



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA**

**Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos.**

**INFORME FINAL DE TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO  
PROFESIONAL DE QUIMICO FARMACEUTICO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Kelly Karinm Jauregui Gamarra.  
Bach. Maria Ivonne Leon Ramos.**

**ASESOR:**

**Mg.QF. Fidel Ernesto Acaro Chuquicaña**

**LIMA –PERÚ**

**2018**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN

N° 012-2018-OGYT-FCS-UMA

### PARA OPTAR AL TÍTULO DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

En San Juan de Lurigancho, a los 30 días del mes de octubre del año 2018 en los ambientes de la Sala de Audiencias; se reunió el Jurado de Sustentación integrado por:

Presidente : Dr. Jhonnel Samaniego Joaquin.

Integrante : Mg. Rodolfo Huguet Tapia.

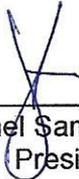
Integrante : Mg. Gustavo Adolfo Sandoval Peña.

Para evaluar la Tesis:

“Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos”; presentada por: Bach. KELLY KARINM JAUREGUI GAMARRA.

Participando en calidad de asesor: Mg. Fidel Ernesto Acaro Chuquicaña.

Los señores miembros del Jurado, después de haber atendido la sustentación, evaluar las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran..... *Aprobado* ..... (Aprobado/Desaprobado) por..... *unanimidad* .....(Unanimidad/Mayoría) con el calificativo de ..... *mención sobresaliente* .....[Mención Sobresaliente(18-20)/ Mención Notable(16-17)/ Aprobado(11-15)/ Desaprobado], equivalente a ..... *18* ....., en fe de lo cual firmamos la presente Acta, siendo las ..... *9:12* ..... horas del mismo día, con lo que se dio por terminado el Acto de Sustentación.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jhonnel Samaniego Joaquin  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Mg. Rodolfo Huguet Tapia  
Integrante

  
\_\_\_\_\_  
Mg. Gustavo Adolfo Sandoval Peña  
Integrante



## ACTA DE SUSTENTACIÓN

N° 013-2018-OGYT-FCS-UMA

### PARA OPTAR AL TÍTULO DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

En San Juan de Lurigancho, a los 30 días del mes de octubre del año 2018 en los ambientes de la Sala de Audiencias; se reunió el Jurado de Sustentación integrado por:

Presidente : Dr. Jhonnell Samaniego Joaquin.

Integrante : Mg. Rodolfo Huguet Tapia.

Integrante : Mg. Gustavo Adolfo Sandoval Peña.

Para evaluar la Tesis:

“Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos”; presentada por: Bach. MARIA IVONNE LEON RAMOS. Participando en calidad de asesor: Mg. Fidel Ernesto Acaro Chuquicaña.

Los señores miembros del Jurado, después de haber atendido la sustentación, evaluar las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran..... *Aprubado* ..... (Aprobado/Desaprobado) por..... *unanimidad* ..... (Unanimidad/Mayoría) con el calificativo de ..... *Mención sobresaliente* ..... [Mención Sobresaliente(18-20)/ Mención Notable(16-17)/ Aprobado(11-15)/ Desaprobado], equivalente a ..... *18* ....., en fe de lo cual firmamos la presente Acta, siendo las ..... *9:15* ..... horas del mismo día, con lo que se dio por terminado el Acto de Sustentación.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jhonnell Samaniego Joaquin  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Mg. Rodolfo Huguet Tapia  
Integrante

  
\_\_\_\_\_  
Mg. Gustavo Adolfo Sandoval Peña  
Integrante

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera.

Con todo mi amor y cariño a mi hija valentina por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mí amada madre porque ella siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi esposo por sus palabras y confianza, por su amor, por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mis compañeras y amigas Ivonne, Nely, Roxana, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que alcance mis metas.

**Jáuregui Gamarra, Kelly karinm.**

Esta tesis la dedico a Dios por ser mi inspiración del día a día, quien me brinda salud, bienestar físico, espiritual y la seguridad que necesito para salir adelante.

Con todo mi amor y cariño a mis padres Leonidas León Alegría y María Ramos Miranda quienes me brindan su constante apoyo incondicional y entrega, que hacen de mí una mejor persona y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

A mis hermanos por sus sabios consejos durante el trayecto de mi vida y en especial a mi hermana Tania por su cariño y paciencia, quien estuvo muy al pendiente de mí apoyándome en los buenos y malos momentos.

A mis amigas Kelly, Nely y Roxana con quienes pasamos momentos agradables compartiendo conocimientos, alegrías y tristezas.

**León Ramos, María Ivonne.**

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo de tesis primeramente agradecemos a Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, ya que hizo realidad nuestro sueño anhelado.

A nuestros queridos padres por el apoyo incondicional que nos brindan a lo largo de nuestras vidas y en superación personal.

A la UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA por brindarnos un ambiente acogedor y la oportunidad de estudiar la carrera de Farmacia y Bioquímica.

A los docentes que han colaborado en nuestra formación académica brindándonos sus conocimientos, experiencias en especial al Dr. Rubén Cueva Mestanza, Fidel Acaro Chuquicaña, a los docentes que forman parte del área de investigación.

A nuestras compañeras que han formado parte de nuestra vida profesional a las que agradecemos por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía. Les agradecemos infinitamente a todas esas personas que han sido los pilares durante todo este tiempo les damos las gracias por formar parte de nuestra vida profesional.

## RESUMEN

El efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos se realizó con el objetivo de determinar que el extracto de dicha planta posee efecto laxante *in vivo* y conocer en que concentración se da el efecto laxante, también se identificó los metabolitos activos al que se les atribuye el efecto laxante.

La metodología aplicada fue experimental en ratones albinos; el primer paso fue recolectar el material vegetal e identificarlo taxonómicamente, secarlo y cortar en trozos pequeños para la preparación del extracto. Se ha utilizado el extractos hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en concentraciones al 25%, 50% y 75%, los cuales posterior al periodo de aclimatación, fueron administrados bajo las mismas condiciones a tres grupos de investigación (ratones albinos), en el cual se evaluó la actividad laxante tomando como referencia al grupo control negativo, que no recibió tratamiento alguno y al grupo control positivo al que se le administró CIRUELAX en té.

En la evaluación del efecto laxante, se consideró tres indicadores: Peso de los ratones antes y después del tratamiento, peso de las heces de los ratones y el número de evacuaciones, todo ellos se cuantifico a las 4, 8 y 24 horas.

Obteniendo resultados donde se demostró que hubo efecto laxante considerando dos indicadores el peso de las heces y el número de evacuaciones con administración de extracto al 25%, 50% y 75% a cada grupo respectivamente; el análisis estadístico demostró que a mayor concentración de extracto existe mayor efecto laxante, siendo el extracto al 75% más eficaz que a concentraciones de 50% y 25%; teniendo en cuenta que a la concentración de 50% fue mayor que al grupo control positivo.

En conclusión se comprobó el efecto laxante del extractos hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) por la presencia de metabolitos activos tal como, antraquinonas, taninos, mucílagos y glicósidos que se les atribuye dicho efecto.

Palabras clave: *Hylocereus megalanthus*, extracto hidroalcohólico, concentración, exocarpo, efecto laxante, estreñimiento.

## ABSTRACT

The laxative effect of the hydroalcoholic extract of the exocarp of the fruit of *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) in albino mice was carried out in order to determine that the extract of said plant has a laxative effect in vivo and to know in which concentration the laxative effect is given, also identified the active metabolites to which the laxative effect is attributed.

The methodology applied was experimental in albino mice; The first step was to collect the plant material and identify it taxonomically, dry it and cut it into small pieces for the preparation of the extract. Three hydroalcoholic extracts of the fruit exocarp of *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) were used in concentrations of 25%, 50% and 75%, which after the acclimation period were administered under the same conditions to three research groups (albino mice), in which the laxative activity was evaluated taking as reference the negative control group, which did not receive any treatment and the positive control group to which CIRUELAX was administered in tea.

In the evaluation of the laxative effect, three parameters were considered: Weight of the mice before and after the treatment, weight of the feces of the mice and the number of evacuations, all of them were quantified at 4, 8 and 24 hours.

Obtaining as results where it was demonstrated that there was laxative effect considering the two parameters as the weight of the feces and the number of evacuations with administration of extract to 25%, 50% and 75% respectively; the statistical analysis showed that the higher concentration of extract, the greater the laxative effect, the 75% extract being more effective than at concentrations of 50% and 25%; taking into account that the concentration of 50% was higher than the positive control group.

In conclusion, the laxative effect of the hydroalcoholic extracts of the exocarp of the *Hylocereus megalanthus* fruit (Pitahaya) was proven by the presence of active metabolites such as anthraquinones, tannins, mucilages and glycosides that are attributed this effect.

Key words: *Hylocereus megalanthus*, hydroalcoholic extract, concentration, exocarp, laxative effect, constipation.

## INDICE

	Pág.
<b>PORTADA</b>	i
<b>DEDICATORIA</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iii
<b>RESUMEN</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>INDICE</b>	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	viii
<b>LISTA DE TABLAS</b>	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	5
1.2.1 Problema General.....	5
1.2.2 Problemas Específicos.....	5
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivo Específicos.....	5
1.4 Justificación.....	6
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedente.....	7
2.1.1 Antecedente internacional.....	7
2.1.2 Antecedente nacional.....	13
2.2 Base teórico.....	14
2.2.1 ( <i>Hylocereus megalanthus</i> ) Pitahaya.....	14
2.2.2 Laxante.....	20
2.3 Definición de términos básicos.....	24
2.4 Hipótesis.....	26
2.4.1 Hipótesis general.....	26
2.4.2 Hipótesis específicos.....	26
<b>3. METODOLOGÍA</b>	
3.1 Tipo de investigación.....	27

3.2 Nivel de investigación.....	27
3.3 Diseño de investigación.....	27
3.3.1 Animales de experimentación.....	27
3.3.2 Administración a animales de experimentación.....	29
3.3.3 Evaluación.....	29
3.4 Área de estudio .....	30
3.5 Población y muestra: Criterios de inclusión y exclusión.....	30
Criterio de inclusión.....	30
Criterio de exclusión.....	30
3.6 Variables y Operacionalización de variables.....	31
3.7 Instrumento de recolección de datos .....	33
3.8 Validación de los instrumentos de recolección de datos.....	33
3.9 Procedimiento de recolección de datos.....	33
3.9.1 Recolección de la materia prima.....	33
3.9.2 Proceso de obtención del extracto hidroalcohólico.....	33
3.9.3 Tamizaje fitoquímico.....	35
3.9.4 Control calidad del extracto.....	35
3.10 Componente ético de la investigación.....	36
3.11 Procesamiento y análisis de datos.....	37
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>55</b>
<b>6. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>7. RECOMENDACIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>62</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>68</b>
9.1 Matriz de consistencia.....	68
9.2 Instrumento de recolección de datos.....	70
9.3 Ficha de validación de instrumento.....	70
9.4 Descripción de los grupos de experimentación.....	73
9.5 Certificado de identificación de la planta.....	75
9.6 Certificado sanitario de los ratones.....	76
9.7 Fotos de la ejecución.....	77

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
Figura N°1: Fruta de pitahaya.....	16
Figura N°2: Pitahaya amarilla y sus partes.....	18
FiguraN°3: Resultados de las figuras- Peso de las heces 4 horas.....	49
Figura N°4: Resultados de las figuras- Peso de las heces 8horas.....	50
Figura N°5: Resultados de las figuras Peso de las heces 24 horas.....	51
Figura N°6: Resultados de las figuras Número de evacuaciones 4 horas.....	52
Figura N°7: Resultados de las figuras Número de evacuaciones 8 horas.....	53
Figura N°8: Resultados de las figuras Número de evacuaciones 24 horas.....	54

## LISTA DE TABLAS

Tabla N°1: Composición nutricional de la pitahaya de la fruta fresca.....	19
Tabla N°2: Algunas causas frecuentes del estreñimiento.....	21
Tabla N°3: Tipos de laxantes.....	23
Tabla N°4: Prueba de solubilidad del Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> Pitahaya).....	38
Tabla N°5: Análisis de marcha fitoquímica del Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya).....	39
Tabla N°6: Análisis estadístico descriptivo Peso de las heces.....	40
Tabla N°7: Análisis estadístico descriptivo Número de evacuaciones.....	41
Tabla N°8: Análisis estadístico descriptivo Peso de los ratones.....	42
Tabla N° 9: Análisis estadístico inferencial – ANOVA Peso de las heces.....	43
Tabla N°10: Análisis estadístico inferencial – ANOVA Número de evacuaciones	44
Tabla N°11: Análisis estadístico inferencial – ANOVA Peso de los ratones.....	45
Tabla N°12: Análisis estadístico inferencial – TUKEY Peso de heces.....	46
Tabla N°13: Análisis estadístico inferencial – TUKEY Número de evacuaciones	47
Tabla N°14. Análisis estadístico inferencial – TUKEY Peso de los ratones.....	48

## INTRODUCCIÓN

La tesis titulada “Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos”, se originó ante la presencia de los problemas de Salud Pública, que abarca principalmente las enfermedades gastrointestinales, entre ellas tenemos el estreñimiento y la posibilidad de originar consecuencias graves y severas a futuro, como cáncer al colon o hemorroides rectales.

La primera intervención de los medicamentos sintéticos laxantes ha permitido su primera elección terapéutica, aunque la presencia de los efectos adversos y la automedicación como los de venta libre han permitido su uso irracional y consecuencias severas.

En nuestro país la presencia en abundancia de especies florísticas, ha mantenido el uso de forma tradicional y de elección en muchas regiones, ante los problemas de salud gástricas, como su primera medicina, quizás a la forma de preparación y uso racional de estas plantas medicinales. Asimismo la generación de menos situaciones adversas ha logrado valorar su uso de forma adecuada. Aunque la evidencia científica permite investigar con mayor alcance.

Para una mejor comprensión y lectura, se ha desarrollado el marco teórico con los antecedentes de autores de índole nacional e internacional, con investigaciones similares al objeto de estudio. Mientras las bases teóricas se ha revisado en literaturas y revistas especializadas a la especie vegetal de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya), exponiéndose las características principales desde el punto de vista botánico y farmacológico.

La metodología aplicada fue la experimental en roedores, con las diluciones y respectivas concentraciones a partir del extracto hidroalcohólico. En los resultados y discusión, se analiza e interpreta las tablas obtenidas estadísticamente y se discute con autores que coinciden o contrasta los resultados obtenidos.

Finalmente nuestro principal objetivo es determinar el efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

### 1.1 Planteamiento del problema

Definimos estreñimiento a un trastorno orgánico localizado en los intestinos, caracterizado con la presencia de heces poco frecuentes, con dolor y rigidez.<sup>1</sup> Un problema común gastrointestinal es el estreñimiento, que causa muchos gastos para la comunidad con una prevalencia estimada del 1% al 80%, alrededor del mundo. La prevalencia promedio de estreñimiento en adultos se ha estimado en un 16% en todo el mundo, mientras que la prevalencia del 33,5% se atribuyó a adultos de 60 a 110 años. Esta situación diversa se relaciona con la calidad de vida que adopta el paciente.<sup>1</sup>

En una publicación en las Guías Mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología 2010, hace mención a un estudio que se realizó a la población de Suecia que un 57% del total de personas que participaron con sus respuestas, manifestó la definición más común correspondiente al estreñimiento era la necesidad de tomar laxantes. Una alteración gastrointestinal común es el estreñimiento, sin embargo las personas que sufren de esta alteración gastrointestinal que llegan a consultorio médico representa solo una minoría, y lo contrario ocurre en Estados Unidos donde se han dado al año millones de consultas médicas a causa de esta afección. En Reino Unido en el año 2006 el área de medicina general llegó a emitir más de 13 millones de recetas con indicación para laxantes.<sup>2</sup>

La Asociación Mexicana de Gastroenterología 2011. Ha reportado que 43.6% de los individuos ingieren laxantes, entre ellos se encuentran los tés y suplementos de fibra para facilitar la evacuación, el 18% de estos los consumían porque se consideraban estreñidos.<sup>3</sup>

Al realizarse un Consenso Latinoamericano de Estreñimiento en el año 2008 se determinó que para esta afección existe una prevalencia estimada del 5-21%, siendo en la mujer con mayor prevalencia en relación al varón (3:1)

respectivamente. El 75% que presenta esta afección consume algún tipo de medicina indicada y el 50% opta por medicamentos caseros. El impacto económico menciona que solo el 30% de las personas que padecen de estreñimiento acuden a una consulta médica a pesar de que la prevalencia de esta afección es mayor. Las investigaciones de mercado enfocadas a la medición en unidades vendidas se llevaron a cabo en diferentes países de Latinoamérica, entre ellos Perú, han señalado que el 75% de los individuos con estreñimiento ingiere algún tipo de producto indicado para el alivio de esta alteración gastrointestinal. El 20% sigue tratamientos por consulta médica, el 53% opta por medicamentos caseros y el 27% llegan a auto medicarse. Además, el consumo «oculto» de laxantes, como infusiones con Senna o cáscara en sus diferentes presentaciones, es relevante en nuestra población, y el impacto económico de esta práctica es difícil de evaluar. Por todo lo anterior, se puede considerar que el gasto económico en medicinas, dietas y tratamientos diversos es significativo. Otra conclusión del consenso llevado a cabo fue que en la actualidad las medidas terapéuticas existentes para el manejo de esta afección no son satisfactorias para el personal de salud basada en la recolección de opinión de una encuesta aplicada a 8.000 médicos de medicina general sobre el comportamiento del paciente estreñido consideraron que los individuos que acuden a consulta médica ya están tomando medicamentos, manifestando que éstos no han sido efectivos (71%) y lo que es peor los síntomas han empeorado (74%). El personal médico considera que necesita nuevas alternativas de tratamiento para el estreñimiento (90%) y también que no encuentran a su disposición medicamentos para resultados positivos para estos pacientes (60%), situación en la que coincidieron los miembros del Consenso.<sup>4</sup>

Los laxantes se han utilizado con fines de salud durante más de 2000 años, y durante gran parte de ese tiempo se ha producido abuso o uso indebido de laxantes. Se ha informado que la prevalencia del abuso de laxantes oscila entre aproximadamente el 10% y el 60% de las personas de este grupo. Los problemas médicos asociados con el abuso de laxantes incluyen electrolitos y cambios ácido / base que pueden afectar los sistemas renal y cardiovascular y pueden poner en peligro la vida. El sistema renina-aldosterona se activa debido a la pérdida de líquido, lo que provoca edema y aumento de peso agudo cuando

se suspende el laxante. Esto puede resultar en un mayor abuso de laxantes cuando un paciente se siente hinchado y ha ganado peso.<sup>5</sup>

El llamado estreñimiento de rebote la adicción o dependencia al laxante; es estimada como real en casi un 50% de los encuestados. Esto también está en debate en concordancia al modo adictivo y uso inadecuado en pacientes psiquiátricos ha sido reportado, pero que existe una respuesta similar en otros pacientes.<sup>6</sup>

Como la mayoría de los medicamentos laxantes tienen efectos secundarios, vale la pena buscar ingredientes alimenticios o hierbas con efectos laxantes.<sup>7</sup>

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema General

- ¿Tiene efecto laxante el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos?

### 1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Posee metabolitos activos en relación al efecto laxante el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya)?
- ¿Tiene efecto laxante a la concentración de 25% el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos?
- ¿Tiene efecto laxante a la concentración de 50% el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos?
- ¿Tiene efecto laxante a la concentración de 75% el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

- Determinar el efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

### 1.3.2 Objetivo Específicos

- Identificar los metabolitos activos en relación al efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya).
- Evaluar el efecto laxante a la concentración del 25% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.
- Evaluar el efecto laxante a la concentración del 50% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.
- Evaluar el efecto laxante a la concentración del 75% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

#### 1.4 Justificación

El estreñimiento se ha convertido en un problema de mayor importancia en nuestro país y en el mundo entero. Existen medicamentos laxantes varios de ellos con efectos adversos comúnmente implicados en los casos de abuso, posiblemente debido a su rápida acción, sobre todo en aquellas personas con desorden alimenticio, entre los que está extendida la falsa creencia de que se puede disminuir la absorción de calorías provocando diarrea.<sup>8</sup>

El uso prolongado de laxantes puede producir tolerancia; la necesidad de incrementar las dosis para obtener el mismo efecto empeora el problema de su abuso. El uso continuo y prolongado de los laxantes podría ocasionar alteraciones electrolíticas y del equilibrio ácido-base que podrían llegar a ser muy graves. Debido a la pérdida de líquidos el sistema renina-angiotensina se activa, dando lugar a edemas y ganancia aguda de peso al suspender los laxantes, lo que puede reforzar su abuso.<sup>3</sup>

Por otro lado la existencia de varias plantas medicinales en Perú utilizadas con el deseo de facilitar o estimular la evacuación se encuentra *H. megalanthus* (pitahaya) que crece en la región Piura y selva central San Ramón – Chanchamayo ya que desde el año 2016 el organismo público Sierra Exportadora peruana promueve el sembrío de este fruto, conocido con actividad laxante-estimulante y es en estos lugares y alrededores precisamente donde sus pobladores lo utilizan como medicina terapéutica, laxante, purgante diurético, catártico, aperitivo entre otros usos.<sup>8</sup>

La utilización del exocarpo de la *H. megalanthus* “pitahaya” para la obtención del extracto hidroalcohólico sería una alternativa de aprovechamiento de lo que hasta el momento es desechado una vez consumido en fresco. Pasaría de ser desecho a materia prima en la industria farmacéutica y no solo su utilización como abono orgánico.

Por los precedentes mencionados es que se precisó evaluar al exocarpo de *H. megalanthus* (pitahaya) para validar la utilización que hacen de esta especie los lugareños de estas zonas y coadyuvar con el conocimiento sobre las plantas medicinales existentes en estas localidades, y proponer una probable alternativa terapéutica para el tratamiento sintomático del estreñimiento en personas que padecen de este trastorno fisiológico a consecuencia de muchos factores.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Internacionales

- En el año 2017, Bairagi S, Inayat P, Pathan, Nema Nitin; realizaron un trabajo de investigación titulada “**evaluación de la actividad diurética y laxante del extracto acuoso de hojas de *Argemone mexicana* en ratas**” se realizó esta investigación en las instalaciones del departamento de Universidad de Pune. India .Con el objetivo de evaluar el extracto por su potencial efecto diurético y laxante. Aplicaron el **Método Experimental**; obtuvieron el extracto acuoso de *Argemone mexicana* por el método de percolación para su posterior análisis fitoquímico, evaluaron la actividad laxante previa aclimatación de los animales manteniéndolos en ayuno durante 12 horas. Los animales de experimentación fueron colocados individualmente en jaulas forradas con papel de filtro. Se dividieron en cinco grupos las ratas, el primer grupo denominando (control negativo) se le administró solución salina (5 ml / kg, v.o). El segundo grupo denominado (control positivo) se le administro picosulfato de sodio (5 mg / kg, v.o). El tercer y cuarto grupos recibieron 100 y 250 mg / kg v.o respectivamente del extracto acuoso de *Argemone mexicana*. Después de la dosificación administrada, se mantuvieron a los animales en jaulas individuales forradas con papel de filtro limpio, para poder recoger las heces. La producción fecal (número total de normal y húmedo) en todos los grupos se controló durante 16 h. Se obtuvo como **Resultado**: El extracto administrado a una dosis de 250 mg/kg via oral, evidenció un incremento significativo en la producción de heces y el peso de estas en ambas dosis. Llegando a la **Conclusión**: según lo hallado de forma significativa sirve como sustento y apoyo al uso tradicional de *Argemone mexicana* por sus potencialidades laxante.<sup>9</sup>

- En el año 2015, Vásconez M. realizó una tesis pregrado titulada **“comprobación del efecto laxante del extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la *Citrus aurantium* “naranja agria” en ratones”**. se realizó esta investigación en las instalaciones de la Escuela de Bioquímica y farmacia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. Con el **objetivo** de determinar efecto laxante *in vivo* del extracto de la naranja agria que posee y calcular la dosis efectiva, evaluar parámetros de calidad y nivel de toxicidad. El **método** que utilizó fue **experimental** en la cual se prepararon 3 subextractos hidroalcohólicos de mesocarpo del fruto de la *Citrus aurantium* naranja agria en diferentes concentraciones que fueron al 40%, 60% y 80%, se emplearon 19 ratones de los cuales 4 ratones se utilizaron para la administración de la dosis de 100% para la evaluación de la toxicidad del extracto por 14 días para luego proceder a la eutanasia y extracción del estómago e hígado para su análisis histopatológico, 3 ratones para la administración del 80%, 3 ratones para la administración del 60%, 3 ratones para la administración del 40%, estos últimos tres grupos de investigación utilizados para la evaluación laxante , 3 ratones como grupo blanco y 3 ratones para grupo control positivo a los cuales se le administró lactulosa por vía oral de acuerdo al peso de los ratones. Para determinar la actividad laxante del extracto, se evaluó tres parámetros: Peso de los ratones antes del tratamiento, peso de las heces y frecuencia de evacuaciones de los ratones al día .Obteniéndose como **resultados** del peso de las heces a las 24 horas: 0,66 g, 0,930 g y 1,330 g con administración de extracto al 40%, 60% y 80% respectivamente; el análisis estadístico demostró que a mayor concentración de extracto existe mayor efecto laxante, siendo el extracto al 80 % más eficaz que a concentraciones de 40% y 60%. Con respecto al análisis de toxicidad aguda se usó el extracto a la concentración de 100% este no presentó resultados positivos, por lo que su administración en animales es segura. **Concluyendo** que el “extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la naranja agria (*Citrus aurantium*) posee efecto laxante *in vivo* en ratones (*Mus musculus*)”.<sup>10</sup>

- En el año 2014, Guevara B. realizó una tesis pregrado titulada **“elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de mermelada de *Hylocereus undatus* “Pitahaya” y *Passiflora Edulis* “Maracuyá”**. se realizó esta investigación en las instalaciones de la Escuela de Bioquímica y farmacia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. Con el **objetivo** de elaborar y Evaluar la actividad laxante de la mermelada de *Hylocereus undatus* “Pitahaya” y *Passiflora edulius* “Maracuyá. El **método** aplicado fue un estudio experimental. Elaboraron la mermelada con las proporciones siguientes: 75: 25; 50:50; y 25: 75, pitahaya /maracuyá respectivamente, para evaluar el efecto laxante utilizaron ratas wistar, las cuales se dividieron en grupos a los cuales se les administró las proporciones de mermelada más un grupo control positivo y un grupo blanco con el vehículo. El vehículo estuvo conformado por los ingredientes presentes en la mermelada excepto las frutas para evitar que estén contribuyendo a la acción laxante, y el control positivo conformado por Ciruelax mermelada, evaluaron durante 8 horas seguidas el número de heces realizadas por cada grupo antes y después de la administración. Obtuvieron resultados que La mermelada de proporción 50:50 provocó un mayor número de evacuaciones estadísticamente igual al grupo control positivo ( $p = 0.6193$ ), por lo que es la mermelada que posee un mayor efecto laxante mientras que el vehículo no provoca ningún efecto, y las otras proporciones tanto 75:25 y 25:75 dan un efecto leve. conclusión: La reacción efectiva de la mermelada 50:50 para la obtención del efecto laxante.<sup>11</sup>
- En el año 2014, Zhañay A. realizó un trabajo de investigación titulada **“evaluación farmacognóstica y preclínica de la actividad laxante en la *linum usitatissimum* semilla de linaza”**. Este estudio lo realizo en las instalaciones del Laboratorio de Investigaciones y Bioterio de la Facultad de Ciencias Químicas y la Salud, de la Universidad Técnica de Machala. Siendo el **objetivo de estudio** Evaluar farmacognósticamente y preclínicamente la actividad laxante en las semillas de *Linum usitassimun* linaza. El **Método**: se emplearon ratas albinas Wistar (Hembras)

divididas en tres grupos por igual el primer grupo fue sin tratamiento, el segundo grupo se le administró por vía oral leche de magnesia y al último grupo se le administro por vía oral el extracto de la semilla de linaza. Los **resultados** obtenidos que se determinó según el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal Wallis, que el grupo Sin Tratamiento nos da un valor de 29.4, lo cual existe una pequeña similitud con el extracto de Linaza 30.8, y una mayor cantidad de Leche de Magnesia Phillips 40.4, basándonos a los estudios estadísticos no existe diferencia significativa  $p = 0,103$  lo que se puede decir, que los dos laxantes en estudio son laxantes ligeros. Se **concluye** con el estudio preclínico de la actividad laxante, el cual nos permitió determinar que el extracto de la semilla de Linaza (*Linum usitatissimum*) no presentan actividad laxante a la dosis evaluada.<sup>12</sup>

- En el año 2014, Pérez R. realizó una tesis pregrado titulada **“determinación de la actividad Laxante de los Mucílagos presentes en la Salvia Hispánica, *Borrago Officinalis* y *Ullucus tuberosus* frente a la actividad laxante del aceite de ricino *in vivo*”**, realizando el estudio en las instalaciones del Laboratorio de productos naturales y el Bioterio de la Facultad de ciencias de la ESPOCH , esta investigación tuvo el **objetivo** de extraer los mucílagos presentes en esta planta y evaluar su actividad laxante en ratones (*Mus musculus*). El método utilizado fue un estudio experimental, la extracción del mucílago se realizó por método de maceración en agua, de semilla de *S. hispánica*, expresión de tallos de *B. officinalis* y maceración en agua con previa decocción de tubérculos de *U. tuberosus*. Los mucílagos obtenidos fueron deshidratados con calor hasta sequedad. Para el análisis *in vivo* se dividieron 6 grupos con 3 ratones cada uno. Al grupo control positivo, se le administro por vía oral la dosis de 0.15 mL de aceite de ricino y suspensión de cutículas de semillas de *Plantago ovata* a dos grupos. Para las muestras de ensayo, se administró por vía oral 0,15 mL de solución de mucílagos de cada una de las especies, equivalente a 80 mg/kg peso. Se mantuvo un grupo blanco sin tratamiento. Durante un tiempo de 72 horas, fue observada la frecuencia de defecación, cantidad y aspecto de

las heces, así como cambios en el comportamiento de los animales. Obtuvieron **resultados**: Los mucílagos extraídos de las especies investigadas demostraron actividad laxante significativa por la evacuación de abundantes heces de manera constante en un tiempo corto, sin alteraciones evidentes del comportamiento. Se determinó la mayor eficacia en *U. tuberosus* y *S. hispánica*. Llegaron a la conclusión, queda validado el uso tradicional de estas especies como laxante, y su potencial aplicación en terapéutica.<sup>13</sup>

- En el año 2014, Alvarado J. realizó un trabajo de investigación titulada “**caracterización poscosecha de la calidad del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*).**” cuyo **objetivo** general fue determinar las características organolépticas y sensoriales, así como el patrón de maduración del fruto de la pitahaya amarilla y roja cultivada en Ecuador. En el **método fue experimental** que consistió en la evaluación durante 15 días, a partir de la cosecha, varios parámetros de calidad del fruto, tales como: pérdida de peso, materia seca, sólidos solubles totales, acidez titulable, coloración del exocarpo, relación de madurez y daños relacionados por el ataque de agentes bióticos. Según las comparaciones hechas los **resultados** indicaron que el fruto en ambas especies pierde aproximadamente un 16,98 % del peso de la fruta al final de la poscosecha; los valores de materia seca decrecen hasta un 15 y 17 % al final de la maduración para pitahaya roja y amarilla, respectivamente. En cuanto a la concentración de azúcares totales, tanto en pitahaya roja como amarilla se verifica un ligero patrón de respiración climatérica al inicio de la maduración, luego el proceso se detiene y presenta un patrón típico de respiración no climatérica. En **conclusión** la pitahaya amarilla tiene un tiempo de almacenamiento que puede llegar a los 15 días, aunque el fruto luce externamente deshidratado y envejecido; no obstante internamente la fruta mantiene su calidad de consumo y presenta estándares órgano-sensoriales de calidad y de resistencia a agentes microbiológicos superiores a la pitahaya roja.<sup>14</sup>

- En el año 2013, Moyano N. Realizó un trabajo de investigación titulada **“comprobación del efecto laxante del extracto etanólico de raíces y hojas de *Taraxacum officinale* “taraxaco” en ratones *Mus musculus*.”** en el Bioterio de la Escuela de Bioquímica y Farmacia, Facultad de Ciencias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Siendo el **objetivo** de estudio la Comprobación del efecto laxante del extracto etanólico de raíces y hojas de *Taraxacum officinale* **“Taraxaco”** en ratones *Mus musculus* El **método** fue un estudio experimental y teniendo como **Resultado** donde se demuestra que a mayor concentración de extracto hay mayor efecto laxante, es decir que el extracto al 100 % resultó más eficaz que la concentración al 40% y 70%. el extracto al 100 % no arrojó ningún resultado en el ensayo de toxicidad aguda, por lo que su administración es segura en animales. Se **concluye** comprobando científicamente in vivo, que el extracto etanólico de hojas y raíces de taraxaco (*Taraxacum officinale*) tiene un efecto laxante. Al ser administrado por vía oral a los animales de experimentación se pudo observar el aumento en la frecuencia de realizar la deposición.<sup>15</sup>
  
- En el año 2011, Parra Y. realizó estudios sobre **el tamizaje fitoquímico y determinación de la actividad laxante de tallos y semilla de pitahaya (*Hyalocereus undatus*)**. Siendo el **objetivo** realizar el tamizaje fitoquímico y determinar la actividad laxante de tallos y semilla de pitahaya (*Hyalocereus undatus*) y determinar las respuestas biológicas que se dieron en los animales de experimentación. El **Método** fue un estudio experimental. Según las comparaciones en los **resultados** el extracto de la semilla y el tallo de pitahaya nos da buenos resultados y se puede decir que tiene la acción farmacológica esperada, debido a la presencia de mucílagos y fibras que favorecen el tránsito gastrointestinal que se demuestra en el número de frecuencia y en el peso de heces emitidos en ocho horas observados. En **conclusión** se comprobó la actividad laxante de tallos y semillas de pitahaya.<sup>16</sup>

### 2.1.2 Nacionales

- En el año 2013, Castillo A. realizó una tesis de pregrado titulada **“determinación de la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de *senna Birostris var arequipensis* (mutuy) en animales de experimentación”**, Se llevó a cabo esta investigación en las instalaciones del Bioterio y el laboratorio H103 de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa .Siendo el **objetivo** determinar la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de Senna birostris (mutuy), en animales de experimentación. . **El Método** empleado fue experimental los animales de experimentación fueron divididas en 4 grupos de 5 ratas cada uno: Grupo Tratamiento 1 que recibió extracto etanólico blando a una dosis de 2g/kg . Grupo Tratamiento 2 que recibió extracto acuoso a una dosis de 60g/l (con el fin de verificar una vez más la ausencia de eficacia laxante), Grupo Tratamiento 3 que recibió 5mg/kg de picosulfato de sodio, Grupo control que recibió 5ml/kg de suero fisiológico. El análisis estadístico (ANOVA y test de Tukey) de los **resultados** de la actividad laxante, medidos a través de la masa de las deposiciones recolectadas entre las 0-8 horas y 8-16 horas; la frecuencia de las deposiciones entre las 0-16 horas; y el porcentaje de la motilidad intestinal; nos permitió **concluir** que no existe diferencia significativa al 0.05 entre los grupos tratados con extracto etanólico blando y el picosulfato de sodio. Todos estos resultados fueron a una dosis para el extracto etanolico blando de 2g/kg, por lo que esta dosis seria la dosis eficaz comparable a 5 mg/kg de picosulfato de sodio por vía oral.<sup>17</sup>

## 2.2 Base teórica

### 2.2.1 (*Hylocereus megalanthus*) Pitahaya

#### a) Origen y distribución :

Las cactáceas *Hylocereus megalanthus*, conocida como Pitahaya amarilla; es una planta perenne perteneciente a la familia Cactaceae Juss que presenta varios sinónimos como *Cereus megalanthus*( K. Schum. ex Ule);*Mediocactus megalanthus* (K. Schum. ex Ule) Britton & Rose;*Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran; *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton & Rose. Y se distribuye naturalmente en Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú.<sup>18</sup>

Esta especie se distribuye en Colombia (departamentos de Cundinamarca y Vaupés), Perú (regiones de Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto y San Martín), Ecuador (provincias de Napo y Orellana) y posiblemente en Bolivia. Crece en altitudes entre 0 y 1.800 m.<sup>19</sup>

Las pitahayas, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran; es un cactus sustancioso, sabroso y nutritivo, rústico, que tiene origen en América. Pero es México a quien se considera como el centro de origen y es reconocido como la principal fuente de germoplasma para efectos de selección. La pitahaya se encuentra distribuida en América tropical, en los países como Costa Rica, Venezuela, Panamá, Colombia y México. Fruta escamosa es el significado de pitahaya es el nombre que en la conquista española la denominaron así. En México es conocido por los nombres comunes de pitaya de agosto, xoconochtli, pitahaya, cardo ananás, flor del cáliz, pitahaya amarilla y pitaja .En Colombia se le nombra usualmente como la reina de la noche, flor de cáliz. Se conocen dos especies: la pitahaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel Moran) y la pitahaya roja (*Hylocereus triangularis* Linnaeus).<sup>20</sup>

La pitaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) es una fruta tropical originaria de América, cuyos principales productores mundiales son Colombia y México; es una fruta exótica muy apetecida para su consumo en diversos países del mundo, gracias a su contenido nutricional, sabor y aroma, así como por sus propiedades biofuncionales <sup>21</sup>

Al ser revisada la taxonomía y nomenclatura botánica de pitahaya por Bauer (2003) cambió para algunos géneros y especies la nomenclatura. La denominación actual para *Selenicereus megalanthus* es *Hylocereus megalanthus*, denominada usualmente pitahaya amarilla (pitaya-fruta espinosa). Esta fruta tiene características morfológicas tanto del género *Hylocereus* como del género *Selenicereus* (Britton y Rose, 1963), También es compatible entre cruza con algunas especies de *Hylocereus* spp., por esta motivo se cree que *H. megalanthus* es resultado de una hibridación intergenérica entre las especies de *Selenicereus e Hylocereus* . Al igual que las especies del género *Hylocereus*, esta planta es trepadora, es por ello requiere un soporte para su cultivo, que puede ser árboles o incluso rejas y postes. En particular esta especie tolera altas temperaturas en comparación de otras cactáceas trepadoras y produce un fruto con espinas que al madurar llega a la tonalidad de color amarilla y sus espinas son fáciles de quitar, al degustar la fruta tiene numerosas semillas dentro de la pulpa que son sencillas de digerir.<sup>22</sup>

b) Clasificación taxonómica

Según el jefe del herbario San Marcos (USM) Del Museo De Historia Natural, De La Universidad Nacional Mayor De San Marcos, estudió y clasifico al fruto de la pitahaya como *Hylocereus megalanthus* (Kschum Ex Vaupel) Ralf Bayer; y tiene la siguiente posición taxonómica según el sistema de clasificación de Cronquist (1988):

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub Clase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

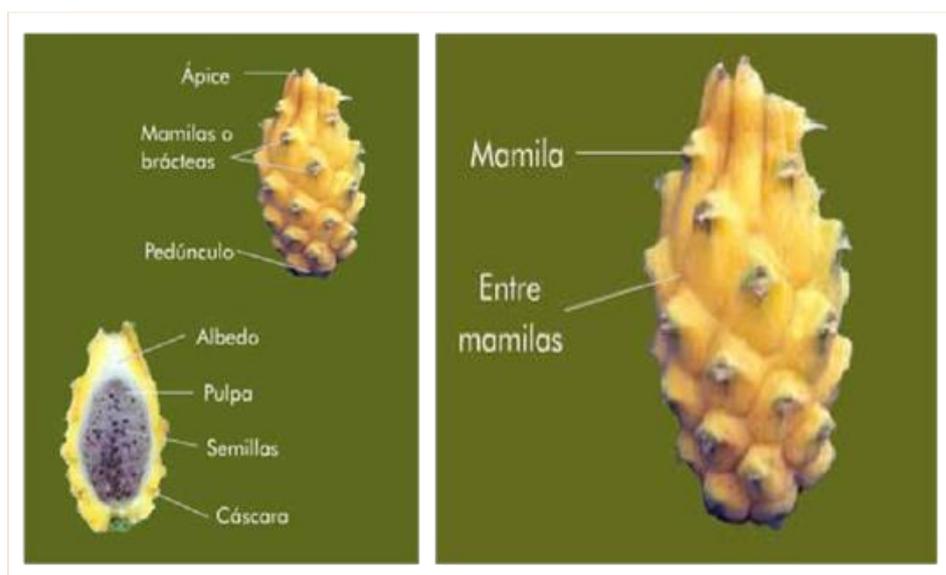
Género: *Hylocereus*

Especie: *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex

Vaupel.) Ralf Bayer

c) Descripción del fruto

**Figura N°1: Fruta de pitahaya.**



Fuente: Manual Técnico. Tecnología para el manejo de pitahaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran, en Colombia. 2013.

**El fruto** de la pitahaya como podemos observar en la figura n°1 es una baya es un fruto carnoso, compuesta por una **cáscara** de color amarillo que toma esta tonalidad cuando está madura , con pequeños abultamientos o protuberancias denominadas mamilas; en las puntas de estas tienen unas brácteas y en la base de estas brácteas brotan unas espinas cuyo número varía entre cuatro y ocho por sitio que son de fácil remoción ; son de color morado y según el fruto va madurando este va cambiando el color a marrón. Tiene una pulpa comestible y en esta un gran número de semillas de color negro o café, de aspecto brillantes y cubiertas por una estructura carnosa (arilo). El peso de los frutos tiene una variación de entre 70 y 250 gramos, el diámetro entre 45 y 90 mm, mientras que la longitud está entre 8 y 15 cm, la cáscara llega a representar entre el 40 y 55% del peso total.

- **Pulpa:** el contenido de la pulpa avanza según el estado de madurez del fruto esto se va dando en relación al llenado del fruto que se llega a apreciar externamente por el alisado de las mamilas, la pulpa se torna de un color oscuro a blanco al madurar, distribuidas en la pulpa encontramos semillas siendo estas de color negro, muy pequeñas y abundantes. Están recubiertas por una sustancia mucilaginosa.
- **Flor:** Las flores de la pitahaya amarilla tienen forma tubular ,son hermafroditas llevan a cabo el proceso de la antesis en horas de la noche y cierran en las primeras horas de la mañana y solamente en una ocasión., contiene pétalos de color blanco, con una longitud aproximada de 20 a 40 cm , Las primeras floraciones se dan al inicio de las lluvias y después de ser polinizadas toman posición colgante.<sup>23</sup>
- **Raíz:** La raíz de la Pitahaya son de dos tipos tenemos a las denominadas raíces primarias que crecen dentro del suelo y las denominadas raíces secundarias estas últimas se desarrollan principalmente fuera del suelo, excepto sus puntas. Las raíces primarias que sirven para que la planta se fije al suelo forman mantos de raicillas que crecen siguiendo el nivel del suelo, a una profundidad de 2 a 10 pulgadas y 30 centímetros de diámetro. Las raíces secundarias, se

generan cuando la planta sufre escasez de agua. Este tipo de raíces permiten que la planta se pegue y sostenga en la corteza de otras plantas o en la superficie de piedras y muros. también posee raíces adventicias, que se producen sobre los lados de los tallos; al crecer se introducen en la tierra y adquieren las características de raíces normales.<sup>23</sup>

- **Tallo:** Los tallos de la Pitahaya son de color verde, suculentos y con un gran contenido de agua, participa en proceso de la fotosíntesis. La capa exterior o epidermis es gruesa, contiene unos pequeños poros hundidos llamados estomas que se abren solo por las noches y evita la pérdida excesiva de agua esto también se debe a la presencia de mucilagos y otras sustancias, los tallos llegan a medir entre uno y dos metros de largo no presentan hojas pero si aristas y espinas.<sup>24</sup>

**Figura N° 2: Pitahaya amarilla y sus partes**



Fuente: Delgado A. Planta Pitahaya Amarilla .Betalainas del fruto de Pitahaya Amarilla .2015 .

La pitahaya debido a la extensa distribución geográfica que tienen las diferentes especies señala su gran capacidad de adaptarse a diferentes condiciones ambientales ,se desarrollan a plenitud en los climas cálidos subhúmedos ,y secos ,pero no soporta las bajas temperaturas .La producción de pitahaya amarilla tiene dos cosechas una de mes de febrero a marzo, y la otra del mes de julio a agosto por lo que hay

épocas de sobreoferta y de escasas, por esta razón la disponibilidad de pitahaya es limitada en algunos meses del año.

d) Composición nutricional

La pitahaya es un fruto fresco y dulce, la pulpa presenta un gran contenido de vitaminas B, C y E. Esta fruta es rica en calcio y fibra. También presenta riqueza en nutrientes y beneficios para la salud que son valoradas por las personas, contienen aceites naturales en las semillas y pulpa mucilaginosa que ayuda a mejorar problemas estomacales es decir tiene un efecto laxante. La fruta tiene un alto contenido de agua llegando a almacenar hasta un 90% de agua en 100 gramos aproximadamente.

**Tabla N°1: Composición nutricional de la pitahaya de la fruta fresca.**

Composición de 100g de parte comestible	
Calorías	54
Agua	89,40 g
Proteínas	1,40 g
Grasa total	0,40 g
Carbohidratos	13,20 g
Ceniza	0,60 g
Calcio	10,0 mg
Fósforo	26,0 mg
Hierro	1,30 mg
Tiamina	0,04 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niacina	0,30 mg
Ácido ascórbico	8,0 mg

Fuente: La Granja. Revista De Ciencias De La Vida 2015.<sup>23</sup>

## 2.22 Laxantes

### a) Definición:

Se define al efecto laxante cuando guarda una relación con respecto al incremento del número de evacuaciones y una disminución de la consistencia de heces. Cuando las deposiciones son de grandes volúmenes y líquidas, se hace referencia al efecto purgante o catártico. La diferencia que existe en cuanto al efecto de los dos fármacos tales como los laxantes y los purgantes básicamente depende de la dosis.

En caso de estreñimiento (una situación que refiere la ausencia de movimiento regular en los intestinos, con deposiciones infrecuentes), lo común es que se suministren los laxantes. La persona que sufre de estreñimiento suele presentar molestias a nivel gastrointestinal, por lo cual espera el efecto deseado al tomar los laxantes.

El estreñimiento se considera como tal cuando se presenta menos de tres deposiciones por semana, las heces son duras, secas y difíciles de expulsar. Es importante tener en cuenta que el estreñimiento no es una enfermedad ni un diagnóstico, sino un síntoma en el que pueden estar implicados diversos factores etiológicos como:<sup>25</sup>

- Lesiones estructurales del colon y del canal anal.
- Procesos sistémicos (procesos endocrinos metabólicos, enfermedades del colágeno, enfermedades neurológicas, traumatismos).
- Ingesta de medicamentos.
- La causa principal del estreñimiento crónico idiopático, el más frecuente en la población general es debido al bajo consumo de fibra dietética<sup>23</sup>

- **Tabla N° 2: medicamentos que producen estreñimiento**

- Anticolinérgicos
- Narcóticos
- Antiácidos que contengan aluminio o calcio
- Diuréticos (por deshidratación e hipocalcemia)
- Sucralfato
- Suplementos de hierro
- Calcioantagonistas
- Antitusígenos

Fuente: MINSA. Guía de diagnóstico y manejo del estreñimiento. 2015 .

**b) Tratamiento del estreñimiento**

- Medidas higiénico-dietéticas

El consumo de fibra se debe incrementar paulatinamente (hasta 18-30 g al día) disminuyendo los efectos adversos (sobre todo la flatulencia, especialmente en pacientes con tránsito intestinal lento) lo cual debe ir acompañada de una adecuada ingesta de líquidos (especialmente difícil de lograr en pacientes ancianos). Los resultados suelen demorar de unos días hasta cuatro semanas.

Se debe tener en cuenta que la dieta con alto contenido de fibra son inapropiadas en ciertos pacientes, ya que pueden producir obstrucción intestinal.<sup>23</sup>

**c) Uso de los laxantes**

Si las medidas higiénico-dietéticas no son suficientes o mientras inician su efecto (unas 4 semanas) puede ser apropiado utilizar laxantes. También pueden ser necesarios en las siguientes circunstancias:

- Impactación fecal.
- Estreñimiento o defecación dolorosa asociada a enfermedad o cirugía.
- Durante el embarazo y la lactancia, cuando las medidas dietéticas y de estilo de vida son insuficientes.
- En pacientes ancianos con dieta inadecuada.
- Cuando el estreñimiento es secundario a una terapia farmacológica que no se puede suspender.

– En pacientes con patologías en las que no es recomendable realizar esfuerzos intestinales.

– Como preparación para pruebas diagnósticas y/o cirugía.<sup>27</sup>

**d) Tipos de laxantes**

Existen diferentes tipos de laxantes, en función de su mecanismo de acción (ver tabla 3). En general, se recomienda utilizar la menor dosis efectiva y durante el menor periodo de tiempo posible. El uso de laxantes a largo plazo está raramente justificado, excepto: en pacientes en cuidados paliativos; en niños, para evitar recurrencias del estreñimiento; cuando es necesario prescribir fármacos que pueden producir estreñimiento, etc.<sup>25</sup>

La eficacia y seguridad de los laxantes no está bien estudiada; aunque se utilizan desde hace mucho tiempo, la mayoría se autorizaron en la época en la que los ECA eran de baja calidad metodológica, por lo que la evidencia disponible es limitada adultos como en niños.<sup>26</sup>

Va depender de distintos factores la elección de un determinado laxante tales como: el mecanismo de acción, rapidez de inicio y duración del efecto, síntomas presentes, características y preferencias del paciente, y costo.<sup>24</sup>

Es importante preguntar al paciente sobre posibles medicamentos que haya consumido antes de iniciar el tratamiento con los laxantes.<sup>25</sup> Según la clasificación se hace la recomendación de utilizar en primera instancia los agentes formadores de bolo (ispágula, salvado de trigo, metilcelulosa, fucus, etc.), ya cuando éstos no den los efectos esperados o su uso sea inapropiado (p. ej. en el estreñimiento asociado a opioides) se debe optar por los agentes osmóticos (lactulosa, lactitol, macrogol, salinos, etc.).

Para aliviar el problema del estreñimiento va ser de utilidad cualquiera de estos tipos de laxantes, se considera seguro en un tratamiento a largo plazo, con excepción de los osmóticos salinos (sales de magnesio). Cuando hay una dificultad en la expulsión de las heces y el transito aún sigue siendo lento sin embargo se consiguen que las heces estén blandas, hay la posibilidad de agregar un laxante estimulante.<sup>24</sup>

**Tabla N°3: Tipos de laxantes**

AGENTE Y TIPO	DOSIS	MECANISMO DE ACCIÓN	INICIO DE ACCIÓN	EFECTOS SECUNDARIOS
Bisacodil (estimulante)	10 mg	Estimulación de plexo mioentérico. Alteración del transporte de sal y agua.	6 - 12 hr	Hipocalemia, dolor abdominal, vómito (especialmente si se asocia a antiácidos).
Antraquinonas Ej: Senna (estimulantes)	10 - 30 g	Como el anterior, más efectos parecidos a prostaglandina E.	8 - 12 hr	Puede causar dolor abdominal, dependiente de dosis. Melanosis del colon..
Psyllium plantago Metilcelulosa (aumentadores de bolo fecal)	1 tab. o 30 g	Fibra hidrofílica resistente la degradación bacteriana. Aumenta el bolo fecal y lo reblandece.	12 - 72 hr	Distensión abdominal, flatulencia. Pueden provocar retención colónica. Evitar en pacientes inmovilizados. Cuidado en la disfunción renal.
Hidróxido de magnesio  (Osmótico )	5 - 30 mg	Estimula secreción de colecistocinina y aumenta la secreción de electrolitos y agua.	0.5 - 3 hr	Puede provocar deshidratación, diarrea. Evitar en pacientes con falla renal. No utilizar por tiempo prolongado.
Lactulosa Sorbitol (osmolares)	15 – 30ml	Son disacáridos no absorbibles que causan paso de agua hacia el colon y contracciones reflejas.	24 - 48 hr	Dolor abdominal, especialmente al combinarse con frutas.
Polietilenglicol GoLyteli® (osmolar)	0.5 - 2 L	Acción hiperosmótica potente, disminuye tiempo de tránsito. Útil en casos de impactación fecal.	0.5 - 1 hr	Náusea, dolor abdominal, incontinencia fecal.

Fuente: MINSA. Guía de diagnóstico y manejo del estreñimiento. 2015.

## 2.3 Definición de términos básicos

- Baya: Cualquier fruto que posea pulpa carnosa y jugosa rodeando a las semillas o constituida por el mesocarpo y el endocarpo. Por lo común está recubierto de un pellejo fino y de colores intensos (hollejo) y tiene una forma redondeada o elipsoidal.<sup>28</sup>
- Endocarpo: Capa más interna del pericarpio. A menudo se presenta como una membrana delgada que recubre la cavidad de los lóculos o bien toma consistencia cartilaginosa, o se lignifica constituyendo el carozo.<sup>29</sup>
- Mucílago : polisacáridos solubles en agua de consistencia viscosa líquida puede presentarse en cualquier parte de la planta como la corteza,mesocarpo,endocarpo.<sup>30</sup>
- Excretar: Acción y efecto de excretar. Expeler los excrementos. Eliminar de cuerpo sustancias producidas por algunas glándulas.<sup>25</sup>
- Cactáceas: grupo de plantas suculentas que presentan adaptaciones en relación a la aridez.Estas adaptaciones pueden deberse a cambios metabólicos o estructurales.<sup>31</sup>
- Mesocarpo: Sustancia carnosa contenida entre la epidermis y la película interna de ciertas frutas. Morfología: Estudio de la forma de los seres orgánicos: morfología vegetal.<sup>32</sup>
- Exocarpo: dícese de la capa externa del mismo (cascara), cuya estructura varia de un fruto a otro.<sup>33</sup>
- Patología: Es aquella parte de la ciencia médica que trata de los procesos patológicos y de las enfermedades en general.<sup>35</sup>
- Purgante: Es cualquier fármaco que promueva y acelere la expulsión de las heces ya sea favoreciendo los movimientos del peristaltismo intestinal, como fluctificando el contenido del intestino.<sup>34</sup>

- Taxonomía: Ciencia biológica que estudia la clasificación de los seres vivos según sus afinidades morfológicas, fisiológicas, genéticas y filogenéticas.<sup>24</sup>
  
- Extractos Hidroalcohólicos: Son extractos líquidos concentrados, obtenidos de la extracción de una planta o parte de ella, utilizando como solvente alcohol y agua. Presentan sedimento, color y aroma característicos de la planta de la cual se obtienen. Su concentración es 1:1, es decir, de un kilo de planta, se obtiene 1 litro de extracto.<sup>34</sup>
  
- Estudio Fitoquímico: permite aislar e identificar los principios activos de numerosas plantas con importante actividad biológica, tal es el caso de las plantas medicinales. Por el potencial que representan estos metabolitos, las investigaciones no solo se han dirigido a la elucidación de estructuras químicas y evaluación de su actividad biológica mediante bioensayos, sino hacia la obtención por cultivo *in vitro*.<sup>35</sup>

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis General

- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) tiene efecto laxante en ratones albinos.

### 2.4.2 Hipótesis Específicas

- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) posee metabolitos activos en relación al efecto laxante.
- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) a la concentración de 25% tiene efecto laxante en ratones albinos.
- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) a la concentración de 50% tiene efecto laxante en ratones albinos.
- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) a la concentración de 75% tiene efecto laxante en ratones albinos.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de investigación

Según la participación del estudio es experimental. La investigación tipo experimental se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Descritos por Baena Paz, Guillermina (2014).

#### 3.2 Nivel de investigación

Conforme lo referido por Hernández, Fernández y Baptista (2010), en el nivel de investigación presente es de alcance explicativo, puesto que tiene por propósito hallar una relación de explicación o casualidad entre las variables de estudio.

#### 3.3 Diseño de la investigación

##### 3.3.1 Animales de experimentación

Para llevar a cabo esta investigación se empleó 20 ratones albinos, seleccionados de forma aleatoria.

Se ha utilizado 4 ratones para la dosis de 25% del extracto hidroalcohólico, 4 ratones para el 50%, 4 ratones para el 75%, 4 ratones para el control positivo con CIRUELAX en té y 4 ratones sin tratamiento.

Los ratones utilizados han sido de 7 a 8 semanas de edad aproximadamente, que han estado acondicionados en jaulas y mantenidos en condiciones ambientales adecuadas por un período de adaptación de 3 días. La alimentación fue estandarizada para cada uno de los grupos, los animales han consumido la misma cantidad de alimento fórmula peletizada y agua ad libitum a la misma hora.

Se ha definido al azar los ratones de cada grupo para evaluar la actividad laxante; los 5 grupos han estado conformados de 4 ratones cada uno los

cuales han estado alojados individualmente sobre papel filtro previamente pesado de la siguiente manera:

- El (G1) es el grupo control negativo de animales al que no se le ha administrado el tratamiento; este grupo es el que nos ayudó en la determinación de las características normales de las heces y la frecuencia.
- El grupo (G2) es el grupo control positivo al que se le administró 1mL de CIRUELAX en té, la cual tiene actividad laxante comprobada. Este grupo ha estado conformado de 4 ratones que ha servido para realizar la comparación de un medicamento farmacológicamente probado frente al investigativo.
- El primer grupo de investigación (G3) estuvo conformado por 4 ratones. A los cuales se le ha administrado 1mL de extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) a la concentración del 25%.
- El segundo grupo de investigación (G4), al cual se le administró 1mL del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) con una concentración de 50%. Este grupo estuvo conformado de 4 ratones.
- El tercer grupo de investigación (G5) estuvo conformado por 4 ratones. A los cuales se le administró 1mL de extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) a una concentración del 75%.<sup>10</sup>
- Los tratamientos y los grupos se pueden observar en el ANEXO (9.4)

### 3.3.2 Administración a animales de experimentación

- Han sido distribuidos los animales de experimentación en sus grupos y respectivas jaulas.
- Los animales de experimentación utilizados para el experimento han recibido 1mL del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en las diferentes concentraciones tales como: 25%, 50% y 75% por vía oral a través de una cánula.
- La observación de las heces emitidas se realizó a las 4, 8 y 24 horas después del tratamiento, generalmente el efecto del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) comenzó a manifestarse en la cuarta hora y el máximo es observado a las 24 horas.

### 3.3.3 Evaluación

Para la evaluación del efecto laxante se consideró tres variables: el peso de las heces, número de evacuación y el peso de los ratones después del tratamiento.

El peso de las heces y el número de evacuaciones han sido registrados a las 4, 8 y 24 horas.

### 3.4 Área de estudio

Lugar: La presente investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la Universidad María Auxiliadora, dicho laboratorio cuenta con las condiciones requeridas.

### 3.5 Población y muestra: Criterios de inclusión y exclusión

#### - Población biológica

Población: 15kg del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya).

Muestra: 462g de cascara de pitahaya.

#### - Población experimental

Población: 24 ratones albinos de cepa balb/c/CNPB

Muestra: 20 ratones albinos divididos en 5 grupos conformado por 4 ratones, la muestra es aleatoria no probabilística.

#### - Criterios de inclusión

Ratones albinos sanos.

Ratones albinos con peso aprox. 30g

#### - Criterios de exclusión

Animales de experimentación (ratones) que hayan sido utilizados en otras pruebas.

Ratones que están en mal estado de salud.

Ratones con sobrepeso.

### 3.6 Variables y Operacionalización de variables

- Variable independiente: Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya).

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Criterios de medición
Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya).	Es una cactácea con propiedad laxante.	Concentración. y dosis de administración.	Concentración del principio activo 25%, 50% y 75%	Administración v.o a partir del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya).	Razón Númerico	0 - 25% 25 - 50% 50 - 75%
			Dosis diaria	1mL del extracto hidroalcohólico del exocarpo de la cascara del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya).		

- Variable dependiente: Efecto laxante

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Criterios de medición</b>
- Efecto laxante	Aceleran la evacuación de las heces y mejoran el tránsito intestinal.	La frecuencia de evacuación se compara con la acción de un laxante farmacológico conocido. A mayor frecuencia de evacuación será mayor el efecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuaciones</li> <li>- Características de las heces</li> <li>- Características de los ratones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de evacuaciones.</li> <li>- Peso de las heces</li> <li>- peso de los ratones</li> </ul>	Numérico Numérico Numérico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de número de evacuaciones</li> <li>- Registro del peso de las heces.</li> <li>- Registro del peso de los ratones.</li> </ul>

### 3.7 Instrumentos de recolección de datos

La técnica: .....observación.

Los instrumentos:... Fichas de observación:

Fichas de observación: (ANEXO 9.2)

- Peso de las heces después de la administración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.
- Número de evacuaciones después de la administración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.
- Peso de los ratones después de la administración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.
- Tablas N°5 de identificación de metabolitos activos por análisis cualitativo.

### 3.8 Validación de los instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos utilizados han sido validados por un juicio de expertos en investigación de la Facultad de Ciencias y Salud de la especialidad de Farmacia y Bioquímica, véase en el ANEXO (9.3)

### 3.9 Procedimientos de recolección de datos

#### 3.9.1 Recolección de materia prima.

Se han recolectado el fruto de pitahaya, un total de 15kg aproximadamente en el fundo “La Bretaña” San Ramón – Chanchamayo en el departamento de Junín.

#### 3.9.2 Proceso de obtención del extracto

- Maceración

La maceración es el proceso mediante el cual se consiguió extraer y disolver la solución hidroalcohólica los principios activos de la cáscara.

Estos principios activos se encuentran contenidos y bien protegidos dentro de las células de los tejidos vegetales, en este caso en el exocarpo del fruto de pitahaya. Para liberar y extraer estas sustancias activas y que estén disponibles y puedan ser absorbidas por el organismo, fue imprescindible procesar el material vegetal de alguna forma. En este caso se utilizó el proceso de maceración, en el cual se utilizó 462g de la parte de la planta que contiene las sustancias activas (exocarpo) y fue trozada hasta un determinado grado de finura, el cual fue embebida en solución hidroalcohólica y se dejó en un frasco ámbar, en contacto por 7 días con agitación constante y protegiendo de la luz.

Durante este proceso la solución hidroalcohólica estuvo dentro de las células vegetales y arrastró consigo las sustancias activas disolviéndolas en la solución.

- Filtración

Luego de un periodo específico, el macerado se filtró para separar el líquido del material vegetal sólido, esta filtración se realizó en primera instancia con gasa, y las posteriores con papel filtro por dos pasadas.

- Evaporación

El extracto puro fue obtenido de la filtración que fue sometido a evaporación por baño maría a una temperatura de 40°C, en el cual se evaporará todo el contenido de etanol presente en la solución. Se especifica en el flujograma. ANEXO (9.5)

### 3.9.3 Tamizaje Fitoquímico

El tamizaje fitoquímico ha sido una de las etapas que nos ayudó a determinar cualitativamente los principales grupos de constituyentes químicos presentes en la cascara con efecto laxante. La cascara seca que previamente había sido sometido a la extracción sucesiva, ya teniendo el extracto hidroalcohólico seco, se llevó a un tubo de ensayo donde se colocó una cantidad mínima el cual fue diluido con agua destilada, al cual se agregó las gotas correspondientes de los reactivos.

### 3.9.4 Control de calidad del extracto hidroalcohólico

- Determinación de requisitos organolépticos del extracto hidroalcohólico

Olor: Se tomó una tira de papel secante de aproximadamente 1 cm de ancho por 10 cm de largo y el cual fue introducido un extremo en la muestra de ensayo. Se ha olido y se determinó que si corresponde con la característica del producto.

Color: Se tomó un tubo de ensayo limpio y seco y se llenó las tres cuartas partes con la muestra de ensayo y se observó el color característico.

Sabor: Tuvo un sabor característico a la planta.

Aspecto: Se determinó observando contra luz la turbidez en el tubo de ensayo donde se encontraba la muestra.

### 3.10 Componente ético de la investigación

El Comité Institucional de Ética para el Uso de Animales (CIEA) del Instituto Nacional de Salud (INS), en el año 2012, establece en su reglamento que se deben cumplir cuatro principios éticos.

- El respeto; hemos mantenido el primer principio ético, evitando abusos, siendo lo más refinados posible en el uso de los ratones.
- La No Maleficencia; se ha cumplido el segundo principio ético ya que hemos realizando adecuadamente los procesos de estudio de esa forma evitamos causar daños innecesarios.
- La justicia se ha cumplir el tercer principio ético ya que se ha velado por la calidad de los ratones.

En nuestro proyecto de investigación los ratones han sido mantenidos en jaulas individuales en el bioterio de la Universidad Maria Auxiladora.

Los ratones han tenido un periodo de aclimatación de 3 días antes de iniciado el experimento. Han sido alimentados con pellet y agua ad libitum.

Fueron definidos al azar los animales de cada grupo para evaluar la actividad laxante; los 5 grupos estuvieron formados de un número determinado de ratones, los cuales estuvieron alojados individualmente sobre papel filtro previamente pesados.

Se tuvo un apropiado manejo y cuidado diario, así como técnicas experimentales y de eutanasia, evitando dolor o sufrimiento. Por consiguiente, se ha respetado el principio de reducción y de refinamiento.

### 3.11 Procesamiento y análisis de datos

En el presente trabajo de investigación a través de métodos cuantitativos y cualitativos se ha determinado el efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en un sistema biológico como son los animales de experimentación, los resultados presentados han sido el promedio de cada parámetro que se ha considerado en cada uno de los análisis, para poder realizar una valoración estadística sustentable se ha analizado las tres concentraciones (25, 50 y 75%) del extracto hidroalcohólico en los distintos grupos de experimentación que ha sido medidos con un grupo control negativo y un grupo control positivo el cual posee efecto laxante conocida.

#### ➤ Tabulación y análisis de datos

- Para el procesamiento de datos recopilados se utilizó los programas Statistical Package for the Social Sciences SPSS® para Windows® versión 20 y Microsoft Office Excel® 2010.
- Se constató el registro de datos que fueron recogidos durante el tiempo del experimento y se realizó la digitación de la información en una hoja de cálculo Excel para poder verificar la calidad de los mismos.
- Se realizó un análisis de varianza de un factor (ANOVA) para determinar si existe diferencia en la eficacia entre los distintas concentraciones del extracto hidroalcohólico.
- Se utilizó la prueba de TUKEY para determinar las diferencias significativas entre los pares de las medias de grupos, con un nivel de confianza del 95%.

## 4 RESULTADOS

### 4.9 Análisis fitoquímico

#### - Prueba de solubilidad

En esta parte de la investigación, realizamos pruebas de solubilidad para encontrar el disolvente ideal de acuerdo al Extracto hidroalcohólico, en donde teníamos una lista de posibles disolventes.

**Tabla N°4:** Prueba de solubilidad del Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya)

Solventes	Muestra	Cantidad	Resultados
Agua destilada	Extr. Hidalc. <i>Hylocereus megalanthus</i>	5 gotas	+
Etanol	Extr. Hidalc. <i>Hylocereus megalanthus</i>	5 gotas	+
Metanol	Extr. Hidalc. <i>Hylocereus megalanthus</i>	5 gotas	+
N- hexano	Extr. Hidalc. <i>Hylocereus megalanthus</i>	5 gotas	-
Cloroformo	Extr. Hidalc. <i>Hylocereus megalanthus</i>	5 gotas	-
Éter dietílico	Extr. Hidalc. <i>Hylocereus megalanthus</i>	5 gotas	-
(+) soluble y (-) insoluble			

Elaborado por los autores

Según la tabla N°4 en los resultados la muestra del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) es soluble en agua destilada, etanol y metanol a diferencia con los otros solventes tales como: N – hexano, cloroformo y el éter dietílico que son insolubles (-).

- Análisis de marcha fitoquímica

Este procedimiento nos permitió identificar los metabolitos activos a partir del Extracto hidroalcohólico donde se obtuvo los siguientes resultados.

**Tabla N°5:** Análisis de marcha fitoquímica del Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya).

ENSAYO	METABOLITO	ESPECIFICACION	INTERPRETACION
ENSAYO DE SALKOVSKI	GLICOSIDOS	formación de un anillo	POSITIVO: al agregar el ácido lentamente por las paredes del tubo se formó un anillo ligeramente color rojo oscuro en el fondo del tubo.
METODO DE ESPUMA	SAPONINAS	Formación de espuma en la superficie	NEGATIVO: Se formó espuma apreciable pero no se mantuvo durante tiempo establecido.
Fe Cl3	TANINOS	Formación de un precipitado verde grisáceo	POSITIVO: Se formó un precipitado ligeramente verde grisáceo.
MUCILAGOS	MUCILAGOS	Formación de una solución de Consistencia gelatinosa.	POSITIVO: Después de dejar enfriar a una temperatura de 5°C por 10 min la solución toma una Consistencia gelatinosa.
BORTRANGER	ANTRAQUINONAS	Se obtiene una coloración amarilla.	POSITIVO: Al añadir amoníaco a la capa bencénica se obtiene una coloración amarilla.

Elaborado por los autores

Interpretación:

Según la tabla N°5 se observa los resultados del tamizaje fitoquímico realizado al extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya), los cuales se realizaron colocando una pequeña muestra del extracto disuelto con 1mL de agua destilada agregando 5 gotas del reactivo correspondiente.

Se evidencia la presencia de metabolitos activos tales como: glicósidos, taninos, mucilagos y antraquinonas en el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de

*Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) originado resultado positivo al reactivo usado con cada muestra.

#### 4.10 Análisis estadístico descriptivo

En este análisis se procedió a la codificación, validación y análisis de los datos cuantitativos obtenidos a partir de los instrumento de recolección de datos.

**Tabla N°6.** Análisis estadístico descriptivo del peso de las heces

	<b>Grupo Control negativo</b>	<b>Grupo control positivo</b>	<b>Grupo de investigación 1</b>	<b>Grupo de investigación 2</b>	<b>Grupo de investigación 3</b>
N					
Válidos	12	12	12	12	12
Perdidos	0	0	0	0	0
Media	0,1217	0,5317	0,2708	0,5642	0,6042
Mediana	0,1000	0,5550	0,2250	0,5650	0,6150
Desviación típica	0,10590	0,16749	0,14356	0,17080	0,17506
Rango	0,29	0,41	0,36	0,42	0,42
Mínimo	0,01	0,32	0,10	0,36	0,39
Máximo	0,30	0,73	0,46	0,78	0,81

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a Tabla N°6 los valores de la media se observa el incremento del grupo control positivo (0,53) respecto al valor inicial del grupo control negativo (0,12). Considerando dicho valores se puede evidenciar que el mayor valor promedio corresponde al grupo de investigación número 3 (0,60). Se debe resaltar el incremento ascendente de los grupos de investigación (0,27 – 0.60).

De acuerdo a los valores de la mediana se evidencia que las cifras comprendidas dentro del 50% inferior y superior, se incrementan en los grupos de investigación.

De acuerdo a los valores del rango, mínimo y máximo; se evidencia un incremento en dichos intervalos.

**Tabla N°7.** Análisis estadístico descriptivo del número de evacuaciones

		Grupo control negativo	Grupo control positivo	Grupo de investigación 1	Grupo de investigación 2	Grupo de investigación 3
N	Válidos	12	12	12	12	12
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		7,2500	16,3333	10,0000	17,5000	18,8333
Mediana		6,5000	12,5000	10,0000	13,5000	15,5000
Desviación típica		3,76889	10,62872	4,72902	10,66430	10,74357
Rango		10,00	25,00	12,00	25,00	25,00
Mínimo		3,00	6,00	4,00	7,00	8,00
Máximo		13,00	31,00	16,00	32,00	33,00

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a Tabla N°7 los valores de la media se observa el incremento del control positivo (16,33) respecto al valor inicial del grupo control negativo (7,25). Considerando dicho valores se puede evidenciar que el mayor valor promedio corresponde al grupo de investigación número 3 (18,83). Se debe resaltar el incremento ascendente de los grupos de investigación (10 – 18,83).

De acuerdo a los valores de la mediana se evidencia que las cifras comprendidas dentro del 50% inferior y superior, se incrementan en los grupos de investigación.

De acuerdo a los valores del rango, mínimo y máximo; se evidencia un incremento en dichos intervalos.

**Tabla N°8.** Análisis estadístico descriptivo del peso de los ratones

		Grupo control negativo	Grupo control positivo	Grupo de investigación n 1	Grupo de investigación n 2	Grupo de investigación n 3
N	Válidos	8	8	8	8	8
	Perdidos	4	4	4	4	4
Media		30,0250	29,1500	28,8250	29,4350	29,6875
Mediana		30,0000	29,2500	28,7000	29,0000	29,9000
Desviación típica		0,51478	1,23404	,72457	1,57737	1,14072
Rango		1,10	3,60	2,10	4,52	3,00
Mínimo		29,50	27,00	28,00	27,98	28,00
Máximo		30,60	30,60	30,10	32,50	31,00

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N°8 los valores promedio no se han evidenciado cambios significativos respecto al peso.

De acuerdo al rango se evidencia una mayor variación en el intervalo de peso del grupo de investigación 2.

#### 4.11 Análisis estadístico inferencial – ANOVA

Este tipo de análisis de la varianza se utilizó para comparar entre sí, las medias de los resultados de los variables dependientes.

**Tabla N° 9.** Análisis estadístico inferencial – ANOVA Peso de las heces

<b>ANOVA de un factor</b>						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso de las heces 4 horas	Inter-grupos	0,435	4	0,109	321,709	0,000
	Intra-grupos	0,005	15	0,000		
	Total	0,440	19			
Peso de las heces 8 horas	Inter-grupos	0,846	4	0,211	604,193	0,000
	Intra-grupos	0,005	15	0,000		
	Total	0,851	19			
Peso de las heces 24 horas	Inter-grupos	0,904	4	0,226	292,216	0,000
	Intra-grupos	0,012	15	0,001		
	Total	0,916	19			

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N° 9: Considerando las siguientes hipótesis:

Hi = Existen diferencias significativas entre los promedios del peso de las heces en los grupos de investigación.

Ho = No existen diferencias significativas entre los promedios del peso de las heces en los grupos de investigación.

La significancia en los tres casos (4, 8 y 24 horas) resulta menor al valor de 0,05; por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis inicial que señala que existen diferencias significativas entre los promedios de los pesos de las heces de los grupos de investigación.

**Tabla N°10.** Análisis estadístico inferencial – ANOVA Numero de evacuaciones

<b>ANOVA de un factor</b>						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Numero de evacuaciones 4 horas	Inter-grupos	63,500	4	15,875	52,917	0,000
	Intra-grupos	4,500	15	0,300		
	Total	68,000	19			
Numero de evacuaciones 8 horas	Inter-grupos	203,200	4	50,800	98,323	0,000
	Intra-grupos	7,750	15	0,517		
	Total	210,950	19			
Numero de evacuaciones 24 horas	Inter-grupos	1549,300	4	387,325	1056,341	0,000
	Intra-grupos	5,500	15	0,367		
	Total	1554,800	19			

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N° 10: Considerando las siguientes hipótesis:

Hi = Existen diferencias significativas entre los promedios de numero de evacuaciones en los grupos de investigación.

Ho = No existen diferencias significativas entre los promedios de numero de evacuaciones en los grupos de investigación.

La significancia en los tres casos (4, 8 y 24 horas) resulta menor al valor de 0,05; por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis inicial que señala que existen diferencias significativas entre los promedios de número de evacuaciones en los grupos de investigación.

**Tabla N°11.** Análisis estadístico inferencial – ANOVA Peso de los ratones

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso inicial del ratón	Inter-grupos	4,937	4	1,234	1,292	0,317
	Intra-grupos	14,335	15	0,956		
	Total	19,272	19			
Peso final del ratón	Inter-grupos	5,530	4	1,383	1,382	0,287
	Intra-grupos	15,009	15	1,001		
	Total	20,540	19			

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N° 11: Considerando las siguientes hipótesis:

$H_i$  = Existen diferencias significativas entre los promedios del peso de los ratones en los grupos de investigación.

$H_o$  = No existen diferencias significativas entre los promedios del peso de los ratones en los grupos de investigación.

La significancia en relación al peso inicial y final de los ratones resulta mayor al valor de 0,05; por tanto se rechaza la hipótesis inicial y se acepta la hipótesis nula que señala que no existen diferencias significativas de los promedios del peso de los ratones entre los grupos de investigación.

#### 4.12 Análisis estadístico inferencial - TUKEY

**Tabla 12:** Análisis estadístico inferencial – TUKEY Peso de heces

Variable dependiente	(I) grupo	(J) grupo	Diferencia de medias (I-J)
Peso de las heces 4 horas	grupo control positivo	grupo control negativo	0,310
		grupo de investigación 1	0,193
		grupo de investigación 2	-0,040
		grupo de investigación 3	-0,070
Peso de las heces 8 horas	grupo control positivo	grupo control negativo	0,440
		grupo de investigación 1	0,315
		grupo de investigación 2	-0,023
		grupo de investigación 3	-0,073
Peso de las heces 24 horas	grupo control positivo	grupo control negativo	0,465
		grupo de investigación 1	0,260
		grupo de investigación 2	-0,050
		grupo de investigación 3	-0,090

Elaboración propia

#### Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N°12 Se evidencia diferencias significativas entre los diferentes grupos a las 4, 8 y 24 horas; lo que permite determinar el efecto laxante de acuerdo al peso de las heces en los grupos considerados ya que los valores difieren del grupo control. La diferencia más importante se evidencia al relacionar el grupo control positivo con el grupo de investigación 3 (extracto hidroalcohólico al 75%), en donde el valor negativo nos indica el mayor efecto de dicho grupo respecto al ciruelax en té.

En segundo lugar se evidencia que al relacionar el grupo control positivo (ciruelax en té) con el grupo de investigación 2 (extracto hidroalcohólico al 50%), se obtiene un valor negativo que nos indica el efecto laxante de dicho grupo 2.

En tercer lugar se evidencia al relacionar el grupo control positivo (ciruelax en té) con el grupo de investigación 1 (extracto hidroalcohólico al 25%) en donde el valor positivo nos indica que el mayor efecto laxante corresponde al grupo control positivo.

**Tabla N°13.** Análisis estadístico inferencial – TUKEY Numero de evacuaciones

Variable dependiente	(I) grupo	(J) grupo	Diferencia de medias (I-J)
Numero de evacuaciones 4 horas	grupo control positivo	grupo control negativo	2,750
		grupo de investigación 1	1,750
		grupo de investigación 2	-1,250
		grupo de investigación 3	-2,000
Numero de evacuaciones 8 horas	grupo control positivo	grupo control negativo	6,250
		grupo de investigación 1	2,500
		grupo de investigación 2	-1,000
		grupo de investigación 3	-3,000
Numero de evacuaciones 24 horas	grupo control positivo	grupo control negativo	18,250
		grupo de investigación 1	14,750
		grupo de investigación 2	-1,250
		grupo de investigación 3	-2,500

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N°13 se evidencia diferencias significativas entre los diferentes grupos a las 4, 8 y 24 horas; lo que permiten determinar el efecto laxante de acuerdo al número de evacuaciones en los grupos considerados ya que los valores difieren del grupo control. La diferencia más importante se evidencia al relacionar el grupo control positivo con el grupo de investigación 3 (extracto hidroalcohólico al 75%), en donde el valor negativo nos indica el mayor efecto de dicho grupo respecto al ciruelax en té.

En segundo lugar se evidencia que al relacionar el grupo control positivo (ciruelax en té) con el grupo de investigación 2 (extracto hidroalcohólico al 50%), se obtiene un valor negativo que nos indica el efecto laxante de dicho grupo 2.

En tercer lugar se evidencia al relacionar el grupo control positivo (ciruelax en té) con el grupo de investigación 1 (extracto hidroalcohólico al 25%) en donde el valor positivo nos indica que el mayor efecto laxante corresponde al grupo control positivo.

Tabla N°14. Análisis estadístico inferencial – TUKEY Peso de los ratones

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Error típica de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Peso inicial y final del ratón	0,991	0,793	0,177	0,620	1,362	5,585	19	,000

Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la Tabla N°14: Considerando las siguientes hipótesis:

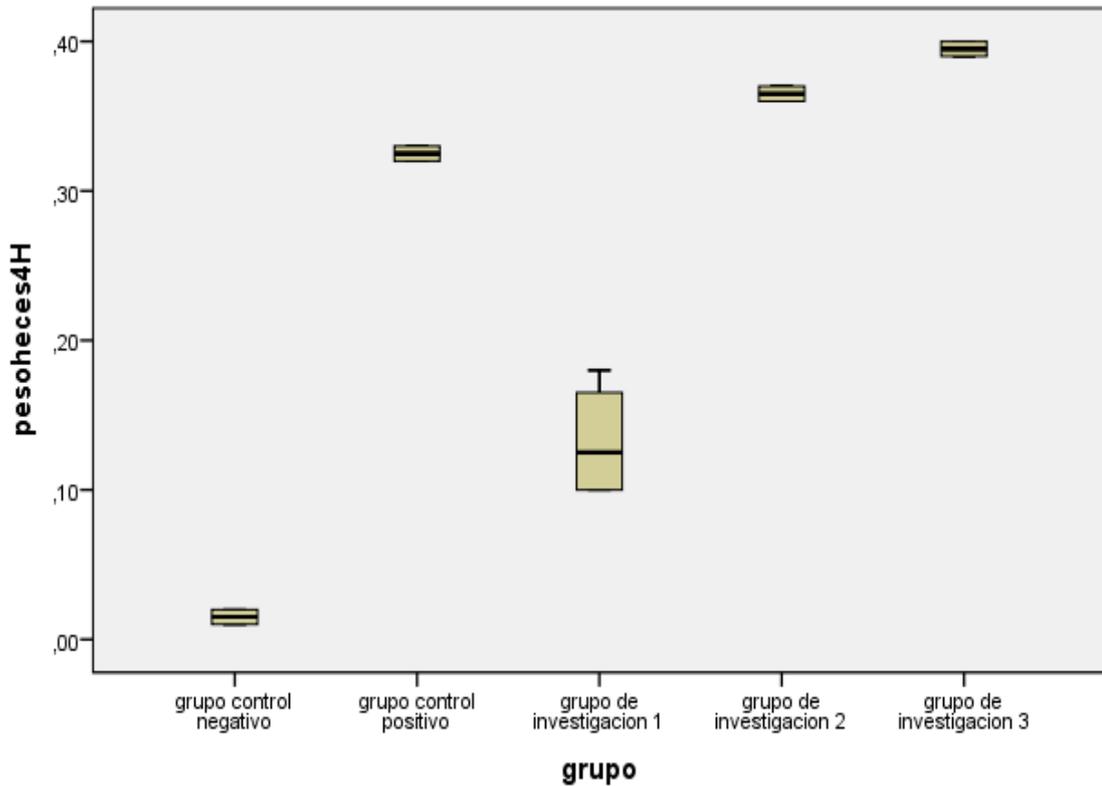
Hi = Existen diferencias significativas entre los promedios del peso inicial y final de los ratones en los grupos de investigación.

Ho = No existen diferencias significativas entre los promedios del peso inicial y final de los animales de experimentación en los grupos de investigación.

La significancia entre el peso inicial y final de los ratones resulta menor al valor de 0,05; por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis inicial que señala que existen diferencias significativas entre los pesos inicial y final de los animales de experimentación en cada grupo.

#### 4.13 Resultados de las figuras.

**FiguraN°3:** Resultados de las figuras- Peso de las heces 4 horas

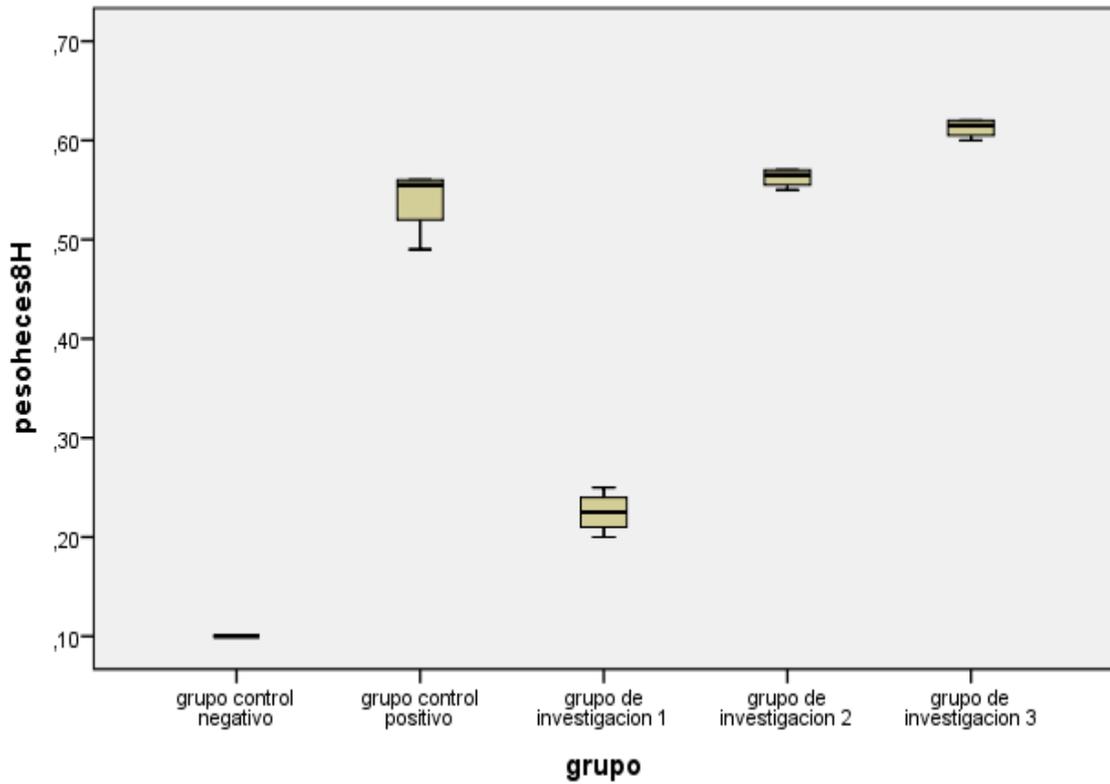


Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la FiguraN°3 Se evidencia que el grupo de investigación 1 mantiene valores inferiores y más dispersos respecto a los otros grupos. Además, los grupos de investigación 2 y 3 alcanzan valores superiores al grupo control positivo, siendo el grupo 3 aquel que presenta valores más altos respecto al peso de las heces.

**Figura N°4.** Resultados de las figuras- Peso de las heces 8horas

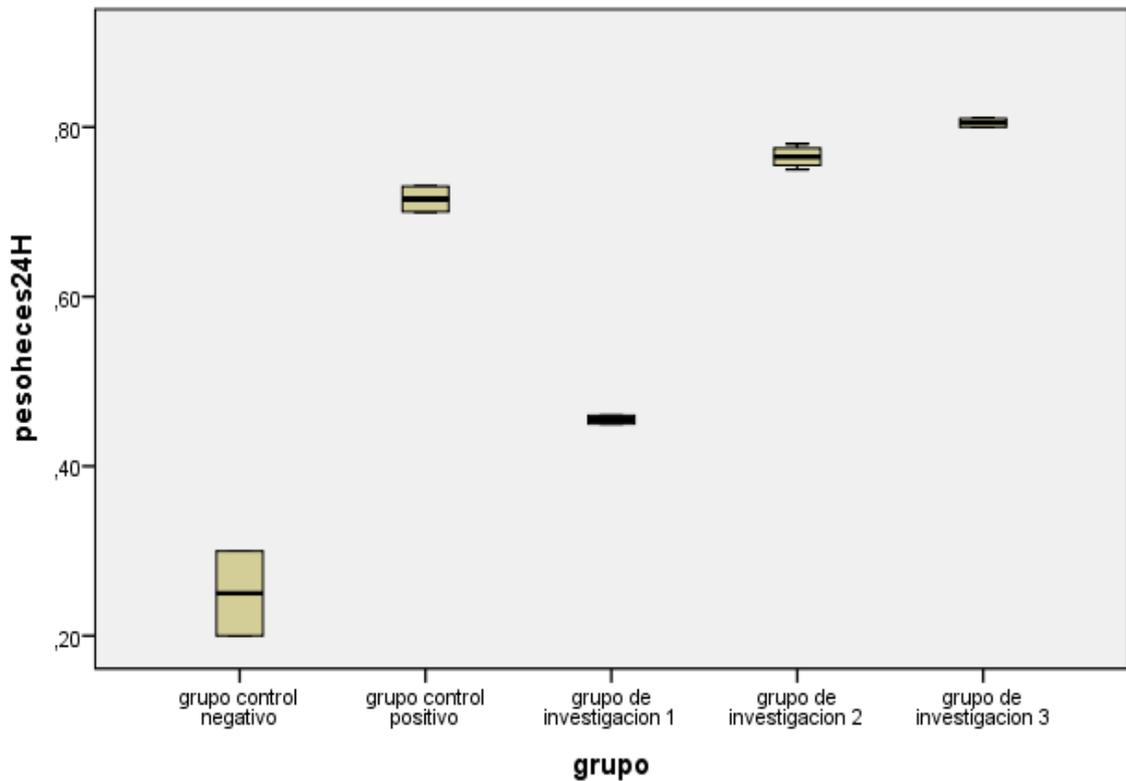


Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la **FiguraN°4** Peso de las heces En el grupo control positivo se observa que los valores se empiezan a dispersar, en el grupo de investigación 1 los valores se concentran en relación a la mediana manteniéndose aún los valores por debajo del grupo control positivo. Además, los grupos de investigación 2 y 3 alcanzan valores superiores al grupo control positivo, siendo el grupo 3 aquel que presenta valores más altos respecto al peso de las heces.

**Figura N°5.** . Resultados de las figuras Peso de las heces 24 horas

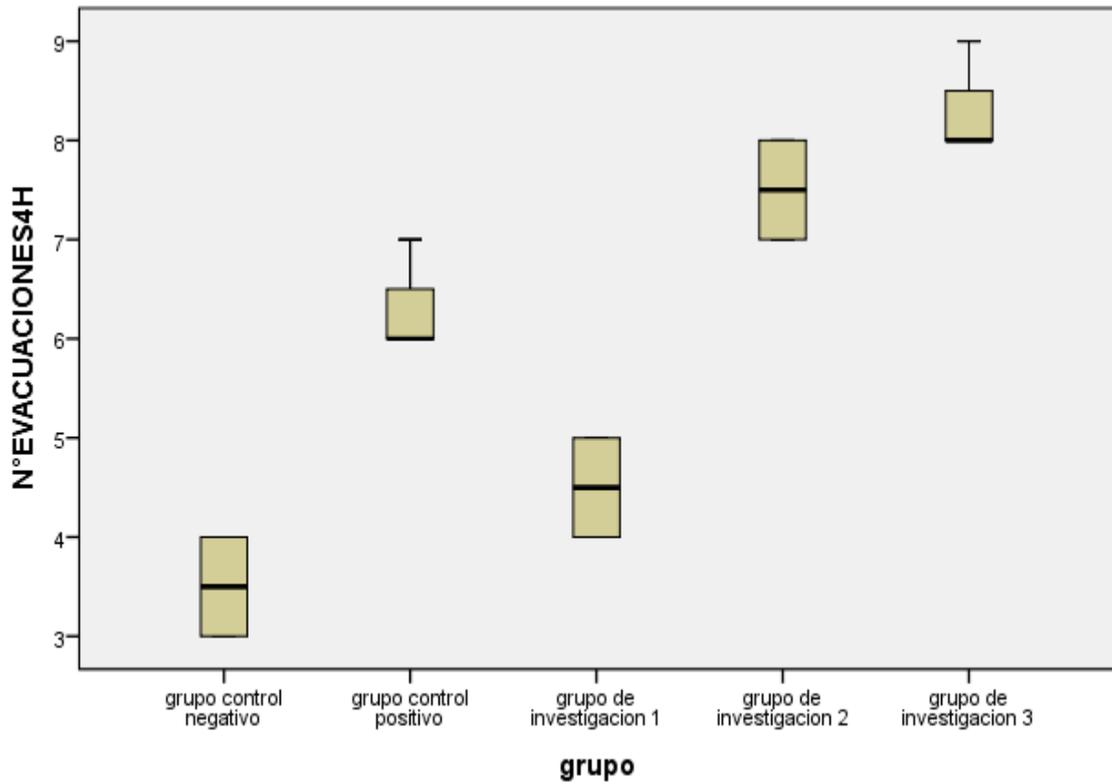


Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la **Figura N°5** Peso de las heces En el grupo control positivo los valores se concentran, en el grupo de investigación 1 los valores se concentran en relación a la mediana manteniéndose aún los valores por debajo del grupo control positivo. Además, los grupos de investigación 2 y 3 alcanzan valores superiores al grupo control positivo, siendo el grupo 3 aquel que presenta valores más altos respecto al peso de las heces.

**Figura N°6.** Resultados de las figuras Numero de evacuaciones 4 horas

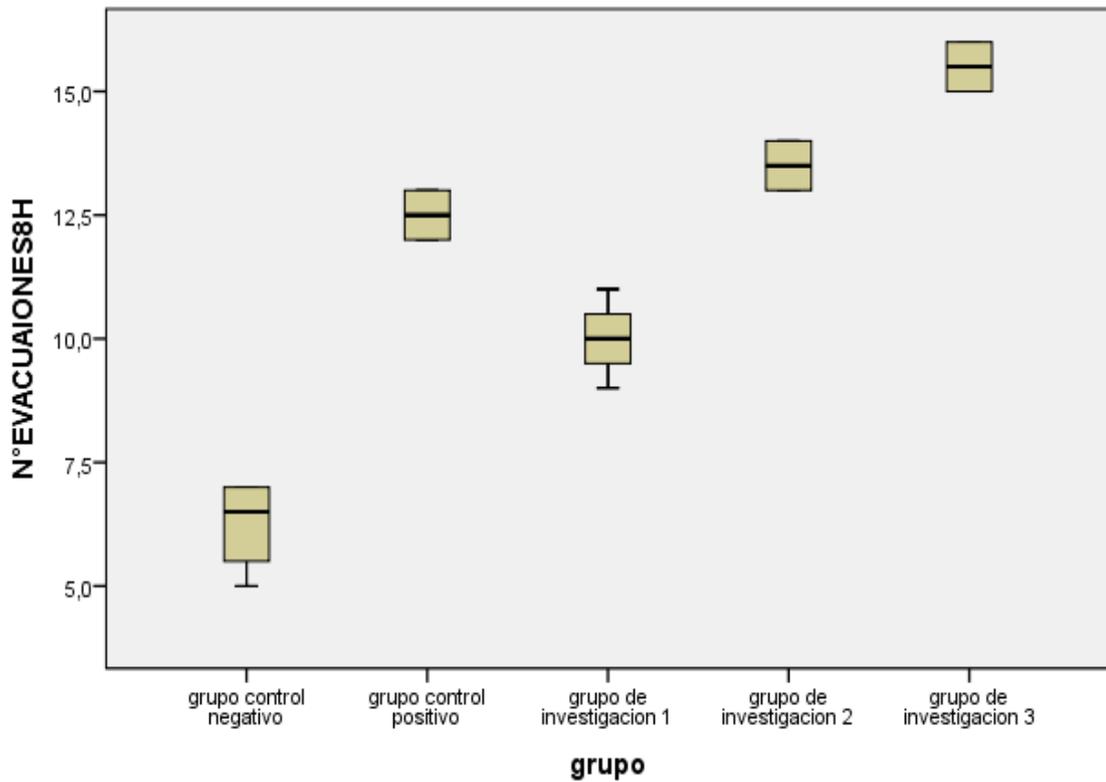


Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la **FiguraN°6** la N°18 se evidencia que el grupo de investigación 1 mantiene valores inferiores respecto a los otros grupos. Además, los grupos de investigación 2 y 3 alcanzan valores superiores al grupo control positivo, siendo el grupo 3 aquel que presenta valores más altos respecto al número de evacuaciones.

**Figura N°7.** Resultados de las figuras Numero de evacuaciones 8 horas

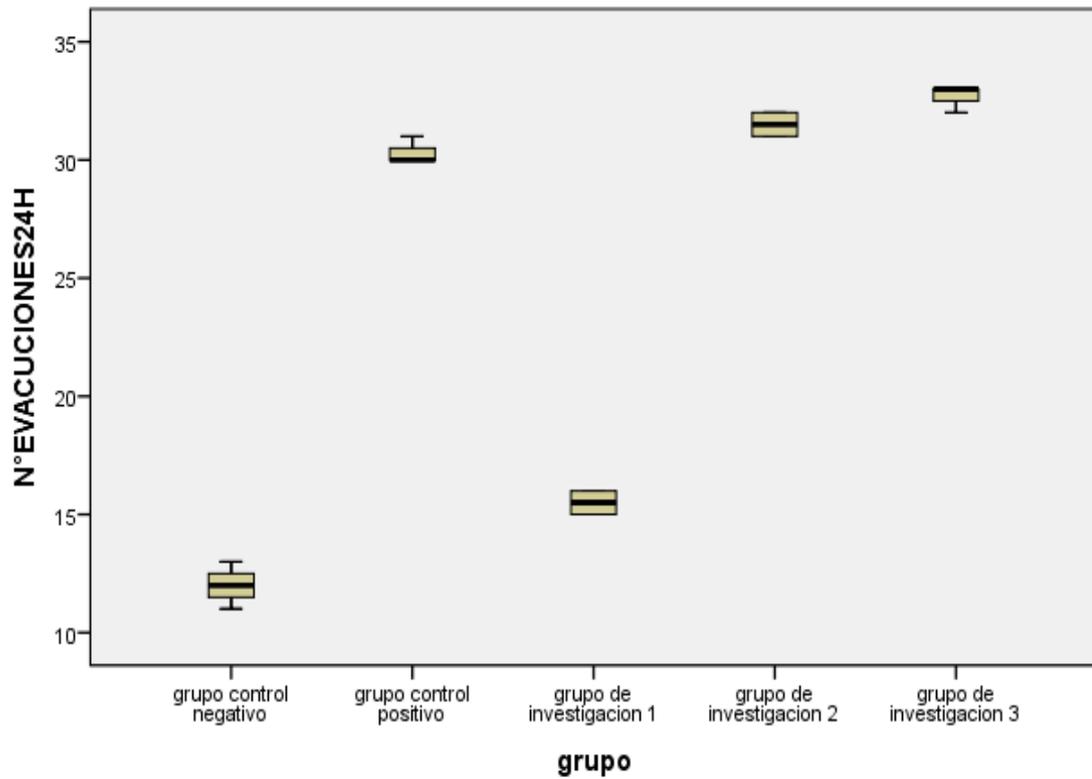


Elaboración propia

Interpretación:

De acuerdo a la **FiguraN°7** se evidencia que el grupo de investigación 1 mantiene valores inferiores respecto a los otros grupos. Además, los grupos de investigación 2 y 3 alcanzan valores superiores al grupo control positivo, siendo el grupo 3 aquel que presenta valores más altos respecto al número de evacuaciones.

**FiguraN°8:** Resultados de las figuras Numero de evacuaciones 24 horas



Elaboración propia

**Interpretación:**

De acuerdo a la **FiguraN°8** se evidencia que el grupo de investigación 1 mantiene valores concentrados inferiores respecto a los otros grupos. Además, los grupos de investigación 2 y 3 alcanzan valores concentrados superiores al grupo control positivo, siendo el grupo 3 aquel que presenta valores más altos respecto al número de evacuaciones.

## 5 DISCUSIÓN

Según los estudios realizados a nivel nacional e internacional sobre las plantas con propiedades laxantes con el propósito de aliviar los problemas de estreñimiento destaca las diferentes variedades de pitahaya donde se ha demostrado el efecto laxante en las diferentes partes de la planta tales como; el tallo, la pulpa y las semillas del fruto. Sin embargo al no haber estudios referente al exocarpo del fruto de la pitahaya decidimos evaluar el efecto laxante que posee esta parte del fruto del *Hylocereus megalanthus* (pitahaya), existe estudios donde se han demostrado que el exocarpo posee metabolitos activos con actividad laxante como se demostró en un estudio realizado por Vásconez M. en el año 2015 “comprobación del efecto laxante del extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la *citrus aurantium* “naranja agria ” en ratones”.<sup>10</sup>

En la Tabla N°4 de la prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico del *Hylocereus megalanthus* (pitahaya), se determinó que es soluble en agua consideramos entonces que los metabolitos activos son de naturaleza polar resultados que coinciden con el estudio que realizó Briceño R. en el año 2012 , la extracción de taninos donde utilizaron como disolvente el agua que extrae los principios activos más hidrosolubles debido a su elevada polaridad siendo esta capaz de extraerlo en sus formas ionizadas .<sup>36</sup>

En cuanto a la solubilidad de mucilagos Roque B. 2014 ratifican que los mucílagos tienen una alta solubilidad en agua. En nuestro estudio también utilizamos como disolvente al agua para la prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto *Hylocereus megalanthus* (pitahaya).<sup>37</sup>

En cuanto a la solubilidad de las antraquinonas según Velez M, Pulgarin V. 2012, se demostró que son solubles en agua y soluciones hidroalcohólicas el cual confirma que el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) es soluble en agua al contener dicho metabolito activo.<sup>38</sup>

Velez M, Pulgarin V identificación y cuantificación de antraquinonas y cromonas en plantas de *aloe vera* cultivadas en municipios de risaralda por cromatografía

En la tabla N°5 del tamizaje fitoquímico, se identificó la presencia de glicósidos, antraquinonas, mucílagos y taninos. Esto confirma que estos constituyentes fitoquímicos poseerían actividad laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en estudio. N. Savithramma, et al 2011, en la investigación de obtención de taninos, identificó en las especies vegetales *Cocculus hirsutus* y *Dillenia indica*, aplicando el método de identificación cualitativo o de coloración, obtuvo los siguientes metabolitos activos: Glucósidos, antraquinonas, taninos y mucílagos. Estos resultados coinciden con nuestro análisis fotoquímico. Según estudios experimentales se ha demostrado que el ruibarbo con una larga historia de más de 2000 años, se ha utilizado comúnmente como laxante. Debido a la presencia de glucósidos de antraquinona Wang, et al 2013. En nuestra identificación estos mismo principios activos, contiene un alto índice de probabilidad del efecto deseado.<sup>39</sup>

Con respecto a los taninos, Kim,J. et al 2016 demostró con éxito que los taninos pueden contribuir al alivio del estreñimiento en ratas inducidas a la constipación por el fármaco loperamida. En nuestros resultados también se han reportado la presencia de este metabolito activo.<sup>40</sup>

En referencia a los mucilagos, Kumar, D. et al 2017 demostró que el mucílago de *Plantago psyllium* tiene una amplia aplicación en muchos problemas de salud, especialmente en la prevención del cáncer de colon, se usa ampliamente como laxante. En nuestros resultados obtenidos también se ha podido identificar la presencia de mucilagos al cual se le atribuye el efecto laxante.<sup>41</sup>

Según Zhañay A. 2014 al realizar el estudio preclínico, donde se determinó que el extracto de la semilla de Linaza (*Linum usitatissimum*) contiene mucilagos en cantidades considerables sin embargo no presenta actividad laxante a la dosis evaluada. En nuestros resultados del tamizaje fitoquímico se ha identificado la presencia de mucilagos al cual se le atribuye el efecto laxante <sup>12</sup>

En cuanto a las antraquinonas Sakulpanich, A. et al 2015 han demostrado que la vaina de *Cassia fistula* Linn presenta cantidad considerable de antraquinonas que

puede ser una fuente de drogas alternativas laxantes y promover su normalización.<sup>42</sup>

Los autores confirman nuestros resultados fitoevaluativos ya que estos constituyentes mejoran el proceso y facilitan la defecación a la concentración de 50% y 75% en condiciones experimentales.

En la Figura N°3 nos demuestra que la actividad laxante al 25% no hubo efecto significativo en comparación a los otros grupos, esto se afirma que a este porcentaje se requiere de mayor estudio para encontrar el efecto adecuado. A nivel experimental Golla et al 2014 trabajo a una dosis de 500mg/kg de peso la cual fue insignificante en la producción de heces en el estudio con el extracto hidroalcohólico de *Desmostachya bipinnata* Stapf. Esto corrobora que las dosis son variables en la producción de heces aunque nuestro estudio no se observó un cambio significativo en el efecto laxante.<sup>43</sup>

En la Figura N°3 en relación al peso de las heces nuestros resultados confirman que al 50 y 75% hubo efecto laxante potente en comparación al grupo control positivo y negativo, dentro de las 24h. Según Moyano et al<sup>15</sup> 2013 en los estudios con los extractos de *Taraxacum officinale* presentaron un comportamiento directamente proporcional a mayor concentración existiendo una mayor actividad laxante al 40% obtuvo un peso de heces de 0.159 g, la misma especie vegetal al 70% se establece un peso de 0.195 g de heces ,pero al 100% alcanzó un peso de 0.257 g de heces colocándolo como el extracto de mayor rendimiento si lo comparamos frente al estándar de lactulosa que presentó un peso de 0.286 g de heces. Estas evidencias confirman nuestros resultados obtenidos.

Según Moyano et al<sup>15</sup> 2013 al realizar el análisis estadístico, muestra que el comportamiento es normal yaqué nos indica que los datos guardan concordancia yaqué aumentan a medida que aumenta la concentración de los extractos y que no existe homogeneidad entre los grupos; dichos análisis coinciden con los análisis estadísticos en relación al peso de las heces que varían según la concentración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos.

En la figura N°6 en cuanto al número de evacuaciones en las primeras 24 horas se obtuvo como resultado que el mayor porcentaje se resalta al 50 y 75%, se tiene como referencia a Moyano et al<sup>15</sup> en su análisis se puede respaldar lo obtenido en la actividad laxante ya que entre el grupo Blanco y Estándar describe una escala de referencia dentro del cual el *Taraxacum officinale* al 40% presentó una frecuencia de 4 evacuaciones diarias, al 70% y 100% fue de 5. Es decir que el extracto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) aumenta el número de evacuaciones en una solución de 50 y 75% de la misma.

Según Moyano et al<sup>15</sup> se observa claramente el aumento de la concentración de heces aunque la frecuencia no aumenta, este tipo de actividad se debe a la presencia de mucilagos y fibras, los mismos que van a humedecer las heces fecales así proporcionando mayor tamaño y peso. En nuestros resultados se observó un incremento en cuanto al número de evacuaciones al transcurrir las horas evaluadas, atribuimos tal efecto a la presencia de metabolitos activos tales como los mucilagos, antraquinonas, taninos y glicósidos.

En la tabla N°14 en relación a pérdida de pesos en los ratones culminado el ensayo experimental se obtuvo que en todo los porcentajes (25%,50%,75%), hubo una disminución ligera de los pesos. Según Moyano et al<sup>15</sup> tuvo como resultado comparativos con *Taraxacum officinale* (Diente de León) a 40% una pérdida de masa de 0.0333 g al final del ensayo; al 70% 0.133 g y al 100% 0.2333 g. Según Vásquez<sup>10</sup> en la evaluación de la actividad laxante del extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la *citrus aurantium* “naranja agria” en ratones, se cuantificó tres parámetros: Peso de los ratones antes, peso de las heces de los ratones por día y la frecuencia de evacuaciones al día. Obteniendo como resultados del peso de las heces a las 24 horas: 0,66 g, 0,930 g y 1,330 g con administración de extracto al 40%, 60% y 80% respectivamente; el análisis estadístico demostró que a mayor concentración de extracto existe mayor efecto laxante, siendo el extracto al 80 % más eficaz que a concentraciones de 40% y 60%; con dichos resultados se puede respaldar a los efectos obtenidos en las diferentes concentraciones 25%,50,% y 75%, demostrando el efecto laxante por el extracto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

Según Parra 2010 en la que nos indica que el comportamiento es directamente proporcional a la concentración de los extractos y esto se debe a la presencia de mucilagos y compuestos grasos los cuales se encargan de ablandar las heces aumentando las cantidad de glóbulos grasos en las mismas y por lo tanto disminuyendo del peso corporal de animal de experimentación. En nuestro estudio los grupos experimentales no presentaron un cambio directamente proporcional en cuanto a la concentración del extracto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) ya que el tiempo de evaluación fue durante 24 horas, aspecto que consideramos debido al tiempo de acción del laxante usado en el grupo control positivo.

Según nuestros resultados obtenidos de forma significativa sirve como sustento y apoyo al uso tradicional que realizan del exocarpo del fruto del *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) los lugareños de la zona de chanchamayo y también coadyuvar con el conocimiento sobre las plantas medicinales existentes en estas localidades, y proponer una probable alternativa terapéutica para el tratamiento sintomático del estreñimiento en personas que padecen de este trastorno fisiológico a consecuencia de muchos factores.

La utilización del exocarpo del fruto del *Hylocereus megalanthus* “pitahaya” para la obtención del extracto hidroalcohólico sería una alternativa de aprovechamiento de lo que hasta el momento es desechado una vez consumido en fresco. Pasaría de ser desecho a materia prima en la industria farmacéutica y no solo su utilización como abono orgánico.

## 6 CONCLUSIONES

- Se comprobó el efecto laxante del extractos hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.
- El tamizaje fitoquímico del extracto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) reveló la presencia de los metabolitos activos: antraquinonas, mucilagos, taninos y glicósidos.
- El efecto laxante a la concentración del 25% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos no hubo efecto en comparación con el grupo control positivo (Ciruelax en té).
- A la concentración del 50% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albino el efecto laxante fue mayor en comparación con el grupo control positivo.
- A la concentración del 75% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos el efecto laxante fue mayor a la concentración del 50% y el grupo control positivo, en relación al número de evacuación y peso de las heces.
- En condiciones experimentales el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos, se demuestra que a mayor concentración existe mayor efecto laxante en un rango de 50% y 75%.

## **7 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar estudios con plantas de la misma especie nativa del Perú evidenciando sus propiedades laxantes. Es decir identificar los metabolitos activos.
- Se recomienda realizar estudios experimentales a concentraciones mayores al 75% con finalidad de mejorar el efecto laxante.
- Es necesario trabajar en estudios experimentales en comparaciones con métodos tradicionales y científicos, mejorando el nivel de investigación.
- Se recomienda hacer un preparado de solución a base del extracto hidroalcohólico del exocarpo del *Hylocereus megalanthus* (pitahaya).

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Forootan, M. Bagheri, N. Darvishi, M. Chronic constipation A review of literatura. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2018 Mayo [acceso 19 de junio 2018] ; 97(20): e10631.  
Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5976340/pdf/medi-97-e10631.pdf>.
2. Guías Mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología. Estreñimiento: una perspectiva mundial. Organización Mundial de Gastroenterología [Internet]. 2010 [acceso 19 de junio 2018]  
Disponible en:  
<http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/constipation-spanish-2010.pdf>
3. Guías de diagnóstico y tratamiento del estreñimiento en México. A) Epidemiología (meta-análisis de la prevalencia), fisiopatología y clasificación *Revista de Gastroenterología de México* [Internet]. 2011; 2(76):126-132. [Acceso 19 de junio 2018]  
Disponible en:  
<http://gastro.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/estrenimiento-epidemiologia.pdf>
4. Schmulson, M; Francison, C; Olden, K; Aguilar, L, Fernández, L, Henry Cohen. Consenso Latinoamericano de Estreñimiento Crónico. *Gastroenterol Hepatol*; [Internet] 2008. 31:59-74 [Acceso 19 de junio 2018].  
Disponible en:  
<http://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-consenso-latinoamericano-estrenimiento-cronico-S0210570508712664#elsevierItemsResumenes>
5. James L. Roe rig, J. Steffen E. Mitchell, Zunker C. Laxative Abuse. ; [Internet] 2010, 70: 1487–1503. [Acceso 19 de junio 2018].  
Disponible en:  
<https://link.springer.com/article/10.2165/11898640-000000000-00000#citeas>

6. Encuesta sobre Estreñimiento. Rev. gastroenterol. Perú -Lima. [Internet] 2007,27:1 [Acceso 19 de junio 2018]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292007000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292007000100002)
7. Seo, J. Kim, S. Kim, H. Liu, K. Lee, H. Kim J. Laxative effect of peanut sprout extract. Nutrition Research and Practice (Nutr Res Pract) [Internet]. 2013 [acceso 19 de junio 2018]; 7(4):262-266  
Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3746159/pdf/nrp-7-262.pdf>.
8. Roerig JL, Steffen KJ, Mitchell JE, Zunker C. Abuso de laxantes: epidemiología, diagnóstico y tratamiento. Drogas. Springer International Publishing 2010; 70(12):1487-503.
9. Bairagi S, Inayat P. Pathan, Nema Nitin. Evaluación de la actividad diurética y laxante del extracto acuoso de hojas de *Argemone mexicana* en ratas Ars Pharm. 2017; 58(2): 53-58
10. Vásquez Merino C. Comprobación del efecto laxante del extracto hidroalcohólico del Mesocarpo del fruto de la naranja agria (*Citrus aurantium*) en ratones. [Tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2015.
11. Guevara Bravo T. Elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de mermelada de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) [tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2014.
12. Zañay A. Evaluación farmacognóstica y preclínica de la actividad laxante en la *linum usitatissimum* semilla de linaza. [Tesis pregrado]. Riobamba. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2014.
13. Pérez R. Determinación de la Actividad Laxante de los Mucilagos presentes en la *Salvia Hispánica*, *Borrago Officinalis* y *Ullucus tuberosus* frente a la actividad laxante del aceite de ricino in vivo. [tesis pregrado]. Riobamba. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2014.

14. Alvarado Romero J. Caracterización poscosecha de la calidad del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*). [Tesis de grado]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias. 2014.
15. Moyano Naranjo L. Comprobación del Efecto Laxantes del Extracto Etanólico de Raices y Hojas de Taraxaco (*Taraxacum officinale*) en Ratones (*Mus musculus*) [tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador .Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2013
16. Parra Yambay,M. Tamizaje Fitoquímico y Determinación de la Actividad Laxante de Tallos y Semillas de Pitahaya ( *Hylocereus triangularis* ). [Tesis pregrado]. Riobamba –Ecuador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2011.
17. Castillo Abarca, Aurea Guadalupe, And Eleonor Veruschka Valenzuela Ponze De Leon. Determinación de la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de *Senna Birostris Var Arequipensis* (Mutuy) En Animales De Experimentación. Arequipa. [Tesis pregrado]. Ucsm, 2013.
18. Zambrano, C., Forero, I., Ríos, D., Beltrán M., Mesa P. Evaluación de reguladores de crecimiento en la propagación in vitro de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya amarilla) Revista Tumbaga, [Internet].2011; 2(76):126-132. [Acceso 6 Enero de junio 2018 disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/994-2613-1-PB.pdf>
19. Ostalaza, C. ; Loaiza, C.. *Hylocereus megalanthus* .La Lista Roja de Especies Amenazadas 2017 de la UICN (versión modificada de la evaluación de 2013). : .T152619A121542612. [Internet]. 2013 [consultada el 15 de julio de 2018] disponible en: [.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152619A121542612.en](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152619A121542612.en).
20. Dallos M, Gutiérrez Y., RiañoJ. Fischer ,G. et al Pitahaya *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran(Cactaceae) El Tesoro Fruit S.A., Bogotá-Colombia. . [Internet]. 2013 [consultada el 8 febrero de julio de 2018] disponible en: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40078969/Pitahaya\\_Selenicereus\\_megalanthus\\_K\\_Sc20151116-11778-1w2rpc5.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40078969/Pitahaya_Selenicereus_megalanthus_K_Sc20151116-11778-1w2rpc5.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires)

[=1531616400&Signature=KkMFQmOX1aEanza5lnLyp7NIpiY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPitahaya\\_Selenicereus\\_megalanthus\\_K\\_Sch.pdf](#)

21. Morales, E., Almanza P., Balaguera W, El tamaño del cladodio y los niveles de auxina influyen en la propagación asexual de pitaya (*Selenicereus megalanthus* Haw.) Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas - 4 –(1).1 - [Internet]. 2013 [consultada el 25 febrero de julio de 2018] disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Vol.4.No.1.Art.3.pdf>.
22. Jacobo Pérez Pastrana “micropropagación de *Hylocereus Megalanthus* (k. SCHUM. EX VAUPEL) RALF BAUER e *Hylocereus Undatus* (haworth) britton y rose, y caracterización molecular de brotes mediante rapds[tesis pregrado].colombia universidad autónoma de San Luis Potosí.2011. <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/3473/1/IAF1MIC01101.pdf>
23. Huachi, L; Yugsi, E, Paredes MF, Coronel D, Verdugo K, Coba Santamaría, P. Desarrollo de la pitahaya (*cereus* sp.) En Ecuador. La granja. Revista de Ciencias de la Vida. 2015; 22(2):50-58.
24. Kondo, Takumasa .Manual técnico: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Cactaceae) en Colombia. Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria.2013; 13(1): 41-46
25. Remington. , Farmacia. Tomo 1 y 2. 19a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 1998.
26. MINSA. Guía de diagnóstico y manejo del estreñimiento. 2015 [Internet]. 2015 [consultado el 30 de Enero 2018]. disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/portal/servicios/susaludesprimero/adultomayor/documentos/03Guias/Guia15.pdf>.
27. Havard M, Carsolio Pacheco M. Fármacos en enfermería. México: Manual Moderno; Edición Y Farmacia .2009
28. Colmeiro M. Curso de Botánica ó elementos de organografía, fisiología, metodología y geografía de las plantas...: Organografía y Fisiología con principios de patología por apéndice [en línea]. Madrid: Librería de Don Ángel Calleja; 2008. [Fecha de acceso 02 de enero del 2018]. Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=uMkgMRu2xgC&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=uMkgMRu2xgC&hl=es&source=gbs_navlinks_s)

29. Agustí M, Fonfría M. Fruticultura [en línea]. : Mundi-Prensa Libros; 2010. [Fecha de acceso 02 de enero del 2018] Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=h9K-xQMXoAQC&printsec=frontcover&dq=Fruticultura&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiehP\\_o1fHbAhWOyVMKHaaeDV8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=Fruticultura&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=h9K-xQMXoAQC&printsec=frontcover&dq=Fruticultura&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiehP_o1fHbAhWOyVMKHaaeDV8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=Fruticultura&f=false)
30. Feldman M, Friedman L, Brandt L, Slesinger y Fordtran. Enfermedades digestivas y hepáticas + ExpertConsult: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento [en línea] Elsevier Health Sciences; 2017. [Fecha de acceso 02 de enero del 2018]  
Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=NxRBDwAAQBAJ&dq=definici%C3%B3n+de+estre%C3%B1imiento&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=NxRBDwAAQBAJ&dq=definici%C3%B3n+de+estre%C3%B1imiento&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
31. Marta Rivas Rossi. Cactáceas y suculentas del Jardín Botánico Lankester editorial.EUNED.Disponible en :  
[https://books.google.com.pe/books?id=6zuDpBFLwtwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=6zuDpBFLwtwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
32. Blasco J. UF0162 - Operaciones culturales, recolección, almacenamiento y envasado de productos [en línea] Editorial Elearning, S.L; 2015. [Fecha de acceso 02 de enero del 2018]  
Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=v7hWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=v7hWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
33. Blasco J. UF0162 - Operaciones culturales, recolección, almacenamiento y envasado de productos [en línea] Editorial Elearning, S.L; 2015. [Fecha de acceso 02 de enero del 2018]  
Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=v7hWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=v7hWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
34. Yolanda Donají Ortiz Hernández, Hacia el conocimiento y conservación de la pitahaya (Hylocereus spp.) México: IPN, 2000.

35. Lidia Osuna Torres, María Esther Tapia Pérez, Abigaíl Aguilar Contreras, Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. Barcelona. Publicación edición de la Universidad de Barcelona. 2005.
36. Wang, Z. Ma, P. Xu, L. He, C. Peng, Y. Xiao, P. Evaluation of the content variation of anthraquinone glycosides in rhubarb by UPLC-PDA. Chemistry Central Journal [Internet]. 2013 [citado 05 de junio 2018]; 7:170.  
Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3854541/pdf/1752-153X-7-170.pdf>.
37. Kim, J. Go, J. Koh, E. Song, S. Sung, J. Lee, H. et al. Gallotannin-Enriched Extract Isolated from Galla Rhois May Be a Functional Candidate with Laxative Effects for Treatment of Loperamide-Induced Constipation of SD Rats. PLOS ONE [Internet]. 2016 Sep [citado 05 de junio 2018]; 11(9): e0161144.  
Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5019396/pdf/pone.0161144.pdf>
38. Kumar, D. Pandey, J. Kumar, P. Raj, V. *Psyllium* Mucilage and Its Use in Pharmaceutical Field: An Overview. Current Synthetic and ISSN: 2332-0737 Systems Biology [Internet]. 2017 [citado 05 de junio 2018]; 5:1  
Disponible en:  
<https://www.omicsonline.org/open-access/psyllium-mucilage-and-its-use-in-pharmaceutical-field-an-overview-2332-0737-1000134.pdf>
39. Sakulpanich, A. Gritsanapan, W. Determination of Anthraquinone Glycoside Content in *Cassia fistula* Leaf Extracts for Alternative Source of Laxative Drug. International Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences [Internet]. 2015 [citado 05 de junio 2018]; 3 (1), 42-45  
Disponible en:  
<https://www.researchgate.net/publication/266294085>
40. Golla U, Gajam PK, Bhimathati SS. Evaluación de la actividad diurética y laxante del extracto hidroalcohólico de *Desmostachya bipinnata* (L.) Stapf en ratas. *J Integr Med.* 2014; 12 (4): 372-378..disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095496414600297?via%3Dihub>.

41. Briceño R. “cuantificación de taninos del fruto de *Caesalpineia spinosa* “tara” [tesis pregrado]. Trujillo –Perú universidad nacional de Trujillo. 2012.
42. Roque B. Evaluación de los recubrimientos comestibles a base de mucilago de chía (*Salvia hisoanica L.*) sobre la conservación postcosecha de palta (*Persea americana Mill.*) variedad Hass [tesis pregrado].Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga .2014
43. Velez M, Pulgarin V identificación y cuantificación de antraquinonas y cromonas en plantas de *aloe vera* cultivadas en municipios de risaralda por cromatografía líquida de alta eficiencia .[tesis pregrado].Universidad Tecnológica De Pereira.2012

## 9 ANEXOS

### 9.1 Matriz de consistencia

#### Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Tiene efecto laxante el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos.</li> </ul> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Posee metabolitos activos en relación al efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya)?</li> <li>- ¿Tiene efecto laxante a la concentración de 25% el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos?</li> <li>- ¿Tiene efecto laxante a la concentración de 50% el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos?</li> <li>- ¿Tiene efecto laxante a la</li> </ul>	<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos.</li> </ul> <p><b>Objetivo Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los metabolitos activos en relación al efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya).</li> <li>- Evaluar el efecto laxante a la concentración del 25%</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) tiene efecto laxante en ratones albinos.</p> <p><b>Hipótesis específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) posee metabolitos activos en relación al efecto laxante.</li> <li>- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus</i></li> </ul>	<p><b>Variable independiente:</b></p> <p>Extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya)</p> <p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>efecto laxante según:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de evacuación</li> <li>- El peso de las heces</li> <li>- La pérdida de peso de los ratones</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimental.</li> </ul> <p><b>Nivel de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicativo.</li> </ul> <p><b>Área de estudio</b></p> <p>La presente investigación se llevara a cabo en el laboratorio de farmacia de la Universidad María Auxiliadora.</p> <p><b>Población y muestra.</b></p> <p>Población: 24 ratone albinos de cepa BALB/c.</p> <p>Muestra: 20 ratones divididos en 5 grupos.</p>

<p>concentración de 75% el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de (<i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos?</p>	<p>del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el efecto laxante a la concentración del 50% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos.</li> <li>- Evaluar el efecto laxante a la concentración del 75% del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) en ratones albinos.</li> </ul>	<p><i>megalanthus</i> (Pitahaya) a la concentración de 25% tiene efecto laxante en ratones albinos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) a la concentración de 50% tiene efecto laxante en ratones albinos.</li> <li>- El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de <i>Hylocereus megalanthus</i> (Pitahaya) a la concentración de 75% tiene efecto laxante en ratones albinos.</li> </ul>		
---	---	--	--	--

9.2 Instrumentos de recolección de datos



Ficha de observación N°1

- **TITULO:** Número de evacuaciones después de la administración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

CODIGO	GRUPOS	TRATAMIENTO	GRUPO BIOLÓGICO	DOSIS:	Número de evacuaciones después de la administración del extracto			TOTAL
					4horas	7horas	24horas	
G1	Grupo control negativo	Na Cl 0,9%	4 ratones	1mL	4	5	11	20
G2	Grupo control positivo	CIRUELAX en té	4 ratones	1mL	5	12	30	47
G3	Grupo de investigación 1	Extracto hidroalcohólico al 25%	4 ratones	1mL	5	11	15	31
G4	Grupo de investigación 2	Extracto hidroalcohólico al 50%	4 ratones	1mL	7	14	31	52
G5	Grupo de investigación 3	Extracto hidroalcohólico al 75%	4 ratones	1mL	9	15	33	57

- **Autores:** -Jáuregui Gamarra, Kelly karinm.

Datos del evaluador: Jáuregui Gamarra

## Ficha de observación N°2

- **TITULO:** Peso de las heces después de la administración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

CODIGO	GRUPOS	TRATAMIENTO	GRUPO BIOLÓGICO	DOSIS:	Peso de las heces después de la administración del extracto			TOTAL
					4horas	7horas	24horas	
G1	Grupo control negativo	Na Cl 0.9%	4 ratones	1mL	0	0,1	0,2	0,3
G2	Grupo control positivo	CIRUELAX en té	4 ratones	1mL	0,38	0,49	0,7	1,57
G3	Grupo de investigación 1	Extracto hidroalcohólico al 25%	4 ratones	1mL	0,1	0,2	0,46	0,76
G4	Grupo de investigación 2	Extracto hidroalcohólico al 50%	4 ratones	1mL	0,35	0,56	0,75	1,66
G5	Grupo de investigación 3	Extracto hidroalcohólico al 75%	4 ratones	1mL	0,33	0,57	0,8	1,7

- **Autores:** -Jáuregui Gamarra, Kelly karinm.

Datos del evaluador: León Ramos

## Ficha de observación N°3

- **TITULO:** Peso de los ratones después de la administración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en ratones albinos.

CODIGO	GRUPOS	TRATAMIENTO	GRUPO BIOLÓGICO	DOSIS:	Peso de los ratones después de la administración del extracto	
					Peso inicial	Peso final
G1	Grupo control negativo	Na Cl 0,9%	4 ratones	1mL	30,6	30,4
G2	Grupo control positivo	CIRUELAX en té	4 ratones	1mL	30,6	30
G3	Grupo de investigación 1	Extracto hidroalcohólico al 25%	4 ratones	1mL	28,8	28,3
G4	Grupo de investigación 2	Extracto hidroalcohólico al 50%	4 ratones	1mL	32,5	31
G5	Grupo de investigación 3	Extracto hidroalcohólico al 75%	4 ratones	1mL	30	29,8

- **Autores:** -Jáuregui Gamarra, Kelly karinm.

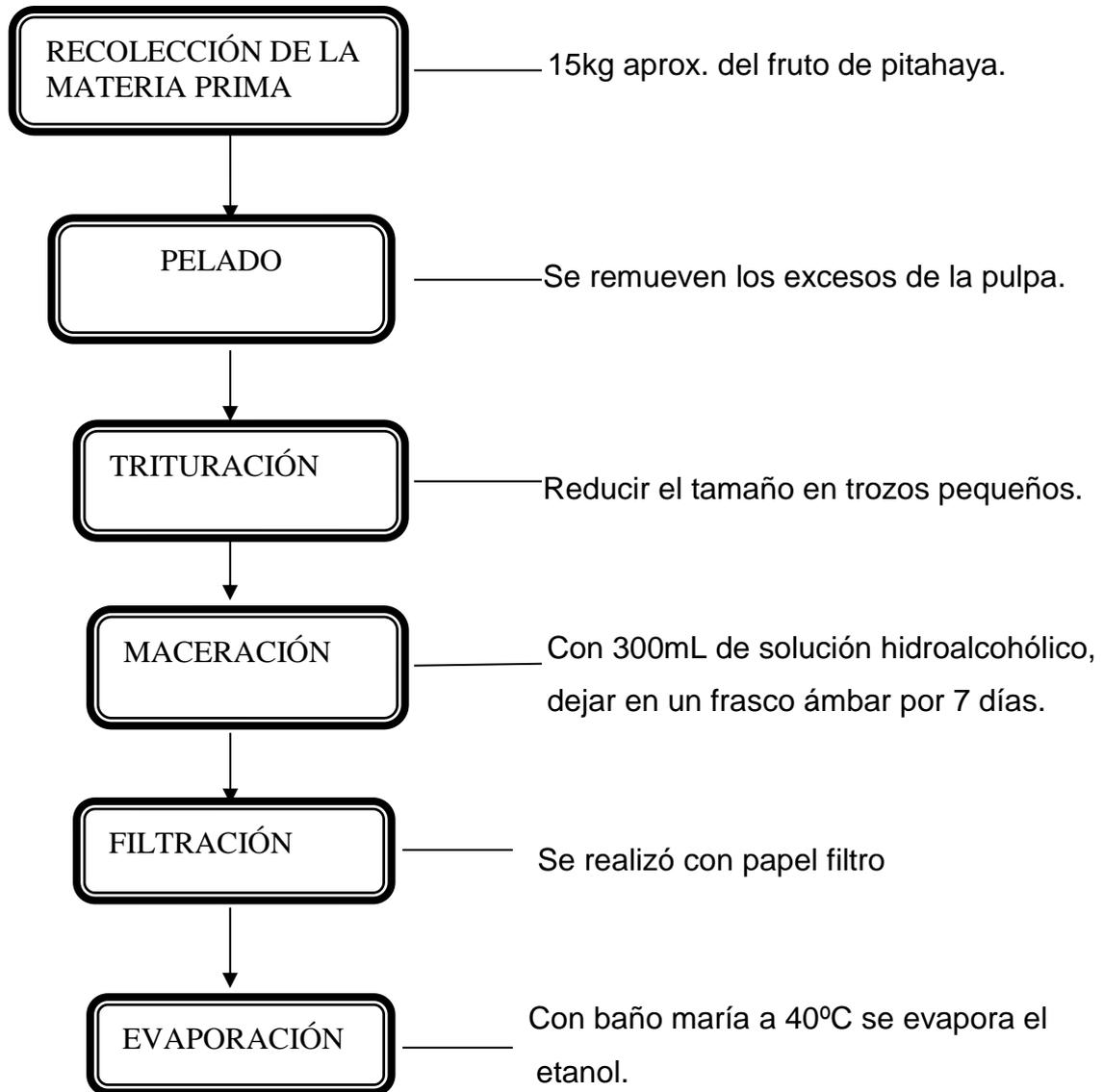
Datos del evaluador: Jáuregui Gamarra

-León Ramos, María Ivonne.

#### 9.4. Descripción de los grupos de experimentación

<b>CODIGO</b>	<b>GRUPOS</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>GRUPO BIOLÓGICO</b>	<b>DOSIS: mL/25gde peso de ratón</b>
G1	Grupo control negativo	NaCl.	4 ratones	1mL
G2	Grupo control positivo	Té en CIRUELAX.	4 ratones	1mL
G3	Grupo de investigación 1	Extracto hidroalcoholico al 25%	4 ratones	1mL
G4	Grupo de investigación 2	Extracto hidroalcoholico al 50%	4 ratones	1mL
G5	Grupo de investigación 3	Extracto hidroalcoholico al 75%	4 ratones	1mL

**9.5. Flujograma de la elaboración del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya).**



## 9.6. CERTIFICADO DE IDENTIFICACION DE LA PLANTA

 UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL 

---

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 154-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (fruto), recibida de **Kelly Karinm JAUREGUI GAMARRA** y **María Ivonne LEON RAMOS**; de la Universidad María Auxiliadora; ha sido estudiada y clasificada como: ***Hylocereus megalanthus*** (K.Schum. ex Vaupel) Ralf Bayer; y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988):

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: CARYOPHYLLIDAE**

**ORDEN: CARYOPHYLLALES**

**FAMILIA: CACTACEAE**

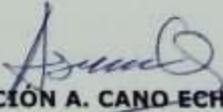
**GENERO: *Hylocereus***

**ESPECIE: *Hylocereus megalanthus*** (K.Schum. ex Vaupel) Ralf Bayer

Nombre vulgar: "Pitahaya"  
Determinado por: Dra. Monica Arakaki Makishi

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 30 de abril del 2018

   
**Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

---

ales 1256, Jesús María  
-0434, Lima 14, Perú

Teléfono: (511) 471-0117, 470-4471  
265-6819, 619-7000 anexo 5703

e-mail: [museohn@unm](mailto:museohn@unm)  
<http://museohn.unm>

9.7. CERTIFICADO SANITARIO DE LOS RATONES

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS COORDINACIÓN DE BIOTERIO			
CERTIFICADO SANITARIO N°		144- 2018	
Producto	: Ratón albino	Lote N°	: M-20-2018
Especie	: <i>Mus musculus</i>	Cantidad	: 15
Cepa	: Balb/c/CNPB	Edad	: 1.5 meses
Peso	: 25 g.	Sexo	: Machos
Guía de remisión	: 035828	Destino	: Jáuregui Gamarra, Kelly
Chorrillos	: 15 de mayo del 2018		
El Médico Veterinario, que suscribe, <b>Arturo Rosales Fernández</b> , Coordinador de Bioterio Certifica, que los animales arriba descritos se encuentran en buenas condiciones sanitarias * .			
*Referencia : P.R.T.-CNPB-153, Procedimiento para el ingreso, Cuarentena y Control Sanitario para Animales de Experimentación.			
Chorrillos, 15 de mayo del 2018 (Fecha de emisión del certificado)			
NOTA: El Bioterio no se hace responsable por el estado de los animales, una vez que éstos egresan del mismo.		 M.V. Arturo Rosales Fernández C.M.V.P. 1586	
			

## 9.8. FOTOS DE LA EJECUCION

### 1. Recolección del fruto:

#### 1.1 Realizando la compra del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en el fundo “La Bretaña” San Ramón – Chanchamayo en el departamento de Junín.



#### 1.2 Previo secado del exocarpo del *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) se hace el pesado.



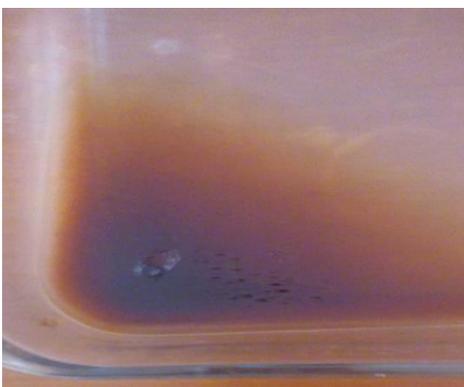
2. **Maceración:** Se realizó por 7 días en constante agitación en frascos de color ámbar en un ambiente adecuado.



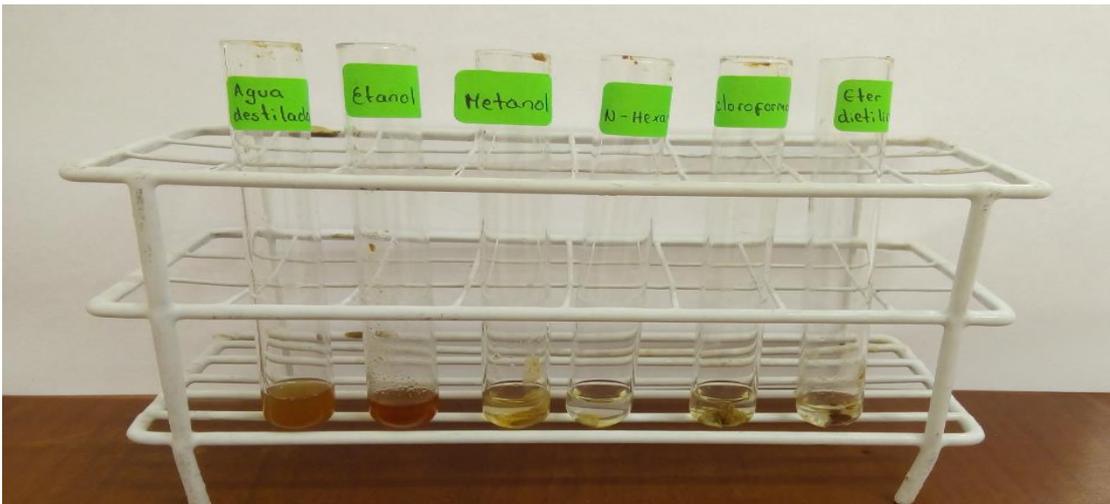
3. **Filtración:** El macerado se filtró para separar el líquido del material vegetal sólido, esta filtración se realizó en primera instancia con gasa, y las posteriores con papel filtro por dos pasadas.



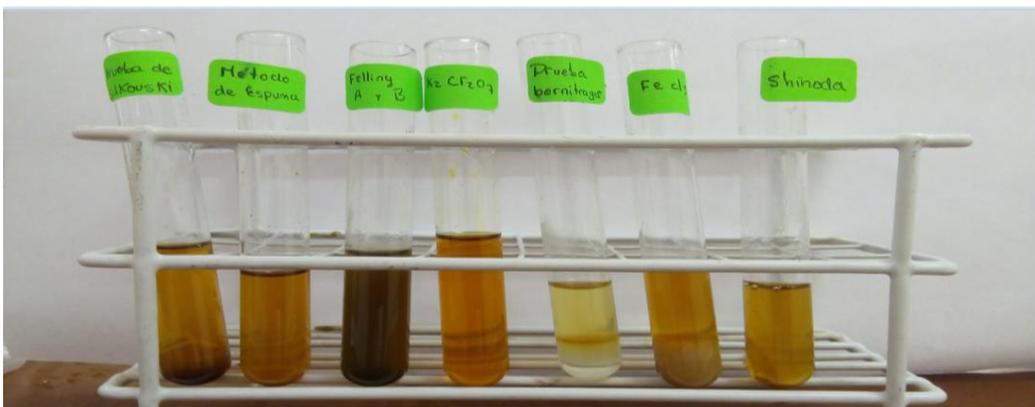
4. Evaporación en estufa: El extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) estuvo en la estufa por 5 días.



5. Prueba de solubilidad: se realizó con una muestra pequeña del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) con los respectivos solventes.



6. Tamizaje fitoquímico: Se realizó con los siguientes reactivos para la identificación de los metabolitos activos con efecto laxante.



## 7. Parte experimental

- **Aclimatación de los ratones: acondicionados en jaulas y mantenidos en condiciones ambientales adecuadas por un período de adaptación de 3 días; La alimentación fue estandarizada para cada uno de los grupos.**



- **Preparación del extracto para administrar a los ratones: se utilizó una cantidad determinada para cada concentración del extracto seco el cual ha sido disuelto en agua destilada.**

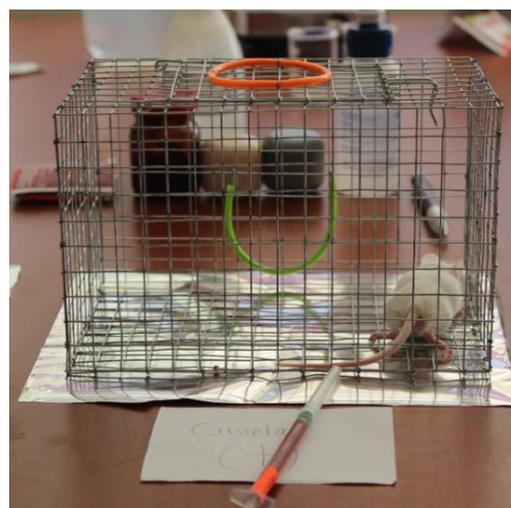
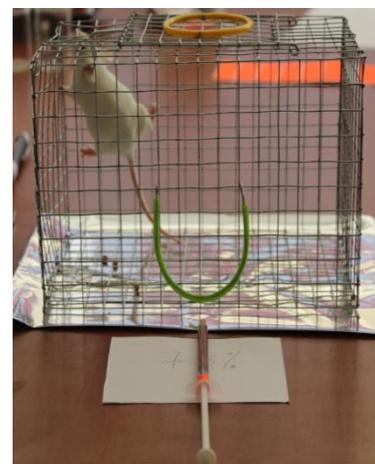




**Extractos a diferentes concentraciones listas para su administración**



- Los animales de experimentación utilizados para el experimento han recibido 1mL del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) en las diferentes concentraciones tales como: 25%, 50% y 75% por vía oral a través de una cánula.



- Los animales de experimentación han sido manipulados con cuidado, previamente se realizó el peso de cada ratón para ser administrados a las diferentes concentraciones.

