

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA

EFFECTO ANTIESPASMÓDICO DEL EXTRACTO
ACUOSO DEL GRANO Y SEMILLA DE *Lupinus mutabilis*
***sweet* (CHOCHO)**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTOR

CASTILLO SILVA, JACQUELINE MELIANA

ORCID: 0000-0002-1703-9556

ASESOR

VÁSQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

CHIMBOTE - PERÚ

2022

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Castillo Silva, Jacqueline Meliana

ORCID: 0000-0002-1703-9556

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Chimbote, Perú

ASESOR

VÁSQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de
La Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

JURADO

Rodas Trujillo, Karem Justhin

ORCID: 0000-0002-8873-8725

Claudio Delgado, Alfredo Bernard

ORCID: 0000-0002-1152-5617

Matos Inga, Matilde Anais

ORCID: 0000-0002-3999-8491

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgr. Karem Justhin, Rodas Trujillo

PRESIDENTE

Mgr. Alfredo Bernard, Claudio Delgado

MIEMBRO

Mgr. Matilde Anais, Matos Inga

MIEMBRO

Dr. Vásquez Corales, Edison

ASESOR

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

Gracias a Dios por sus bendiciones, por este camino que fue largo, pero no imposible ya que me dio la oportunidad de que cada mañana pueda empezar de nuevo y así poder corregir sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas en cada momento de mi vida durante todos estos años. Gracias por las personas que pusiste en mi camino para ayudarme a culminar este trabajo.

Así mismo, los triunfos hay que dedicarles a las personas que más amas en la vida, a los que te ayudaron a seguir en la batalla a pesar de las adversidades, es por eso quiero dedicar con mucho agradecimiento y devoción:

A mi madre María Asunción Silva Ortiz por su desmesurado apoyo, paciencia, consejos y amor incondicional. A mi padre Andrés Hugo Castillo Hervias por su gran comprensión, encaminarme por un buen camino y por apoyarme incondicionalmente en todo momento de mi vida. Mis queridos y amados padres han aportado con esfuerzo y sacrificio en el cumplimiento de mi objetivo profesional, moral y espiritual, y me han forjado y han hecho de mi todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi ética, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi ímpetu para lograr mis objetivos.

A José Luis Pairazaman Oliveros, por su gran bondad, compañía en todo momento, hermoso ser humano con una gran personalidad que admiro y por ser quien es, en mi vida. Mi esposo.

Finalmente, y no menos importante, dedico este trabajo a mi amado hijo Andrés Matthew, que ha sido mi motor y motivo en la etapa final de este trabajo.

RESUMEN

EFFECTO ANTIESPASMÓDICO DEL EXTRACTO ACUOSO DEL GRANO Y SEMILLA DE *Lupinus mutabilis sweet* (CHOCHO)

El presente trabajo de investigación titulado **Efecto Antiespasmódico del Extracto Acuoso del Grano y Semilla de *Lupinus Mutabilis Sweet* (Chocho)**, está basado en el uso de plantas medicinales, el uso de los alcaloides actualmente en diversas investigaciones ha demostrado actividad antiespasmódica, tal es el caso de *Lupinus mutabilis sweet*. El chocho tiene un alto contenido de alcaloides sin embargo también es rico en proteínas, grasas, calcio, sodio y sales minerales. El objetivo general propuesto es determinar el nivel porcentual del efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) será igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de *cavia porcellus*. La metodología que se desarrolló es de acuerdo con el modelo experimental en órgano aislado. Los animales fueron sacrificados por dislocación cervical, se abrió la cavidad abdominal y se extrajo el íleon que se cortó en segmentos de 1.5cm; cada uno de los anillos se fijó a un transductor conectado a un fisiógrafo y el otro extremo a una cámara para órgano aislado, con 10mL de solución fisiológica Tyrode. Para evaluar la actividad antiespasmódica se utilizó ACh 10^{-3} M para producir una contracción sostenida y posteriormente aplicar el extracto activo. Los resultados fueron presentados según datos estadísticos en un análisis de varianza ANOVA en tablas gráficas de análisis descriptivo. Se concluye el trabajo de investigación que *Lupinus mutabilis sweet* (Chocho), tiene actividad antiespasmódica.

Palabras Claves: Antiespasmódico, *Lupinus mutabilis sweet*, Tarwi.

ABSTRACT

ANTISPASMODIC EFFECT OF THE AQUEOUS GRAIN AND SEED

SUMMARY OF *Lupinus mutabilis sweet* (CHOCHO)

The present research work, entitled Antispasmodic Effect of the Aqueous Extract of the Grain and Seed of *Lupinus Mutabilis Sweet* (Chocho), is based on the use of medicinal plants. The use of alkaloids in various investigations has shown antispasmodic activity, as is the case with *Lupinus mutabilis sweet*. Lupine has a high content of alkaloids, but it is also rich in proteins, fats, calcium, sodium, and mineral salts. The proposed general objective is to determine the percentage level of the antispasmodic effect of the aqueous extract of the grain and seed of *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) will be equal to the percentage level of hyoscine N-butylbromide in contracted duodenum of *Cavia porcellus*. The methodology that was developed is in accordance with the experimental model in an isolated organ. The animals were sacrificed by cervical dislocation. The abdominal cavity was opened and the ileum was removed and cut into 1.5 cm segments; each of the rings was fixed to a transducer connected to a physiograph and the other end to an isolated organ chamber with 10mL of Tyrode's physiological solution. To evaluate the antispasmodic activity, 10^{-3} M ACh was used to produce a sustained contraction and subsequently apply the active extract. The results were presented according to statistical data in an analysis of variance (ANOVA) in graphic tables of descriptive analysis. The research work that *Lupinus mutabilis sweet* (Chocho) has antispasmodic activity has been concluded.

Key Words: Antispasmodic, *Lupinus mutabilis sweet*, Tarwi.

CONTENIDO

EQUIPO DE TRABAJO	ii
HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	iii
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
CONTENIDO	vii
Índice de tablas	vii
I. Introducción	8
II. Revisión de literatura	11
III. Hipótesis	15
IV. Metodología	16
4.1. Diseño de la investigación	16
4.2. Población y muestra	16
4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores	17
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
4.5. Plan de análisis	23
4.6. Matriz de consistencia	24
4.7. Principios éticos	25
V. Resultados	25
5.1. Resultados	25
5.2. Análisis de los resultados	27
VI. Conclusiones	29
Referencias bibliográficas	29

I. Introducción

Los antiespasmódicos se utilizan para tratar cólicos gastrointestinales, cólicos hepáticos, obstrucción esofágica, gastroenteritis, vómitos, espasmos urogenitales y obstrucción intestinal funcional, entre otras afecciones. Además de estas indicaciones, se utiliza para tratar la diarrea, que es uno de los trastornos gastrointestinales más comunes y que debe tratarse rápidamente. Debido a la importancia clínica de los antiespasmódicos, se están realizando investigaciones para descubrir nuevos compuestos que controlen la motilidad gastrointestinal de manera más eficaz. La fitomedicina, fuente de muchos fármacos utilizados para tratar diversas enfermedades, ha realizado importantes contribuciones al tratamiento de los trastornos gastrointestinales.⁽¹⁾

Por otro lado, las enfermedades gastrointestinales afectan a una gran proporción de la población mundial. Se estima que el 30% de la población en Colombia entre 15 y 45 años sufre de enfermedades gastrointestinales. El SII y la colitis ulcerosa representan el 35% de todas las visitas al médico especialista en gastroenterología. Estas dos enfermedades están especialmente relacionadas con eventos estresantes, ansiedad, depresión e irritabilidad. Estos trastornos, que representan con síntomas asociados con el tracto gastrointestinal medial o distal, se clasifican como “disfunción intestinal” según los criterios actuales. Los trastornos gastrointestinales, a su vez, se clasifican en esofagitis y gastroenteritis (incluido el síndrome de intestino irritable), dolor abdominal funcional, enfermedad hepática y biliar, y disfunción anal y rectal en niños.

(2), (3)

Pese a conocerse diversos mecanismos farmacológicos que explican el mecanismo de acción de los compuestos antiespasmódicos para el beneficio de problemas gastrointestinales, el más común es la actividad como antagonista competitivo de la

acetilcolina, y con ello impiden la despolarización de la célula muscular y su consiguiente contracción. ⁽⁶⁾

La flora neotropical se encuentra entre las más diversas en términos de especies y endemismos, y la región occidental de América del Sur alberga la mayor parte de esta riqueza. La flora peruana fue una de las primeras en los trópicos sudamericanos en atraer la atención de muchos exploradores y estudiosos. ⁽³⁾ Actualmente, los países enfrentan importantes desafíos para revertir el proceso de sobreexplotación de recursos y degradación de los ecosistemas, y el interés en la conservación y el uso sostenible de su biodiversidad está creciendo, tal como lo ha hecho en nuestras comunidades indígenas desde siempre. ⁽⁴⁾

Las plantas medicinales son productos que solo contienen una o más plantas (enteras o fragmentos de plantas en estado seco) como principios activos, o uno o más preparados a base de plantas (preparados o obtenidos mediante tratamientos como extracción, destilación, purificación, fermentación, etc., resultando en extractos, tinturas o aceites esenciales), o combinando una o más plantas con una o más preparaciones herbales. ⁽⁵⁾

Según un informe de la Organización Mundial de la Salud, cuatro mil millones de personas en todo el mundo usan remedios a base de hierbas o plantas. Existe la creencia generalizada de que estas sustancias son seguras para consumir y no representan ningún riesgo para la salud. ⁽⁶⁾ Asimismo, estudios preliminares han demostrado que distintas especies de plantas han constituido la base de los estudios farmacognósticos que siempre han tenido como objetivo determinar los metabolitos responsables de la actividad farmacológica de las plantas medicinales. ⁽⁷⁾ A pesar que para el consumidor implica un riesgo potencial consumir medicamentos a base de

hierbas, puede evitarse mediante la comprensión completa de la identidad botánica, la composición química y la farmacodinámica de cada uno. ⁽⁸⁾

Múltiples han sido las aplicaciones terapéuticas de las plantas medicinales, el tratamiento de varices, tos, como coadyuvante circulatorio, dolores musculares, problemas digestivos, analgésicos, ansiolíticos, laxantes, y el tratamiento de afecciones vesiculares, renales y hepáticas, son solo alguna de ellas. ⁽⁹⁾ Dado los beneficios y utilidades de las plantas medicinales, en los últimos años las autoridades han comenzado a regular estrictamente su uso, debido principalmente a la existencia de reportes de toxicidad en la literatura científica. ⁽¹⁵⁾

Diversas razones justifican la investigación actual sobre la caracterización farmacológica, toxicológica y fitoquímica de las plantas medicinales. La flora del Perú es abundante y diversa pero poco estudiada, como resultado, existe una falta de comprensión acerca de los efectos y beneficios de las semillas y frutos *Lupinus mutabilis sweet* (chocho). De manera similar, el uso generalizado de productos a base de hierbas para la automedicación justifica que la comunidad científica brinde información de calidad, seguridad y eficacia a los consumidores. Por ello, a través de la valoración farmacológica del extracto herbal, podríamos determinar cuál es el principio activo que produce la acción.

En ese sentido, se planteó la siguiente incógnita de investigación: ¿El nivel porcentual del efecto antiespasmódico el extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) será igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraído de *cavia porcellus*?

Se planteó el siguiente objetivo general: Determinar el nivel porcentual del efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) será igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en

duodenos contraídos de *cavia porcellus*. Asimismo, en calidad de objetivo específico, verificar el efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) en *Cavia porcellus*.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

El tarwi, en la medicina nativa se usa como remedio para las afecciones cardíacas, las sustancias amargas (alcaloides) se utilizan en baños calientes para curar el reumatismo, mezclados con quinina sirve para combatir la malaria y con miel ayuda a eliminar los parásitos intestinales. Es de uso farmacológico, sirve para sanar las enfermedades del hombre como: reumatismos, artritis, gota, hinchazones, neuralgias, dolores de riñón e hígado, etc. Se hacen cataplasmas con el cocimiento tibio de las semillas o con las semillas molidas. En la actualidad los campesinos utilizan estas sustancias amargas para eliminar los parásitos que afectan a los animales ovinos como: llamas, alpacas y ovejas. ⁽¹⁴⁾

Un estudio acerca de las Propiedades y aplicaciones de los alcaloides del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) Quito – Ecuador. Determinaron que el extracto crudo de alcaloides obteniendo a partir del grano, en concentraciones de 20, 10 y 5 mg/ml, resultó efectivo en el control de *Mycrosporum canis* y *Trichophytom rubrum* actividad manifestada en el halo de crecimiento inferior al 25%, en relación al control negativo (tratamiento sin alcaloides). Mientras que el extracto alcohólico de las hojas del chocho a 20 y 10 mg/ml inhibe el crecimiento de *Mycrosporum canis*, no así el de *Trichophytom rubrum*. ⁽¹⁵⁾

Así mismo, para el estudio de Efectos metabólicos de *Lepidium meyenii* Walpers, "MACA" y *Lupinus mutabilis Sweet*, "CHOCHO" en ratas. Utilizaron

60 ratas albinas distribuidas en 3 grupos de 20 animales cada uno. Al primer grupo se le administró, por 30 días, suero fisiológico (GRUPO CONTROL). Al segundo grupo se le administró cocimiento acuoso de harina de maca, a la dosis de 500 mg/Kg, y al tercer grupo, cocimiento acuoso de harina de semillas de chocho, desamargado y descascarado, a las dosis de 500 mg/Kg, durante 30 días. Obteniéndose como resultado, donde indican un aumento de los niveles de triglicéridos en sangre, por efecto de *Lupinus* (de 45.9 a 76.55 mg), a los 30 días, con respecto al control, que varió de 43.5 a 61.8 mg. Con maca, las variaciones fueron de 43,5 a 56.7 mg: asimismo, se apreció un ligero aumento del hematocrito y la hemoglobina, a los 15 días de tratamiento, con maca. Los análisis estadísticos entre el grupo control y los tratados, con Maca y *Lupinus*, no fueron significativos. ⁽¹⁶⁾

También otro estudio acerca de la Actividad antibacteriana del extracto de semillas del *lupinus mutabilis sweet* y el gluconato de clorhexidina al 0.12%, frente al *streptococcus mutans*. Donde se valida la existencia de la propiedad bactericida del extracto de semillas de *Lupinus Mutabilis sweet* mediante las técnicas estadísticas de ANOVA, TUKEY y T-STUDENT. Siendo efectiva en cultivo in vitro sobre el *Streptococcus Mutans*, pero también se determinó que posee un menor registro significativo en comparación con el Gluconato de Clorhexidina al 0.12%, reiterando su disminución de efecto inhibitorio del *Lupinus Mutabilis sweet* a medida que disminuye su concentración, observando que la actividad es bactericida a una concentración de 10 mg/ml, lo que resulta valioso. ⁽¹⁷⁾

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. *Lupinus mutabilis Sweet* “Chocho”

2.2.1.1. Características

El chocho es una planta herbácea anual que se adapta a diferentes tipos de suelo. La raíz es pivotante y robusta. Estas raíces pueden alcanzar una profundidad de hasta 2m y el desarrollo radicular se ve influenciado por la fertilización, el abastecimiento de agua, la textura del suelo y de las propiedades físicas y químicas del subsuelo. Se han encontrado cepas de *Rhizobium lupini* con gran eficacia e infectividad y su presencia está correlacionada con plantas más vigorosas y productivas. Cada planta puede llegar a producir hasta 50g de nódulos.

El tallo se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0.50 a 2.50m, con un promedio de 1.80m. El color del tallo varía de verde a gris – castaño, según el grado de tejido leñoso, si el contenido de antocianina de la planta es alto, el color verde de la clorofila queda cubierto por un intenso azul – rojizo. ⁽¹⁸⁾

2.2.1.2. Taxonomía

División	: Espermatofita
Subdivisión	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledóneas
Subclase	: Arquiclamideas
Orden	: Rosales
Familia	: Leguminosas
Subfamilia	: Papilionoideas
Tribu	: Genisteas
Género	: <i>Lupinus</i>
Especie	: <i>mutabilis</i>

Nombre Científico : *Lupinus mutabilis Sweet*

Nombres comunes : Chocho, tahuri, tarwi ⁽¹⁵⁾

2.2.1.3. Usos

Los principales usos medicinales y enfermedades que previenen y curan los parientes silvestres del tarwi son: diabetes (harina de tarwi sin desamargar hervida), males renales (agua de tarwi desamargado en forma de fomentos adicionando sal), eliminación de los efectos del consumo de alcohol (consumo directo de granos de tarwi desamargado en frío, eliminando el desánimo, nerviosismo, cansancio y sed), mate de kelas amarillas apuran el parto tomadas en infusión caliente. Kelas (*Lupinus silvestres*): hojas y semillas hervidas tomadas en infusión hacen que se elimine la retención menstrual de las mujeres. ⁽¹⁹⁾

2.2.2. Intestino delgado

2.2.2.1. Anatomía y fisiología

El intestino delgado (ID), se encuentra subdividido en: duodeno, yeyuno e íleon. El duodeno tiene la forma de una "U" o una "C" y se sitúa alrededor de la cabeza del páncreas. Se extiende desde el píloro a la flexura duodenal, donde se encuentra el ligamento de Treitz que fija a esta parte del intestino, a la pared posterior del abdomen (caracterizado por ausencia de mesenterio). Este, convencionalmente, mide 2/5 del intestino distal al duodeno (alrededor del 40% de longitud intestinal), mientras que los restantes 3/5, se conocen como íleon debido a que no existe un límite macroscópico definido entre ambos; el ID es el órgano de absorción y digestión más importante del organismo. ^(20, 21)

2.2.3. Dolor abdominal

El dolor es una sensación desencadenada por el sistema nervioso. El dolor puede ser agudo o sordo. Puede ser intermitente o ser constante. Puede sentir dolor en algún lugar del cuerpo, como en la espalda, el abdomen, el pecho o la pelvis. Los espasmos abdominales aparecen en forma de crisis provocando dolor o una sensación de molestia abdominal, que puede durar desde unos pocos segundos a varias horas o incluso días. Puede deberse a una obstrucción del intestino delgado o una inadecuada digestión normalmente son acompañados de otros síntomas como náuseas, vómitos o alteraciones en el tránsito digestivo. ^(22, 23)

2.2.3.1. Espasmos

Dolor abdominal comúnmente causado por la contracción poderosa del músculo liso por la acción del sistema nervioso entérico. Clínicamente el dolor causado por espasmos gastrointestinales es generalmente tratado con drogas que inducen relajación del músculo liso (Sato, Xiuhe, Nagai, Tani, Akao, 2007)

2.2.3.2. Antiespasmódicos

Los antiespasmódicos son un grupo de sustancias que bloquean o detienen el dolor y las contracciones involuntarias (espasmos) del músculo liso intestinal que son uno de los mecanismos del dolor en las enfermedades gastrointestinales. ⁽²⁴⁾

III. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): El nivel porcentual del efecto antiespasmódico el extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) no es igual a los niveles

porcentuales de N–butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de *Cavia porcellus*.

Hipótesis alterna (H_a): El nivel porcentual del efecto antiespasmódico el extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) si es igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de *Cavia porcellus*.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

4.1.1. Tipo de estudio

La investigación corresponde a un estudio experimental de enfoque cuantitativo, de tipo básico.

4.1.2. Nivel de investigación

Tipo explicativo de diseño experimental, donde se formaron cuatro grupos:

Grupo I : Tratamiento con Acetilcolina

Grupo II : Tratamiento con *Lupinus mutabilis sweet* al 10%

Grupo III : Tratamiento con *Lupinus mutabilis sweet* al 25%

Grupo IV : Tratamiento con *Lupinus mutabilis sweet* al 60%

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población vegetal

Conjunto de granos del *Lupinus mutabilis sweet* (chocho).

4.2.2. Población biológica

Cuatro (04) especímenes de *Cavia Porcellus*.

4.2.3. Muestra vegetal

Se emplearon aproximadamente 1Kg de los granos del extracto acuoso según su estudio, luego fueron secados a 60°C por 24 horas cada una en la estufa, se licuaron y finalmente se obtuvo un polvillo de aproximadamente 100g que fue utilizado para el extracto hidroalcohólico.

4.2.4. Muestra biológica

Porciones de duodeno de *Cavia Porcellus*.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
<p>Dependiente: Relajación sobre el músculo liso intestinal.</p>	<p>El músculo liso gastrointestinal es un tejido excitable capaces de generar gradientes electroquímicos responsables de almacenamientos y descargas de corrientes eléctricas, son capaces de contraerse ante una estimulación de acetilcolina, y de relajarse ante un fármaco anticolinérgico al bloquearse los receptores muscarínicos.</p>	<p>Contracción intestinal en músculo liso por acción de la acetilcolina y determinación de la amplitud de contracción para su posterior relajación por acción del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho), N-butilbromuro de hioscina 2% y determinación de su amplitud de relajación para determinar el nivel porcentual del efecto antiespasmódico.</p>	<p>Amplitud de contracción y relajación expresada en cm. Porcentaje de amplitud de relajación del músculo lis intestinal.</p>
<p>Independiente: Extracto etanólico grano y semilla del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho).</p>	<p>Mezcla de complejos compuestos y principios activos con actividad farmacológica obtenida a partir de la maceración de muestras vegetales y alcohol rectificado.</p>	<p>Volumen del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho). (0.6mL). Volumen de N-butilbromuro de hioscina 2% (1mL)</p>	<p>Concentración del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho), al 10%, 25% y 60%. Concentración de N-butilbromuro de hioscina 2%</p>

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este estudio se desarrollaron los consiguientes procedimientos a fin de resolver nuestra pregunta de investigación:

Se seleccionó 1kg de grano de *Lupinus mutabilis sweet*; se lavó, desinfectaron (hipoclorito de sodio 100 ppm), se preparó el extracto de los granos de *Lupinus*

mutabilis sweet y se evaluó la actividad antiespasmódica.

Se utilizó la observación directa de amplitud de concentración y porcentaje de relajación del músculo liso intestinal, medición, registro y otras características que se observaron en la evaluación del efecto antiespasmódico. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de recolección de datos.

4.4.1. Preparación de la muestra vegetal

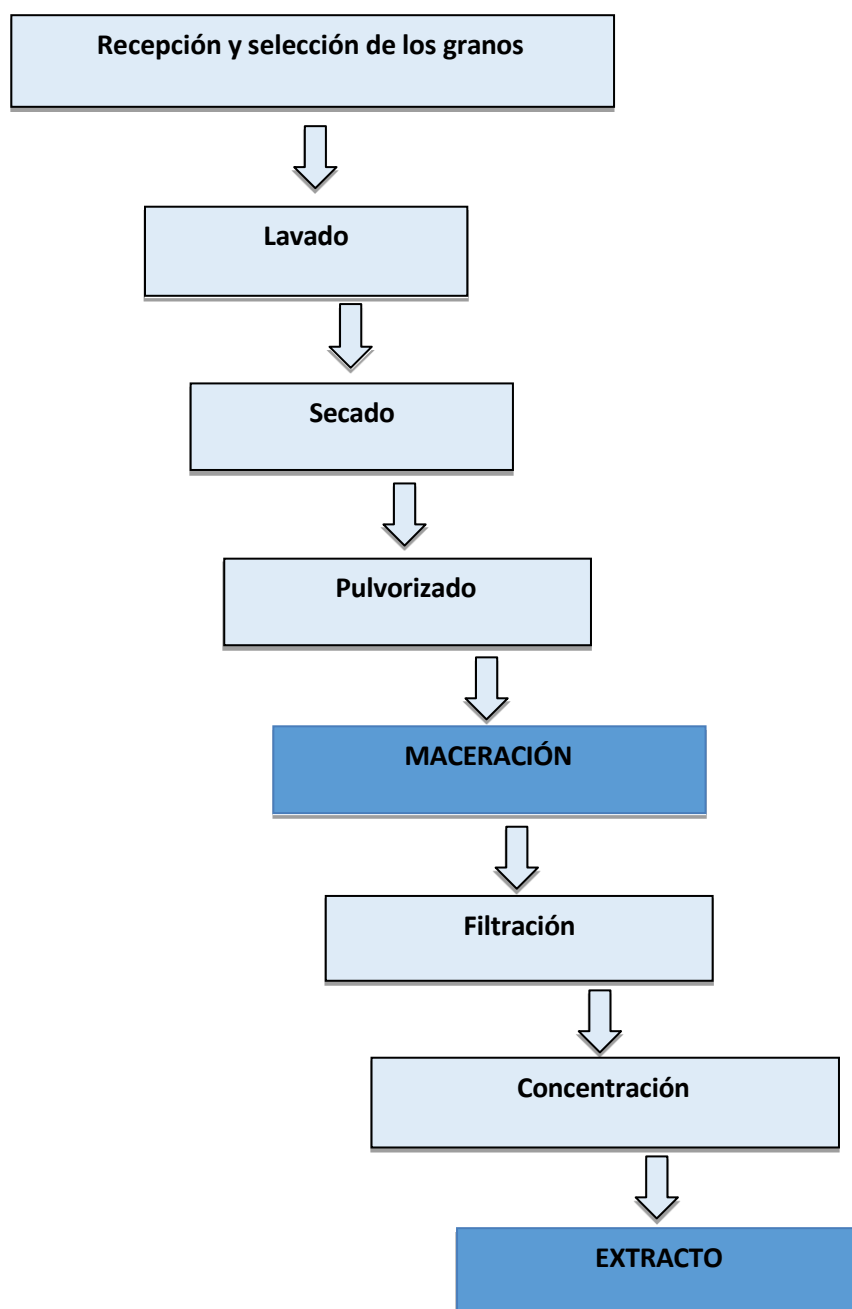
Los granos de *Lupinus mutabilis dulce* utilizados en el estudio se recolectaron mediante un método aleatorio simple. Los granos fueron elegidos por su grano saludable, tamaño y color. Se recolectó aproximadamente 1kg en el Departamento Ancash, de una zona del callejón de Huaylas – Huaraz. Luego se lavaron con agua potable para eliminar impurezas como el polvo, se enjuagaron con agua destilada y se secaron a temperatura ambiente ($27 \pm 2^\circ\text{C}$) en el Laboratorio de Farmacología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

4.4.2. Metodología experimental

4.4.2.1. Preparación del extracto seco

La muestra de planta se pulverizó mediante un molino hasta obtener partículas finas. Después, el extracto fue obtenido por maceración durante 48 horas y por maceración en caliente a 60°C por 10 a 30 min a una concentración de 100 mg/ml, el mismo que fue filtrado y concentrado en un rota-evaporador y se almacenó a 4°C hasta su utilización (Figura 1).

Figura 1. Flujograma para la preparación del extracto



Fuente: Elaboración propia, noviembre 2019.

4.4.2.2. Preparación de concentración de extracto

Tras realizar la operación correspondiente se halló el volumen necesario del extracto de *Lupinus mutabilis sweet* para la concentración al 15%, 25% y 60% siendo 0.5ml, 0.2ml y 0.1ml de extracto de muestra respectivamente, el cual debería estar contenido en 1mL de H₂O destilada cada volumen.

4.4.2.3. Preparación de la solución Tyrode

La solución de Tyrode se preparó utilizando los siguientes insumos químicos, añadidos en un recipiente:

Insumos	Cantidad
Cloruro de sodio (NaCl)	8.0 g
Cloruro de potasio (KCl)	0.20 g
Cloruro de magnesio (MgCl ₂)	0.1 g
Cloruro de calcio (CaCl ₂)	0.20 g
Bifosfato de sodio (NaH ₂ PO ₄)	0.05 g
Bicarbonato de sodio (NaHCO ₃)	1.0 g
Glucosa	1.0 g
H ₂ O destilada	hasta completar 1L.

4.4.2.4. Preparación del músculo liso intestinal de *Cavia Porcellus*

Los animales fueron sacrificados por disección cervical, laparotomía e ileostomía que se cortó en segmentos de 1.5cm; cada uno de los anillos se fijó a un transductor conectado a un fisiógrafo Narco-BioSystems y el otro extremo a una cámara para órgano aislado, con 10mL de solución fisiológica Krebs-Hansseleit, con el burbujeo continuo de una mezcla de oxígeno al 5% y bióxido de carbono al 95% (carbógeno), a temperatura constante de 37°C y pH de 7.2.

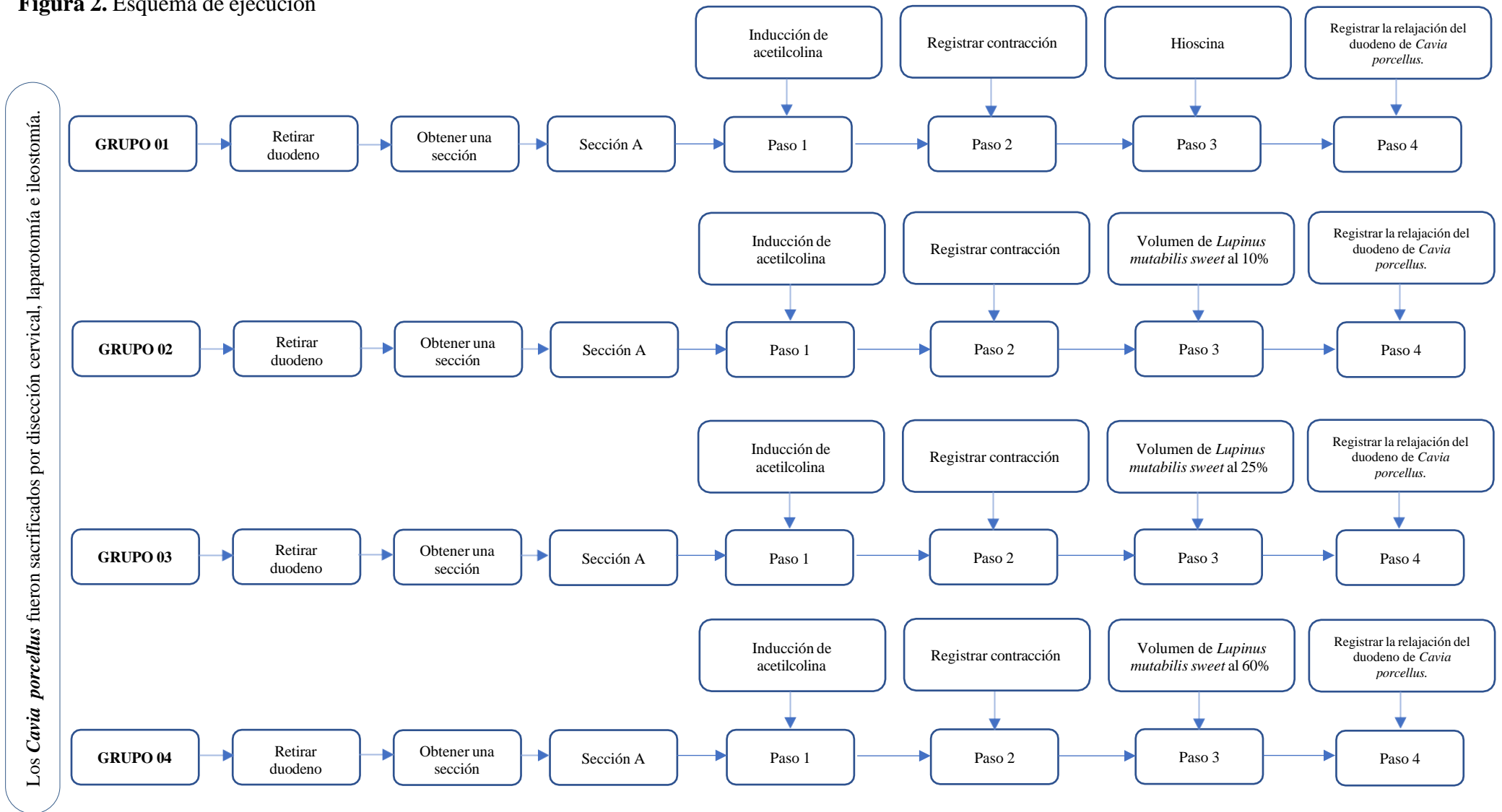
4.4.3. Determinación de la amplitud

Para estabilizar el tejido durante 30 minutos, se cambió la solución fisiológica cada 10 minutos. Para probar cada extracto se realizó un informe de control durante 5 minutos, después de lo cual se agregará el extracto, a baño el cual permaneció en contacto con el músculo durante 5 minutos, periodo durante el cual se hizo el registro experimental, una vez completado éste se lavó el tejido

y se realiza otro registro para evaluar el estado fisiológico del músculo. Para cada extracto se utilizaron tejidos recién obtenidos.

Se utilizó acetilcolina (2 μ g/mL) que se aplicó después de la incubación del tejido con el extracto durante 10 minutos y se comparó con el registro de control realizado previamente. Los resultados se normalizan como porcentaje, de los obtenidos al inicio del experimento (Figura 2)

Figura 2. Esquema de ejecución



4.5. Plan de análisis

Los análisis estadísticos se realizaron en Microsoft Excel versión 2016. A través de ese programa se realizaron las tablas y gráficos a fin de demostrar la variación de amplitud de contracción y relajación.

4.6. Matriz de consistencia

OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Determinar el nivel porcentual del efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho) será Igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de <i>cavia porcellus</i>.</p>	<p>Hipótesis nula: El nivel porcentual del efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho) no es igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de <i>cavia porcellus</i>.</p>	<p>Dependiente: Relajación del músculo liso intestinal.</p>	<p>Se utilizó el método de órgano aislado bajo la técnica de observación directa, registro, volumen – respuesta.</p>	<p>Amplitud de Contracción del músculo liso intestinal expresada en cm. Porcentaje de amplitud de relajación del músculo liso intestinal.</p>	<p>El extracto hidroalcohólico del del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho), se extrajo por maceración, filtración, evaporación.</p> <p>El músculo liso intestinal se obtuvo de 04 especímenes de <i>Cavia porcellus</i>. Quienes fueron seccionados en tres partes de 4cm aproximadamente que luego fueron estimulado con 6mL de acetilcolina y tras ello, se añadió los diferentes volúmenes del extracto y los antiespasmódicos, por último, se registró la amplitud de relajación para luego determinar el nivel porcentual del efecto antiespasmódico.</p>	<p>Población vegetal: Conjunto de grano y semilla del extracto acuoso de <i>Lupinus mutabilis sweet</i>. Población Biológica: Cuatro (4) Especímenes de <i>Cavia Porcellus</i>. Muestra vegetal: Se empleó aproximadamente 1Kg del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (Chocho). Muestra biológica: 04 porciones de duodeno de <i>Cavia Porcellus</i>.</p>
	<p>Hipótesis alternativa: El nivel porcentual del efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho) si es igual a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de <i>Cavia porcellus</i>.</p>	<p>Independiente: Concentración del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho).</p>	<p>Concentración del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho) al 10%, 25% y 60%. De N-butilbromuro de hioscina 2%.</p>	<p>Volumen del extracto acuoso del grano y semilla de <i>Lupinus mutabilis sweet</i> (chocho) de 0.6mL de N-Butilbromuro de hioscina 2%.</p>		

4.7. Principios éticos

En el caso del manejo de animales de experimentación se utilizó el mínimo número de *Cavia porcellus* de acuerdo con los propósitos de la investigación, promoviendo su adecuada utilización y evitándoles sufrimiento innecesario. ⁽²⁵⁾

V. Resultados

5.1. Resultados

Tabla 1. Determinación del nivel porcentual del efecto antiespasmódico de la *Lupinus mutabilis sweet* y N – butilbromuro de hioscina en duodeno contraído de *Cavia porcellus* tras el efecto de acetilcolina.

Nivel porcentual del efecto antiespasmódico	
Grupos de tratamiento	% de amplitud de relajación
Grupo I: N-butilbromuro de hioscina	100%
Grupo II: <i>Lupinus mutabilis sweet</i> al 10%	55.6%
Grupo III: <i>Lupinus mutabilis sweet</i> al 25%	92.1%
Grupo IV: <i>Lupinus mutabilis sweet</i> al 60%	99.4%

Gráfico 1. Nivel porcentual del efecto antiespasmódico por acción del *Lupinus mutabilis sweet* y N – butilbromuro de hioscina en duodeno contraído de *Cavia porcellus* tras el efecto de acetilcolina.

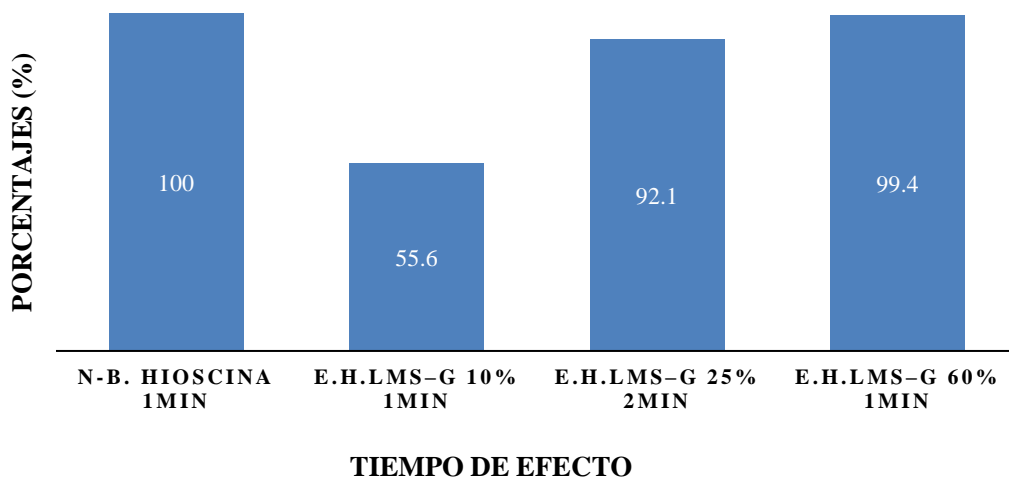
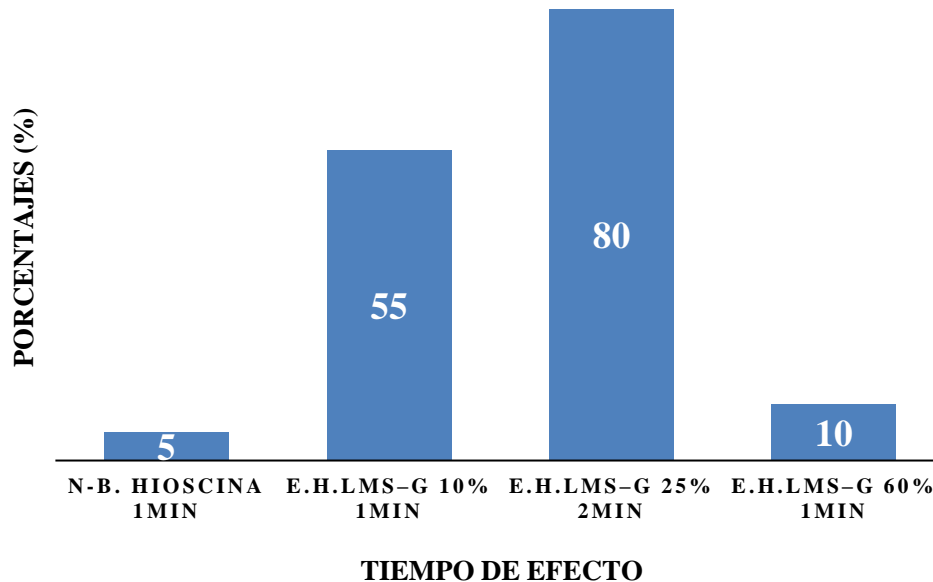


Tabla 2. Consolidado del resultado porcentual de la amplitud de contracción por acción de la Acetilcolina y disminución de la amplitud por acción del extracto hidroalcohólico de *Lupinus mutabilis sweet* al 10%, 25% y 60% y N-butylbromuro de Hioscina del duodeno, en relación al tiempo.

Grupos	Duodeno	Disminución de la concentración									
		Tratamiento									
		Concentración por Acetilcolina		H.Lms-G 10%		H.Lms-G 25%		H.Lms-G 60%		butilbromuro de hioscina 2%	
de Est.	Γ. de cont.	de Est.	Γ. de relaj.	de Est.	Γ. de relaj.	de Est.	Γ. de relaj.	de Est.	de relaj.		
G-I	1	+++++	min.	-	-	-	-	-	-	5%	1min
G-II	1	+++++	min.	55%	min.	-	-	-	-	-	-
G-III	1	+++++	min.	-	-	80%	2min	-	-	-	-
G-IV	1	+++++	min	-	-	-	-	10%	min	-	-

Gráfico 2. Consolidado del resultado porcentual de la amplitud de contracción por acción de la Acetilcolina y disminución de la amplitud por acción del extracto hidroalcohólico de *Lupinus mutabilis sweet* al 10%, 25% y 60% y N-butylbromuro

de Hioscina del duodeno, en relación al tiempo.



5.2. Análisis de los resultados

Lupinus mutabilis Sweet (chocho), es un cultivo andino que ha sido relegado y marginado desde las últimas décadas. Esta planta crece en el Perú de forma natural y en otros casos es cultivada por sus deliciosas semillas. Posee alto potencial nutritivo, ornamental, insecticida y medicinal, fue utilizada por los antiguos peruanos como parte importante de su dieta diaria.

Los problemas gastrointestinales como el síndrome del intestino irritable incluyen signos y síntomas como el dolor abdominal tipo cólico causado por la tensión o desgarro de los músculos lisos de los intestinos, conocidos como espasmos intestinales, tal como lo reporta Jayne ⁽²⁶⁾ en su estudio. Fármacos antiespasmódicos, como el N- butilbromuro de hioscina han sido estudiados por su mecanismo de acción farmacológico, que se basa en que sus moléculas tienen afinidad por los receptores muscarínicos, como afirma Flores ⁽²⁷⁾ en su estudio comparando el efecto del butilbromuro de hioscina.

El nivel de amplitud de contracción por efecto de la acetilcolina y el nivel de

amplitud de relajación por efecto del extracto acuoso de *Lupinus mutabilis sweet* y fármaco antiespasmódico se determinaron en este estudio utilizando órgano aislado con estímulo creciente. Además, como agente relajante se utilizó el extracto de *Lupinus mutabilis sweet* a concentraciones de 15% (150mg/mL) y 20% (200mg/mL) a un volumen de 0.6mL, y los fármacos antiespasmódicos N-butilbromuro de hioscina al 2% (20mg/mL).

Según Flores ⁽²⁷⁾ y los resultados obtenidos en este estudio, la probabilidad por afinidad de los receptores muscarínicos también la tendría el *Lupinus mutabilis sweet* porque se verificó un alto efecto antiespasmódico y el nivel porcentual del extracto al 60% es muy cercano a los niveles porcentuales del fármaco convencional utilizados en este estudio. Dichos resultados se muestran en la Tabla 1, donde el nivel de amplitud de relajación alcanzó el 99.4%, mientras que el nivel porcentual del efecto del N-butilbromuro de hioscina alcanzó el 100% de su amplitud de relajación, respectivamente. La mayor probabilidad de un efecto antiespasmódico del extracto de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) puede deberse a la presencia de flavonoides entre sus metabolitos. Secundariamente, el estudio realizado en 2015 por Santos ⁽²⁸⁾ apoya esta probabilidad, encontró que la genisteína y la quercetina (flavonoides) redujeron la amplitud de las contracciones espontáneas en el músculo liso del duodeno del conejo, lo que demuestra que los flavonoides genisteína y quercetina relajan los músculos lisos intestinales precontraídos.

VI. Conclusiones

1. Se determinó que el nivel porcentual del efecto antiespasmódico el extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) al 60% fue similar a los niveles porcentuales de N-butilbromuro de hioscina en duodeno contraídos de *Cavia porcellus*.

2. Se logró verificar el efecto antiespasmódico del extracto acuoso del grano y semilla de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho) en *Cavia porcellus*.

Referencias bibliográficas

1. Editorial CEP, ed. Manual plantas medicinales: formación para el empleo. Madrid, ES: Editorial CEP. [Web] S.L., 2010. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=10646446>
2. Ponce L, Fernando. Boletín Anual de la Escuela de Ciencias Químicas 3. [Libro Electrónico] Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador, 2015 [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=15&docID=11379262&tm=1497974236021>
3. Validación de la actividad antiespasmódica de *Sida rhomhifotia*, *Baccharis articulata*, *Chenopodium ambrosioides* y *Conyza bonariensis*. *Ciencia Veterinaria*, Vol. 12, 2010 por Toso, R. E., Boeris, M. A. por Toso, R. E., Boeris, M. A. Validación de la actividad antiespasmódica de *Sida rhomhifotia*, *Baccharis articulata*, *Chenopodium ambrosioides* y *Conyza bonariensis*. *Ciencia veterinaria*, Vol. 12, 2010 Editorial Red

Universidad Nacional de La Pampa January 2010 [Citado el 10 de junio del 2017]

URL Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=4&docID=10692839&tm=1499287777589>

4. Vinaccia, Stefano, Contreras, Francoise, and Bedoya, María C. Conducta anormal de enfermedad en pacientes con enfermedades gastrointestinales. [Libro Electrónico]

México, D.F., MX: Red Psicología y Salud, 2006. [Citado el 10 de junio del 2017]

URL Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=6&docID=10118922&tm=1499310361814>

5. León, Blanca, Pitman, Nigel, and Roque, José. Introducción a las plantas endémicas del Perú. [Libro Electrónico] Lima, PE: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2009. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:

[Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10327413&tm=1499311743031>

6. Biocomercio en la subregión andino: oportunidad para el desarrollo. Caracas, VE: Corporación Andina de Fomento, 2007. [Citado el 10 de junio del 2017] URL

Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=5&docID=10174166&tm=1499313121490>

7. Ríos, Juan Carlos, París, Enrique, and Repetto, Guillermo. Intoxicaciones por plantas medicinales. [Libro Electrónico] Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos, 2012.

[Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=4&docID=10592692&tm=1499283915623>

8. Serrano L. Actividad antiespasmódica de extractos de plantas medicinales en preparaciones de íleon de cobayo. Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis para optar el Grado de Doctor en Ciencias con Especialidad en Química Biomédica; 2005. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
[www.http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080126698.pdf](http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080126698.pdf)
9. Rodríguez Amado, J. R., Lafourcade Prada, A., and Ferris, K. Plataforma para la enseñanza de la química de los fármacos naturales. Revista Cubana de Química, Vol. XVIII, No 2, 2006. La Habana, CU: Universidad de Oriente, 2009. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=2&docID=10307182&tm=1499310998154>
10. Del Vitto, Luis A., Petenatti, E. M., and Petenatti, M. E. Recursos herbolarios de San Luis (República Argentina): primera parte: plantas nativas. Buenos Aires, AR: Red Multequina, 2009. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=4&docID=10280448&tm=1499310840103>
11. Ríos, Juan Carlos, París, Enrique, Repetto, Guillermo. Intoxicaciones por plantas medicinales. [Libro Electrónico] Editorial Ediciones Díaz de Santos. Enero 2012. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
<http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10592692&tm=1499310094057>
12. Ríos, Juan Carlos, París, Enrique, Repetto, Guillermo. Intoxicaciones por plantas medicinales. [Libro Electrónico] Editorial Ediciones Díaz de Santos. Enero 2012. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:

[http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10592692
&tm=1499306768046](http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10592692&tm=1499306768046)

13. Ríos, Juan Carlos, París, Enrique, Repetto, Guillermo. Intoxicaciones por plantas medicinales. [Libro Electrónico] Editorial Ediciones Díaz de Santos. Enero 2012. [Citado el 10 de junio del 2017] URL Disponible en:
[http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10592692
&tm=1499306768046](http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10592692&tm=1499306768046)
14. Nelly L, Susana O., Propuesta gastronómica de aplicación innovadora del chocho. [Internet] Universidad de Cuenca. [Consultado el 20 de mayo del 2017] URL Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1569/1/tgas32.pdf>
15. E. Villacrés, E. Peralta, L. Cuadrado, J Revelo, S. Abdo, R. Aldaz. Propiedades y aplicaciones de los alcaloides del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) Quito – Ecuador, enero 2009. [Citado el 10 de diciembre del 2017] URL. Disponible en: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/ALCALOIDES%20DEL%20CHOCHO.pdf>
16. Castañeda B, Castro de Ia Mata R, Manrique R, Ibañez R. Efectos metabólicos de *Lepidium meyenii Walpers*, "MACA" y *Lupinus mutabilis Sweet*, "CHOCHO" en ratas. (Spanish). Revista Horizonte Médico. (junio, 2007), [Citado el 10 de diciembre del 2017] URL. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=35152454&lang=es&site=ehost-live>
17. Guzmán del carpio, Alejandra M. Actividad antibacteriana del extracto de semillas del *lupinus mutabilis sweet* y el gluconato de clorhexidina al 0.12%, frente al streptococcus mutans. [TESIS] Arequipa 2016. [Citado el 10 de diciembre del 2017] URL. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5409>

18. INIAP Archivo Histórico. El cultivo del chocho. [Base de Datos] Quito Ecuador. Enero 2001. [Consultado el 20 de mayo del 2017] URL Disponible en:
[https://books.google.com.pe/books?id=23ozAQAAMAAJ&lpg=PP1&dq=lupinus%20mutabilis%20sweet%20\(chocho\)&pg=PP1#v=onepage&q=lupinus%20mutabilis%20sweet%20\(chocho\)&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=23ozAQAAMAAJ&lpg=PP1&dq=lupinus%20mutabilis%20sweet%20(chocho)&pg=PP1#v=onepage&q=lupinus%20mutabilis%20sweet%20(chocho)&f=false)
19. Sven-E J., Mujica A., El tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) y sus parientes silvestres. Universidad Mayor de San Andrés. 2006. [PDF] [Consultado el 01 de agosto del 2017] URL Disponible en:
<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2028.pdf>
20. Ferrufino C., Taxa L., Angeles G., Histología normal de intestino. 1996. [PDF] [Consultado el 01 de agosto del 2017] URL Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v7n1/v7n1tr2.pdf>
21. Astudillo A., Mata R., Navarrete A., Reino vegetal, fuente de agentes antiespasmódicos, gastrointestinales y antidiarreicos. 2009. [PDF] [Consultado el 01 de agosto del 2017] URL Disponible en:
<http://www.relaquim.com/archive/2009/p2009371-7.pdf>
22. Celada, J., Dolor abdominal y abdomen agudo. 2004. [PDF] [Consultado el 01 de agosto del 2017] URL Disponible en:
<http://remi.uninet.edu/descarga/dolorabdominal.pdf>
23. Organización mundial de la salud. Dolor abdominal. Organización panamericana de la salud. 2004. [PDF] [Consultado el 01 de agosto del 2017] URL Disponible en:
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/guia12.pdf>
24. Albis H., Guía latinoamericana de dispepsia funcional. Antiespasmódicos. 2014. [PDF] [Consultado el 01 de agosto del 2017] URL Disponible en:
<http://www.actagastro.org/numeros-antiores/2014/Vol-44-S2/Vol44S2-PDF15.pdf>

- 25.** Comité Institucional de Ética en Investigación – Uladech. Código de ética para la investigación [Internet]. Chimbote; 2019: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [Citado el 12 de julio del 2022]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>
- 26.** Jayne L. ¿Porque tengo espasmos musculares en el estómago? Boletín informativo revisado por Saurabh Sethi. [Internet]. Medical newsToday: 2018 Mar. [Citado el 14 de julio del 2020]. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/321096>
- 27.** Flores Z. Comparación del efecto de butil bromuro de Hioscina versus atropina para el manejo de bradicardia intraoperatoria en pacientes sometidos a anestesia general inhalatoria para colecistectomía laparoscópica. [Tesis]. Arequipa: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa 2017. [Citado el 14 de julio del 2020]. Disponible en: <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2504/MDSflarzp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 28.** Santos D, Grasa L, Gonzalo S, Valero M, Castro M, Arruebo M, et al. Diferentes mecanismos de acción de la genisteína y quercetina en las contracciones espontáneas del duodeno de conejo. Rev. Esp. enferm. dig. [Internet]. 2015 Jul [Citado el 15 de julio del 2020]; 107(7): 413-416. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082015000700004&lng=es.




12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 220 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.