. Nov; ISBN: 978-958-56645-4-8.
20. Rugna A, Vugin A, Gurni A, Wagner ML. Marcha fitoquímica comparativa entre las hojas y los rizomas de *Smilax campestris* Griseb. –Smilacaceae. Dominguezia. 2003; 19(1).
21. Petrica EEA, Sinhorina AP, Sinhorina VDG, Júnior GMV. First phytochemical studies of japecanga (*Smilax fluminensis*) leaves: flavonoids analysis. Rev Bras Farmacogn. 2014; 24: p. 443-445.
22. Farmacognosia y Química de los productos naturales - Terpenos. [Online].; 2016 [cited 2019 08 10. Available from: <https://www.plantas-medicinal-farmacognosia.com/temas/aceites-esenciales/terpenos/>.
23. Castilla V, Ramírez J, Coto CE. Prospectiva del uso de esteroides de plantas como antivirales. QuímicaViva. 2009 Marzo;(1).
24. Benítez DGC. FARMACOGNOSIA-Resinas. [Online].; 2016 [cited 2019 08 10. Available from: http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/GBenitezC/Farmacognosia04/Farmacognosia%20GB_16.pdf.
25. Briceño K. Azúcares Reductores: Métodos Para Determinación, Importancia. [Online].; 2018 [cited 10 08 2019. Available from: <https://www.lifeder.com/azucars-reductores/>.
26. Zhoum M, Huang L, Li L, Wei Y, Shu J, Liu X, et al. New furostanol saponins with anti-inflammatory and cytotoxic activities from the rhizomes of *Smilax davidiana*. Steroids. 2017 Noviembre; 127: p. 62-68.
27. Compuestos Fenólicos: Quinonas. [Online].; 2002 [cited 2019 08 10. Available from: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/>

panorama%20documentos%20multimedia/PAM236%20PLANTAS%20MEDICINALES%20CON%20QUINONAS.PDF.

28. Castañeda AS, Guerrero JAB. Pigmentos en frutas y hortalizas rojas: antocianinas. *Selectos de Ingeniería de Alimentos*. 2015;; p. 25-33.
29. Arnold E. In *Peacock's Elementary Microtechnique*. 4th ed.; 1973. p. 33-7.
30. Gattuso MA, Gattuso SJ. *Manual de procedimientos para el análisis de drogas en polvo*. Argentina: Universidad nacional de Rosario Urquiza; 1999.
31. The National Rural Support Programme NRSP 312. *Medicamentos de origen vegetal. Extractos fluidos y tinturas. Métodos de ensayo*. Norma Ramal. 1992;; p. 15-19.
32. Jork H, Funk W, Fischer W, Wimmer H. *Thin-layer chromatography. Reagents and detection methods*. 1st ed. Weinheim; 1990.

GLOSARIO

1. **Actinomorfas.** Expresión de la flor a la que pertenece: que tiene sus partes (sépalos, pétalos o tépalos), con proporción emitida en torno al eje del pedúnculo floral, como en la rosa.
2. **Bejucos.** Son plantas ásperas y escaladoras originarias de regiones tropicales o cálidas
3. **Coriáceas.** Tiene físico y tacto similar a los del cuero.
4. **Lianas.** Es el sinónimo de Bejuco
5. **Zarcillos.** Cada uno de los órganos extensos, delgados y volubles que tienen ciertas plantas y que sirven a estas para agarrarse o sostenerse a tallos u otros objetos próximos.
6. **Adaxial.** Órgano próximo al eje, por ejemplo: el haz de la hoja
7. **Abaxial.** En el lado opuesto, lo que se encuentra mirando hacia fuera del eje de un órgano u organismo. En botánica se considera que la cara abaxial de la hoja es el envés.
8. **Células del parénquima.** Llenan espacios libres que dejan otros órganos y tejidos. Están poco especializadas, y su forma puede ser muy variable: más o menos isodiamétricas y facetadas, casi poliédricas o alargadas, lobuladas, etc. Las paredes celulares son flexibles y delgadas, de celulosa, aunque pueden presentar paredes secundarias lignificadas
9. **Esclerida filiforme.** Esclerida (Célula de esclerénquima, de forma variada, pero típicamente no muy alargada, y con paredes secundarias

gruesas lignificadas con muchas punteaduras) muy alargada y delgada que se parece a una fibra.

10.Histoquímica. Es el estudio de la composición química de células y tejidos, además de las reacciones químicas que se desarrollan en ellos con ayuda de colorantes específicos.

ANEXOS

Anexo A. Taxonomía de *Smilax purhampuy* R. emitido por el Herbario GUAY de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.

Herbario GUAY
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad de Guayaquil

Clase: Equisetiopsida C. Agardh
Subclase: Magnoliidae Novák ex. Takht.
Superorden: Liliales Takht.
Orden: Liliales Perleb.
Familia: Smilacaceae Vent.
Género: *Smilax* L.
Nombre científico: *Smilax cf. purhampuy* Ruiz
Nombre vernáculo: Zarzaparrilla

Descripción taxonómica: Liana, glabra. Zarcillos presentes. Hojas simples, alternas, plinervadas; lámina cartácea, elíptica hasta elíptica-lanceolada, 15-20 x 8-12 cm, base obtusa, ápice acuminado, margen entero, glabra. Flores y frutos no vistos.



1

Av. Juan Tanco Marengo y Av. Gómez Lince s.n.
P.O. Box 09-01-10634
Guayaquil-Ecuador

Fuente: Herbario GUAY (2019)

Anexo B. Rizomas de *Smilax purhampuy* R. utilizados en el presente trabajo de titulación.



Fuente: Autores

Anexo C. Lavado y cortado de la corteza de los rizomas de *Smilax purhampuy* R.



Fuente: Autores

Anexo D. Medición del tamaño de los rizomas de *Smilax purhampuy* R.



Fuente: Autores

Anexo E. Cortado, pesado y secado de los rizomas de *Smilax purhampuy* R.



Fuente: Autores

Anexo F. Obtención de los extractos etéreo, alcohólico y acuoso.



Fuente: Autores

Anexo G. Reactivos utilizados para la realización de los análisis.



Fuente: Autores

Anexo H. Cenizas totales



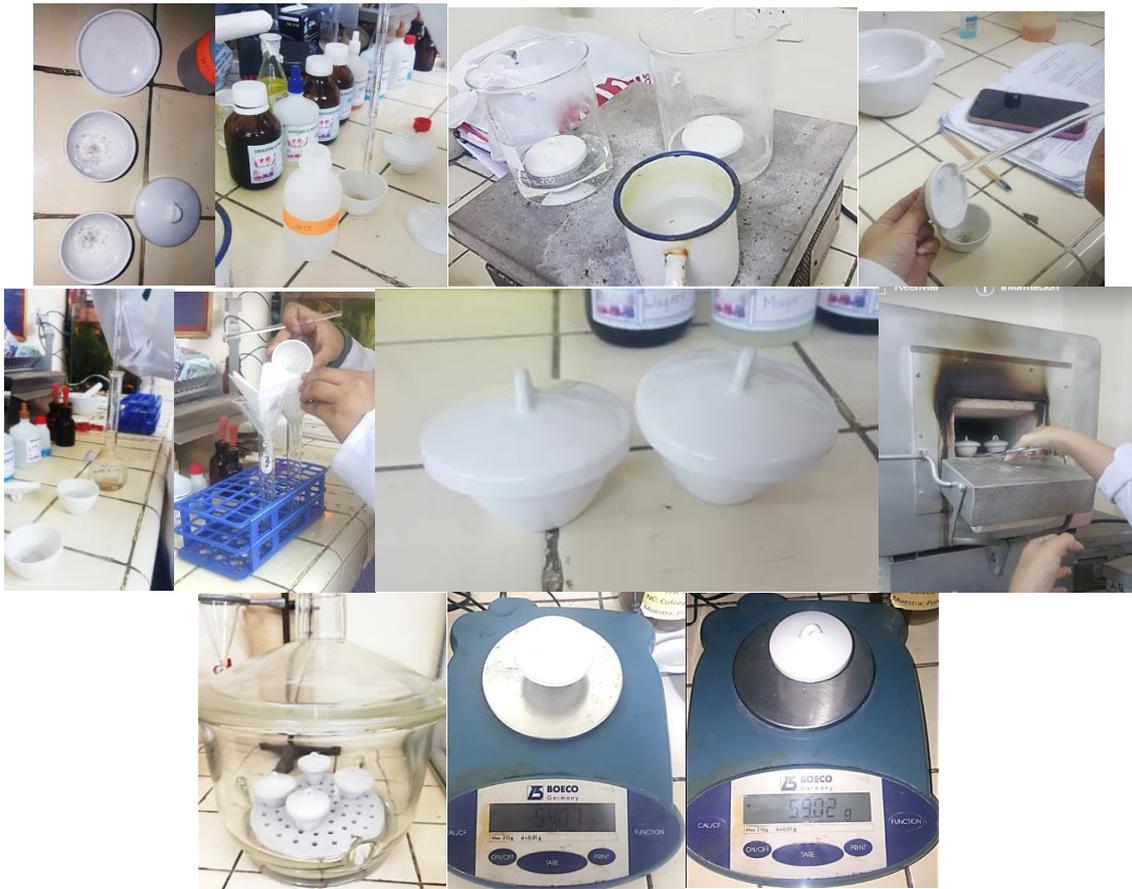
Fuentes: Autores

Anexo I. Cenizas solubles en agua.



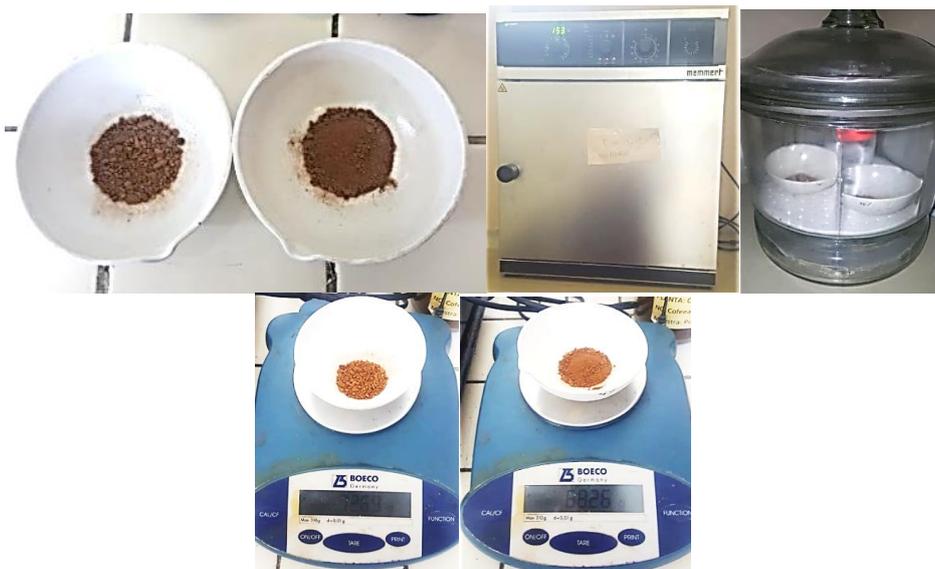
Fuente: Autores

Anexo J. Cenizas insolubles en ácido clorhídrico.



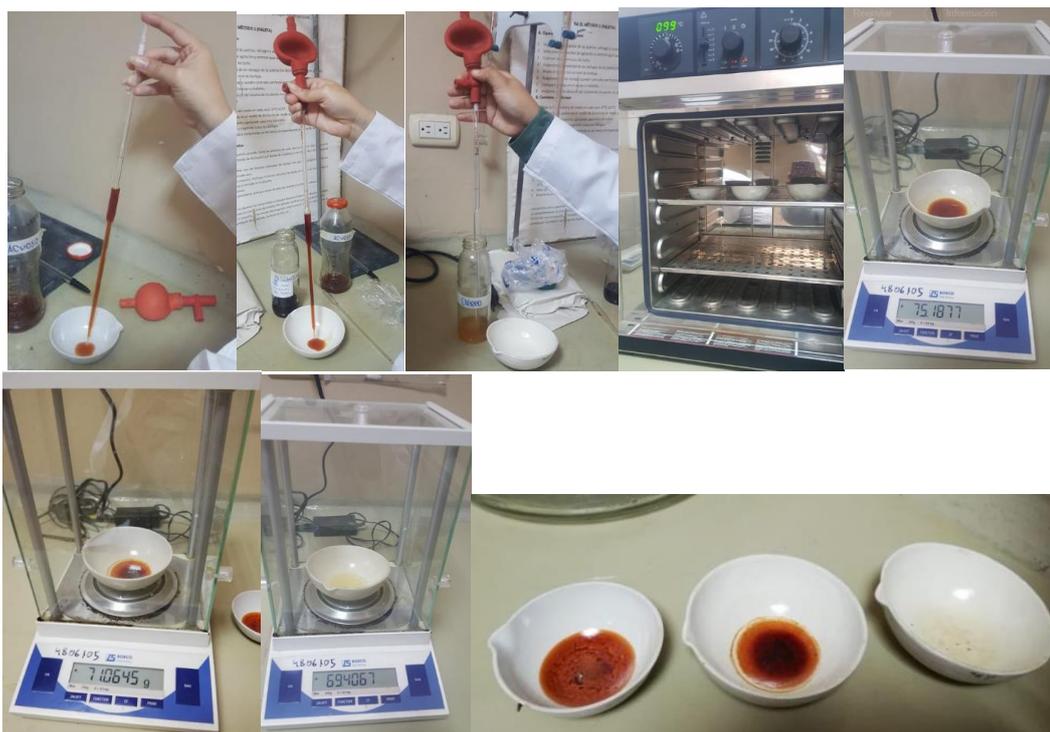
Fuente: Autores

Anexo K. Humedad



Fuente: Autores

Anexo L. Sustancias Solubles



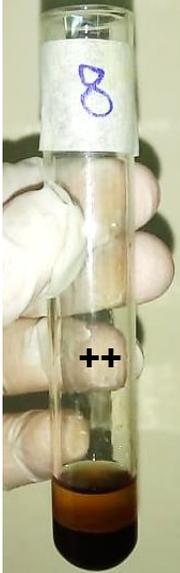
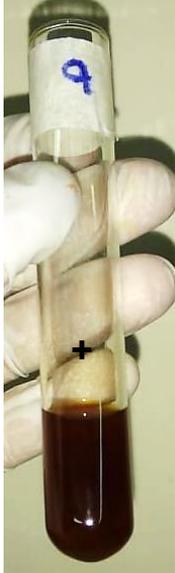
Fuentes: Autores

Anexo M. Tamizaje fitoquímico - Extracto Etéreo

Extracto Etéreo			
Sudan	Baljet	Dragendorff	Lieberman Burchard
			

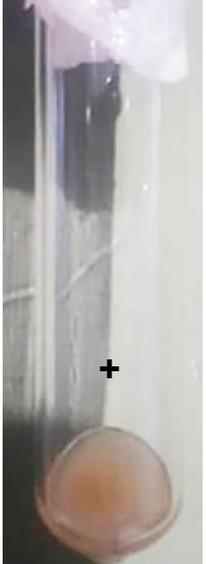
Fuentes: Autores

Anexo N. Tamizaje fitoquímico - Extracto Alcohólico

Extracto Alcohólico				
Baljet	Dragendorff	Lieberman Burchard	Resinas	Fehling
 <p>4 +++</p>	 <p>5 +++</p>	 <p>3 Verde oscuro negro</p>	 <p>1 -</p>	 <p>2 ++</p>
Espuma	Cl3 Fe	Borntrager	Shinoda	Antocianidinas
 <p>5c -</p>	 <p>6 + Verde intenso</p>	 <p>8 ++</p>	 <p>9 +</p>	 <p>10 +</p>

Fuentes: Autores

Anexo O. Tamizaje fitoquímico - Extracto Acuoso

Extracto Acuoso		
Dragendorff	Fehling	Espuma
 <p>++</p>	 <p>+++</p>	 <p>+</p>
Cl3 Fe	Shinoda	Mucilagos
 <p>+ verde intenso</p>	 <p>+</p>	 <p>+</p>

Fuentes: Autores

Anexo P. Extracción de Aceites por método de Soxhlet y rotaevaporador para eliminar el solvente del aceite.



Fuentes: Autores