

# UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



## FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA TESIS

“EFECTO LAXANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS  
SEMILLAS Y PULPA DE *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex  
Vaupel Moran (PITAHAYA AMARILLA) EN RATAS ALBINAS  
HOLTZMAN”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO  
FARMACÉUTICO Y BIOQUÍMICO

**TESISTAS:** Bachiller: Gonzalo Huamancaja, Alexander Cristian  
Bachiller: Avila Salas, Ronald Frank

**ASESOR** Dr. Pablo Enrique Bonilla Rivera

Lima – Perú

2019

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme acompañado y guiado durante toda mi etapa universitaria.

A mis padres y hermanos por su sacrificio, esfuerzo, comprensión, y paciencia, por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más.

A mis profesores por brindarme un largo camino lleno de conocimientos y experiencias que han hecho de mí un profesional de éxito.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, por impartirme conocimientos que permitieron formarme profesionalmente, logrando así cumplir uno de mis más anhelados objetivos.

A mi asesor de Tesis el Dr. Pablo Bonilla, por su valioso apoyo para desarrollar y culminar el presente trabajo, su disposición, su manera de trabajar y su paciencia han sido fundamentales para mi formación como investigador.

## ABREVIATURAS

- AMP<sub>c</sub>: Adenosin monofosfato cíclico
- ANOVA: Análisis de Varianza
- DE: Desviación estandar
- CIC: Chronic idiopathic constipation
- DOP: Polisacáridos de *Dendrobium officinale*
- DOS: Sobrenadante de *Dendrobium officinale*
- DPPH: 2,2-difenil-1-picrihidrazida
- IC50: Concentración mínima inhibitoria para inhibir el 50%
- M.S.N.M: Metros sobre el nivel del mar
- OMG: Organización Mundial de Gastroenterología
- PG: Prostaglandinas
- SPSS: *Statistical Package for the Social Science*
- SS: Somatostatina
- TGO: Transaminasa Glutámico oxalacética
- TGP: Transaminasa Glutámico pirúvica
- VIP: Polipéptido intestinal poliactivo
- WHA: Asamblea Mundial de la Salud

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
ABREVIATURAS .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XI
RESUMEN .....	XII
ABSTRACT .....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1 Descripción de la realidad problemática. ....	2
1.2 Formulación del problema. ....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.3 Problemas específicos.....	4
1.3 Objetivos .....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación e importancia del estudio.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 Antecedentes del estudio.....	7
2.1.1 Nacionales.....	7
2.1.2 Internacionales.....	11
2.2 Bases teóricas .....	16
2.2.1 <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) .....	16
2.2.2 Estreñimiento.....	19

2.3 Hipótesis.....	25
2.3.1 Hipótesis general.....	25
2.3.2 Hipótesis específicas .....	25
2.4 Variables.....	26
2.4.1 Tabla operacionalización de variables.....	26
2.5 Marco conceptual .....	26
<b>CAPITULO III: MÉTODO .....</b>	<b>28</b>
3.1 Tipo de estudio.....	28
3.2 Diseño a utilizar.....	28
3.3 Población .....	28
3.4 Muestra .....	28
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.5.1 Equipos.....	28
3.5.2 Materiales .....	29
3.5.3 Reactivos.....	29
3.5.4 Proceso de Recolección .....	30
3.5.5 Ensayo de solubilidad .....	34
3.5.6 Marcha fitoquímica .....	35
3.5.7 Ensayo para determinar el efecto laxante .....	36
3.6 Procesamiento de datos.....	40
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
4.1 Presentación de Resultados .....	41
4.1.1 Ensayo de solubilidad .....	41
4.1.2 Tamizaje fitoquímico .....	43
4.1.3 Ensayo farmacológico.....	45
4.2 Contrastación de hipótesis .....	47
4.3 Discusión de resultados.....	51
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>53</b>

<b>5.1 Conclusiones .....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 Recomendaciones .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). (24) .....	17
<b>Tabla 2.</b> Causas secundarias de estreñimiento por medicamentos (28) .....	20
<b>Tabla 3.</b> Causas secundarias de estreñimiento por trastornos metabólicos. (28) .....	20
<b>Tabla 4.</b> Causas secundarias de estreñimiento por diversos trastornos. (28) .....	21
<b>Tabla 5:</b> Características farmacocinéticas del bisacodilo. (31) .....	24
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variables .....	26
<b>Tabla 7.</b> Ensayo de solubilidad del extracto de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). .....	34
<b>Tabla 8.</b> Orden de extracto usado para el tamizaje fitoquímico de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).....	35
<b>Tabla 9.</b> Sustancias y dosis experimentales para el ensayo laxante. (13).....	37
<b>Tabla 10.</b> Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). .....	41
<b>Tabla 11.</b> Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la semilla de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).....	42
<b>Tabla 12.</b> Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)..	44
<b>Tabla 13.</b> Resultados del ensayo farmacológico para determinar el efecto laxante de los extractos de pulpa, semilla y pulpa-semilla de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). .....	46
<b>Tabla 14.</b> Prueba de normalidad de las longitudes recorridas del carbón activado a través de los intestinos de los animales de experimentación.....	47
<b>Tabla 15.</b> Prueba de comparaciones múltiples por el test de Dunnet entre el control negativo frente a los demás grupos.....	49
<b>Tabla 16.</b> Prueba de comparaciones múltiples por el test de Dunnet (comparación >control positivo) entre el control positivo frente a los grupos experimentales.....	50



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Cactina (Hordenina) (26) .....	18
<b>Figura 2.</b> Mecanismo de acción de los laxantes. (30).....	24
<b>Figura 3.</b> Mapa del distrito de Churuja.....	30
<b>Figura 4.</b> Lavado del fruto de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) .....	31
<b>Figura 5.</b> Pelado del fruto de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) .....	31
<b>Figura 6.</b> Pesado de las semillas frescas de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) .....	32
<b>Figura 7.</b> Pesado de la pulpa del fruto fresco de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). .....	32
<b>Figura 8.</b> Animales de experimentación en periodo de aclimatación .....	36
<b>Figura 9.</b> Administración orogástrica del agente marcador de la motilidad intestinal .....	37
<b>Figura 10.</b> Disección de los animales de experimentación sacrificados .....	38
<b>Figura 11.</b> Exteriorización del intestino delgado y medición de la longitud recorrida del marcador de motilidad intestinal. ....	39
<b>Figura 12.</b> Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) .....	41
<b>Figura 13.</b> Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la semilla de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).....	42
<b>Figura 14.</b> Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). .....	43
<b>Figura 15.</b> Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la semilla de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). .....	44

**Figura 16.** Porcentaje de recorrido por el intestino delgado del carbón activado en los grupos I: Ext. Etanólico de Pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 500 mg/mL; II: Ext. Etanólico de semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 500 mg/mL; III: Ext. Etanólico de Pulpa/semilla (1:1) de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 500 mg/mL; IV: Bisacodilo 0.25 mg/mL y V: Agua destilada..... 48

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Certificado de identificación taxonómica .....	61
<b>Anexo 2.</b> Certificado sanitario de animales de experimentación .....	62
<b>Anexo 3.</b> Ficha de recolección de datos .....	63
<b>Anexo 4.</b> Estadística descriptiva del ensayo farmacológico .....	64
<b>Anexo 5.</b> Proceso de Recolección .....	66
<b>Anexo 6.</b> Elaboración y administración del marcador de transito intestinal .....	667
<b>Anexo 7.</b> Obtención y dosificación de los extractos.....	688
<b>Anexo 8.</b> Acondicionamiento y tratamiento de los animales de experimentación. .....	699
<b>Anexo 9.</b> Separación de los extractos según la droga vegetal para las pruebas de solubilidad y tamizaje fitoquímico .....	70
<b>Anexo 10.</b> Matriz de consistencia .....	571

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo, verificar el efecto laxante en ratas albinas Holtzman del extracto etanólico de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). La especie vegetal fue colectada en Amazonas. La pulpa y semilla del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) fue macerada con etanol de 96° por separado. Cada extracto obtenido fue analizado mediante un tamizaje fitoquímico en el que se identificaron compuestos fenólicos, lactonas  $\alpha$ ,  $\beta$ -insaturadas y carbohidratos en ambos extractos además de quinonas y taninos en el extracto etanólico de la semilla del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). En el ensayo farmacológico para determinar el efecto laxante se usaron 30 ratas albinas Holtzman divididas en 5 grupos (En el primer grupo, se utilizó el extracto de semilla a 500mg/kg; en el segundo, el extracto de pulpa a 500mg/kg; en el tercer grupo, la mezcla de ambos a 500mg/kg; al cuarto grupo, bisacodilo 0.25mg/kg y al quinto grupo, agua destilada) de 6 cada uno. Para evidenciar el efecto laxante se utilizó carbón activado como marcador de la motilidad intestinal y se midió la longitud y porcentaje de recorrido de este marcador producido por la administración de las sustancias experimentales previamente mencionadas. En el ensayo se evidenció que el extracto de pulpa produjo 59.81 por ciento, el extracto de semilla produjo 76.96 por ciento, la mezcla equivalentemente homogénea de ambos extractos produjo 68.96 por ciento y el control positivo (bisacodilo 0.25 mg/kg) produjo 70.18 por ciento de recorrido de carbón activado en el intestino delgado. Los extractos etanólicos de la pulpa, semilla y mezcla equivalentemente homogénea de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan efecto laxante.

**Palabras clave:** *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla), efecto laxante, maceración, quinonas, carbón activado, tamizaje fitoquímico.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to verify the laxative effect in albino Holtzman rats of the ethanolic extract of *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (yellow Pitahaya). The plant species was collected in Amazonas. The pulp and seed of the *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (yellow Pitahaya) fruit was macerated with 96 °ethanol separately. Each extract obtained was analyzed through a phytochemical screening in which phenolic compounds,  $\alpha$ ,  $\beta$ -unsaturated lactones and carbohydrates were identified in both extracts as well as quinones and tannins in the ethanolic extract of *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (yellow Pitahaya) fruit seed. In the pharmacological test to determine the laxative effect, 30 rats divided into 5 groups were used (seed extract at 500 mg/kg, pulp at 500 mg/kg, the mixture of both at 500 mg/kg, bisacodyl 0.25 mg/kg and water) of 6 each. To demonstrate the laxative effect, activated charcoal was used as a marker of intestinal motility and the length and percentage of travel of this marker produced by the administration of the previously mentioned experimental substances was measured. In the test it was evidenced that the pulp extract produced 59.81%, the seed extract produced 76.96%, the equivalently homogeneous mixture of both extracts produced 68.96% and the post-control (bisacodyl 0.25 mg / kg) produced 70.18% carbon path activated in the small intestine. The ethanolic extracts of the pulp, seed and equivalently homogeneous mixture of both *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (yellow Pitahaya) present a laxative effect.

**Key words:** *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (yellow Pitahaya), laxative effect, maceration, quinones, activated carbon, phytochemical screening.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los trastornos gastrointestinales, que más afecta a la población mundial en la actualidad, es el estreñimiento, el cual representa un grave peligro en poblaciones vulnerables como niños y ancianos; este problema tiene un origen, que en su mayoría, se relaciona con los hábitos alimenticios de las personas, las cuales no ingieren alimentos con suficiente fibra.

A pesar de que se utilizan laxantes sintéticos en nuestra sociedad, para tratar este mal; la población hace uso indiscriminado de estos, aumentando también la aparición de efectos adversos; es por esto que surge la necesidad del uso de productos naturales

Por lo tanto un estudio experimental en donde se elabore un extracto de origen natural, aportara una opción alternativa y natural con el fin de tratar los problemas de estreñimiento que afectan a la población.

La pitahaya es un fruto exótico, crece en regiones cálidas: posee taninos además de un alto contenido de fibra en sus semillas por lo que es una alternativa óptima para combatir el estreñimiento sin causar ningún tipo de reacción adversa que suelen producir los medicamentos utilizados, como por ejemplo la pérdida de la capacidad natural de evacuar. (1)

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto laxante de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla), en ratas albinas Holtzman, respecto al bisacodilo.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática.**

Las enfermedades gastrointestinales y hepáticas representan un problema de salud global importante y causan aproximadamente 8 millones de muertes anualmente, alrededor del mundo. En los países desarrollados, las neoplasias malignas gastrointestinales se encuentran son las principales causas de muerte. Estas y otras enfermedades son rastreadas por organizaciones de salud internacionales y regionales de cada país.(2)

Según encuestas realizadas por la OMG el estreñimiento tiene una prevalencia que va de 1% a más de 20% en las poblaciones occidentales.(3). Y entre la población adulta cerca del 30% sufre de estreñimiento crónico, según datos de la Organización Panamericana de la Salud.

La calidad en salud y el control de enfermedades han sido siempre las mayores preocupaciones de la humanidad desde tiempo ancestrales. Las plantas destacan no sólo por ser nuestro alimento diario sino también por las propiedades terapéuticas que poseen contra diversas patologías; y aun cuando la ciencia y tecnología avanzado de manera descomunal en el procesamiento de los elementos curativos, todavía existe una práctica extendida en el uso de estas, especialmente en las países en vías de desarrollo. (4)

La medicina empírica se utiliza mundialmente y tiene una importancia económica en proceso de crecimiento. En los países subdesarrollados, esta práctica, suele ser el único medio de tratamiento de fácil acceso y económicamente rentable. (5)

A pesar que en nuestro país, encontramos una gran variedad de plantas tanto medicinales como alimenticias, la población no se alimenta necesariamente de estas, prefiriendo las comidas o alimentos procesados o con alto contenido en azúcares y grasas, dejando de una lado la fibra, el cual es componente esencial para no alterar la microbiota intestinal.

La falta de fibra en nuestro régimen alimentario, produce complicaciones gastrointestinales, como lo es el estreñimiento.

Muchas veces el estreñimiento, no es producido por un déficit de fibra en los alimentos que consumimos, sino también por la falta de hábitos higiénicos o de salud, como el debido lavado de manos o la conservación adecuada de los alimentos, ya que estos pueden proliferar microorganismos, tales como bacterias o parásitos, que como parte de su mecanismo de patogenicidad producen ciertos síntomas gastrointestinales, como es el estreñimiento.

El estreñimiento como tal es cada vez una problemática más común en nuestros días, pero sobretodo es un tema de muy poco interés que las autoridades sanitarias toman en cuenta, ignorando muchas veces sus consecuencias.

Esto es preocupante debido a los síntomas negativos que esta patología produce en la salud de las personas, como cefalea, alteración en la motilidad intestinal, obstrucción intestinal, etc. (6)

La falta de información de la población y el desinterés de las respectivas autoridades, conlleva a que la población que padece de estreñimiento, opte por hacer uso de laxantes, sin ninguna orientación profesional, ocasionando otros problemas sanitarios.

Las características señaladas de la realidad problemática, sobre el estreñimiento, llevan a la perspectiva, que este problema de salud puede aumentar en la población, lo que también podría conllevar a un aumento en los costos de medicamentos, como laxantes, para su debido tratamiento. Pero también podría originar un nuevo problema de salud a nivel nacional, por ello la investigación e información de las propiedades de los productos naturales, como *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla), sugiere conocer información científica sobre su actividad laxante en animales de experimentación, para poder construir una serie de alternativas para el tratamiento del estreñimiento, además de su uso en todos los sectores urbanos y rurales.



## **1.2 Formulación del problema.**

### **1.2.1 Problema general.**

¿Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) tendrán efecto laxante en ratas albinas Holtzman?

### **1.2.3 Problemas específicos.**

1. ¿Qué tipos de metabolitos secundarios presentarán los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) como responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman?
2. ¿Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentarán efecto laxante en ratas albinas Holtzman?
3. ¿Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentarán un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo 0.25 mg/kg en ratas albinas Holtzman?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general.

Determinar el efecto laxante de los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) en ratas albinas Holtzman.

### 1.3.2 Objetivos específicos.

1. Determinar los tipos de metabolitos secundarios presentes en los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) como posibles responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman.
2. Determinar el efecto laxante de los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) en ratas albinas Holtzman.
3. Comparar el efecto laxante de los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) respecto al bisacodilo en ratas albinas Holtzman.

#### **1.4 Justificación e importancia del estudio.**

En nuestros tiempos, el estreñimiento es uno de los problemas gastrointestinales de mayor frecuencia, siendo los laxantes el grupo de fármacos que ocupa uno de los primeros puestos en ventas en la industria farmacéutica, en nuestra población observamos el constante consumo que se hace de este grupo de medicamento, que por lo general resulta innecesario para el buen desarrollo de la evacuación.

La realización de esta investigación es conveniente, porque permitirá resolver de manera natural un problema de salud pública que aqueja a la población peruana: El estreñimiento; pudiendo beneficiarse el sector más pobre, quien muchas veces no tiene acceso a la medicina convencional debido a los excesivos costos que esta implica.

La preocupación sobre los efectos adversos de las medicinas químicas, estimulan el uso de la medicina natural, y con el estudio adecuado, los datos que se obtengan de diversas investigaciones serán compartidos con la población para asegurar un uso responsable del medicamento natural.

Es necesario un cambio de mentalidad, para el desarrollo y aprovechamiento de plantas medicinales en beneficio de la sociedad. En particular, los farmacéuticos, quienes somos los profesionales de la salud cuya formación les permite asumir la responsabilidad del monitoreo de la terapia con drogas, ello implica conocer el uso de las plantas medicinales para aplicarlo en las distintas dolencias que aquejan a la población, las plantas medicinales se han utilizado durante miles de años y, sin duda, han demostrado grandes beneficios para la salud.

Se debe tener presente que, la industria farmacéutica está en la búsqueda de productos naturales como frutos, semillas, flores, etc. que sirvan de fuente de insumos para la creación de nuevos fitofármacos por ello la importancia de estudiar la *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla), la cual tiene muchas bondades que recién se están conociendo.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del estudio

#### 2.1.1 Nacionales

Moyano L, 2013, en su trabajo de investigación “Comprobación del efecto laxante del extracto etanólico de raíces y hojas de Taraxaco (*Taraxacum officinale*) en ratones (*Mus musculus*)”. El objetivo fue analizar la actividad laxante en el extracto alcohólico de raíces y hojas de Taraxaco. El extracto usado para el ensayo farmacológico fue elaborado por maceración de las hojas y raíces secas con etanol 96° en la proporción 3 mL de disolvente por cada gramo de droga seca. El macerado se concentró a sequedad para conseguir un extracto seco y este producto fue utilizado para el ensayo farmacológico. Se usaron 15 ratones divididos en 5 grupos de 3 cada grupo. Los grupos se etiquetaron como extracto 100, extracto 70, extracto 40 mg/kg, control y Lactulosa. Después de administrada las sustancias experimentales y controles a los ratones respectivos, se evaluó el peso de las heces producidas por los animales de experimentación a cuatro, siete y veinticuatro horas. Obteniendo los siguientes resultados: Taraxaco 40 por ciento 0.159 g, taraxaco 70 por ciento 0.195 g y taraxaco 100 por ciento 0.257 g. Se concluyó que el efecto laxante es dependiente de la dosis, es decir a mayor concentración se evidencia mayor efecto. Dicho extracto no arrojó ningún resultado en el ensayo de toxicidad aguda. (7)

Mauricio JR 2016, en su investigación “Relación entre el consumo de fibra y la presencia de estreñimiento en niños atendidos en el Centro De Salud Virgen Del Carmen – La Era, Lima 2015”. Se determinó la relación entre el consumo de fibra y la presencia de estreñimiento en niños atendidos en el Centro de Salud Virgen del Carmen-La Era. El muestreo fue por conveniencia. El grupo estuvo conformado por 110 niños atendidos (56 eran niñas y 54 niños). Los resultados evidenciaron que el 50,9 por ciento de niños presentaban estreñimiento y a la par tenían un consumo deficiente de fibra, por otro lado, solo el 3,6 por ciento de los niños presentaban estreñimiento y también óptimo consumo de fibra. Con respecto a los niños que no presentaron estreñimiento, se encontró que el 45,5

por ciento tenían un consumo óptimo de fibra. En conclusión, se encontró una diferencia significativa entre las variables consumo de fibra y presencia de estreñimiento. (8)

Berrospi R y Sánchez M, 2018, en su investigación “Actividad laxante del Extracto Hidroalcohólico del fruto *Hylocereus undatus* (Haw) Briton y Rose “Pitahaya roja” en ratones albinos de la especie *Mus musculus*”. Se evaluó la actividad laxante del extracto hidroalcohólico del fruto *Hylocereus undatus* (Haw) Briton & Rose “Pitahaya roja” en ratones albinos; mediante el método de tránsito intestinal. Los ratones fueron distribuidos al azar en siete grupos de seis animales cada uno, a los cuales se les administró por vía oral los extractos a diferentes concentraciones: 100 mg/kg, 200 mg/kg, 300 mg/kg, 400 mg/kg y 600 mg/kg; al grupo control positivo se administró Bisacodilo 0,25 mg/kg y el grupo control negativo recibió agua destilada, 30 minutos después se administró a todos los grupos, 0,1 mL/10 g de carbón activado al 5 por ciento, luego de 30 minutos se sacrificó a los animales utilizando éter, en seguida se realizó disección tipo laparotomía para extraer el intestino delgado desde la porción pilórica hasta el colon, y se procedió a medir la distancia recorrida. En conclusión, se comprobó la actividad laxante del extracto hidroalcohólico del fruto *Hylocereus undatus* (Haw) Briton & Rose “Pitahaya roja” en ratones albinos, observándose un 74,13 por ciento de recorrido intestinal a 400 mg/kg. (9)

Castillo AG y Valenzuela EV 2013, en su tesis 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 determinó la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de *Senna birostris* (mutuy), en animales de experimentación. Se preparó un extracto acuoso por decocción y otro etanólico con soxhlet y se evidenciaron terpenos, taninos, esteroides y flavonoides mediante un tamizaje fitoquímico y cromatografía en capa fina. En el ensayo farmacológico se utilizó 20 ratas agrupadas en 4 grupos de 5 ratas cada uno, asignados como, extracto etanólico, extracto acuoso, picosulfato (control +) y suero fisiológico (control -). En el ensayo farmacológico se midió el peso de las heces producidas durante 8 y 16 horas después de administrarse las sustancias experimentales. Se concluye que el efecto laxante del extracto etanólico de las

hojas de *Senna birostris* (mutuy) no presenta diferencia estadísticamente significativa frente a picosulfato (control positivo). (10)

Figuroa S y Mollinedo O, 2017, en su tesis de investigación “Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “Pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes”. Se evaluó la actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “Pitahaya” y determinar los fitoconstituyentes, Se utilizó el método químico: 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo DPPH (Brand-Williams W). La evaluación de la actividad antioxidante se expresa en IC50 (concentración mínima necesaria para inhibir al 50 por ciento el DPPH) cuyo resultado fue 1,331 ug/mL, se concluye que el extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “Pitahaya” presenta actividad antioxidante. Además, se identificaron los siguientes metabolitos en el extracto: carbohidratos, azúcares reductores, flavonoides, compuestos fenólicos, esteroides y alcaloides.(11)

Andia S, 2017, en su investigación “Elaboración y control de calidad de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*)”. El objetivo fue la elaboración de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de Pitahaya. Se realizó el control de calidad del yogurt elaborado y mezclado con la pulpa de Pitahaya, seguidamente se procedió a determinar las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas y verificar la presencia de metabolitos secundarios como los flavonoides. Para ello se determinó primero la concentración fenólica existente en la fruta de la Pitahaya utilizando el método del espectrofotómetro. Una vez terminado este proceso, se estudiarán las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas, como la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Coliformes totales y *Salmonella sp* estas últimas teniendo en cuenta las normas establecidas por DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). Se llegó a la conclusión que el yogurt elaborado y mezclado con la pulpa del fruto de la Pitahaya, conserva la presencia de flavonoides en estado igual al que posee el fruto y responde positivamente al control de calidad. (12)

Herrera S, 2018, en su investigación “Efecto hepatoprotector del extracto hidroalcohólico del fruto *Selenicereus megalanthus* “pitaya” en ratas con inducción a hepatotoxicidad agudo”. El objetivo fue determinar si el extracto hidroalcohólico del fruto de *Selenicereus megalanthus* “Pitaya” tiene efecto hepatoprotector en ratas con inducción a hepatotoxicidad agudo. Para inducir hepatotoxicidad en animales de experimentación se utilizó el método de Ochoa modificado en la dosis del agente inductor; el agente inductor fue el paracetamol 400 mg/kg de peso corporal administrado por vía intraperitoneal por 5 días. Se administraron por vía oral 100, 300 y 500 mg/Kg del extracto durante 5 días. Los niveles séricos de TGO, TGP, Fosfatasa alcalina, bilirrubina directa y bilirrubina totales aumentaron en forma significativa ( $p < 0,05$ ), luego de los 5 días de tratamiento con el extracto se halló disminución significativa de los niveles de TGO, TGP, fosfatasa alcalina, bilirrubina directa y bilirrubina total, mientras que los niveles de albúmina y proteínas totales no fue significativo comparado con el grupo control, los tres niveles de dosis mostró efecto hepatoprotector siendo el mejor efecto con la dosis de 500 mg/Kg. Se concluye que el extracto hidroalcohólico del fruto de *Selenicereus megalanthus* “Pitaya” tiene efecto hepatoprotector en ratas con inducción a hepatotoxicidad. (13)

### 2.1.2 Internacionales.

Parra MP 2010, en su trabajo “Tamizaje fitoquímico y determinación de la actividad laxante de tallos y semillas de Pitahaya (*Hylocereus triangularis*). Se determinó la actividad laxante de tallos y semillas de *Hylocereus triangularis* (Pitahaya). Se determinó la actividad laxante utilizando diferentes extractos (alcohólicos, hidroalcohólicos y acuosos) preparados a partir de semillas y tallos; para posteriormente administrarlos a animales de experimentación. El extracto preparado a base de semillas tiene el efecto farmacológico deseado; el extracto de tallos dio buenos resultados pero altero la coloración de las heces y al combinar los dos extractos se produce un efecto antagónico. En conclusión se comprobó la actividad laxante de tallos y semillas y se recomienda su uso. (14)

Guevara TP 2014, en su investigación “Elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de mermelada de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*)”. Se evaluó la actividad laxante de la mermelada de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Se elaboró la mermelada de con las siguientes proporciones: 75: 25; 50:50; y 25: 75, siendo la primera proporción para la Pitahaya y la segunda para el maracuyá. Para la evaluación del efecto laxante se utilizaron ratas Wistar, se dividieron en grupos y se les administró las tres proporciones de mermelada más el grupo control positivo y el blanco con el vehículo. Se evaluó durante 8 horas seguidas el número de deposiciones realizadas por cada grupo antes y después de la administración. 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 Se concluye que la mermelada de *Hylocereus undatus* y *Passiflora edulis* es una forma útil de conservar la propiedad laxante, siendo la mermelada de proporción 50:50 la más efectiva. (1)

Kane S y col, 2009. En un artículo de investigación “Diuretic and laxative activity of ethanolic extract and its fractions of *Euphorbia thymifolia* linn”. Se realizaron ensayos para determinar el efecto diurético y laxante del extracto etanólico y las fracciones de *Euphorbia Thymifolia* linn proveniente de la India. Para ese ensayo



se utilizaron 7 grupos de 6 ratas nombrados como control, furosemida 10 mg/kg, extracto etanólico a 200 y 400 mg/kg y las fracciones éter de petróleo, éter etilo, acetato de etilo y butanol a 200 mg/kg. Se determinó el peso de la materia fecal producida desde las 0 horas hasta 8 horas y luego se realizó el mismo proceso a las 16 horas después de la administración de las sustancias experimentales. Se determinó que el extracto producía una actividad diurética y laxante significativa de manera dependiente de la dosis. Las fracciones del extracto potenciaron las actividades observadas. Las actividades pueden ser aportadas a los fitoconstituyentes presentes. (15)

Zihad y col, 2018 en un artículo titulado “Assessment of the laxative activity of an ethanolic extract of *Bambusa arundinacea* (Retz.) Willd. shoot”

Se plantearon evaluar la actividad laxante de un extracto etanólico del brote de *Bambusa arundinacea* en ratones. Para ello se obtuvieron brotes de *B. arundinacea* en Bangladesh. Se obtuvo un extracto etanólico del brote y se evaluó su actividad laxante mediante un ensayo de consistencia fecal, tránsito gastrointestinal y entero-agrupamiento en ratones. Además, se realizó una investigación fitoquímica del extracto por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. El extracto etanólico del brote de *B. arundinacea* mostró una actividad laxante significativa en ratones, con aumentos significativos en la cantidad de heces húmedas, con el efecto máximo a las 2 h para 500 mg/kg (47,92%), el tránsito gastrointestinal (67,18% y 60,03% para dosis de 250 y 500 mg/kg, respectivamente), y el contenido de intestino delgado en las dosis de prueba de 250 y 500 mg/kg po La investigación fitoquímica identificó un total de treinta compuestos en el extracto de brote etanólico de *B. arundinacea* utilizando el análisis de los espectros a partir de técnicas de cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. Los autores concluyeron que los resultados de este estudio brindan soporte para el uso tradicional del brote de *B. arundinacea* como laxante. (16)

Luo y col, 2017 en un artículo titulado “Character and laxative activity of polysaccharides isolated from *Dendrobium officinale*”.

Los autores se plantearon determinar la actividad laxante de polisacáridos aislados de *Dendrobium officinale*. Se separaron en 2 partes un extracto acuoso

en polisacáridos totales (DOP) y sobrenadante (DOS), mediante técnicas de precipitación con etanol y ácido tricloroacético, para investigar los ingredientes laxantes y el mecanismo de acción en ratones normales y estreñidos inducidos por difenoxilato o agua en ayunas. El peso molecular y los componentes de DOP se determinaron por técnicas cromatográficas de alta presión en fase normal y por permeación en gel acoplado a espectrometría de masas y espectroscopía UV respectivamente. La DOP estaba compuesta principalmente por *D*-manosa (59.19 mg/g) y *D*-glucosa (830.98 mg/g), con un peso molecular de 8404 Da. DOP (29, 57, 114 mg/kg) Exhibió un efecto laxante apreciable en ratones normales ( $p < 0,05$ ), mientras que DOS (35, 70, 140 mg/kg) No lo hizo. DOP mejoró significativamente la relación de tránsito gastrointestinal; recuperado las características de salida fecales; Obviamente aumentaron los niveles de gastrina, motilina, acetilcolinesterasa y sustancia P; y disminuyó los niveles de SS en ratones estreñidos (todos  $p < 0,05$ ). El estudio actual sugirió que la DOP es el componente laxante de *D. officinale* y se puede usar como una terapia dietética prometedora para la constipación en la vida diaria. (17)

Alvarado J, 2014, en su investigación “Caracterización poscosecha de la calidad del fruto de Pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*)”.

Falodum y Agbakwuru (2004). “Phytochemical analysis and laxative activity of the leaf extract of *Euphorbia heterophylla* linn (*Euphorbiaceae*)”. Una decocción acuosa caliente de las hojas de *Euphorbia heterophylla* Linn (*Euphorbiaceae*) 1,24 kg dio por enfriamiento y desengrasado con diclorometano, una solución acuosa que se extrae sucesivamente con n-butanol y acetato de etilo dio 25,89 g 1,31 g de residuo, respectivamente en la eliminación de solvente. El extracto semisólido de la fracción de acetato de etilo en la hidrólisis con ácido tetraoxosulfato diluido (VI) dio un polvo amarillo que, al acetilar, produjo agujas incoloras identificadas como tetracetato de quercetina. La fracción butanólica tenía acción laxante y contenía saponinas, fenoles, terpenos y diterpenos identificados como forbolos pero no antraquinonas. La solución acuosa residual contenía principalmente azúcares identificados como xilosa, maltosa, galactosa, lactosa y lactulosa, que son laxantes formadores de masa. Se encontró que la acción purgativa era una

acción conjunta tanto de los forbolos en la fracción de butanol como de los azúcares laxantes que forman el volumen en la fracción acuosa residual. (18)

Onoja et al (2015). "Investigation of the laxative activity of *Operculina turpethum* extract in mice". El objetivo del estudio fue investigar la actividad laxante de los extractos de hojas de *Operculina turpethum*. Las hojas secas de *Operculina turpethum* se extrajeron sucesivamente con hexano, cloroformo y metanol al 70% utilizando el método de maceración en frío. Los extractos resultantes se concentraron en un horno de aire caliente a 40°C. La actividad laxante de las hojas de *Operculina turpethum* se investigó utilizando modelos in vivo; Consistencia fecal, motilidad intestinal y peso de heces en ratones. Se administraron dos dosis (200 y 400 mg/kg) de cada extracto y se usó aceite de ricino como control positivo. El tratamiento de los ratones con los extractos y el aceite de ricino produjeron varios grados de heces húmedas. El cloroformo y el extracto de metanol de *Operculina turpethum* produjeron un aumento significativo ( $P < 0.05$ ) dependiente de la dosis y el tiempo en el porcentaje de heces húmedas en los grupos tratados en comparación con el grupo de control negativo. El extracto causó un aumento significativo ( $P < 0.05$ ) dependiente de la dosis en la motilidad intestinal en los ratones tratados cuando se comparó con el control negativo. El tratamiento de los ratones con los extractos no produjo ningún cambio significativo ( $P > 0.05$ ) en el volumen del contenido intestinal cuando se comparó con el control negativo. En conclusión, el extracto de *Operculina turpethum* mostró una potente actividad laxante y confirma su uso para este propósito en la medicina tradicional. (19)

Celestino et al (2013). "Acute toxicity and laxative activity of *Aloe ferox* resin". *Aloe ferox* Mill., *Xanthorrhoeaceae*, la resina es el residuo sólido que se obtiene al evaporar el látex que drena las hojas cortadas transversalmente. El *Aloe ferox* se ha utilizado en medicina popular como antiinflamatorio, inmunoestimulante, antibacteriano, antifúngico, antitumoral, laxante y para curar heridas y quemaduras. Los efectos de la administración oral de la resina de *A. ferox* (10, 25, 50, 100 y 200 mg/kg) se evaluaron sobre el tránsito intestinal en ratones y su toxicidad aguda (5,0 g/kg) en ratas Wistar. Los derivados de hidroxiantraceno presentes en la resina se expresaron como aloína, identificados por cromatografía de capa fina y cuantificada por espectrofotometría. Se identificó la aloína ( $R_f$  0,35) y el porcentaje de derivados de hidroxiantraceno expresados como aloína fue del

33,5%. El extracto de resina de *A. ferox* (50, 100 y 200 mg/kg) aumentó la motilidad gastrointestinal en un intervalo de 30 minutos a 93.5, 91.8 y 93.8%, respectivamente, cuando se comparó con el grupo control (46.5%). Una dosis oral única del extracto de resina de *A. ferox* no indujo signos de toxicidad o muerte. Por lo tanto, los resultados demuestran que *A. ferox* tiene actividad laxante y que no es tóxico, ya que la LD<sub>50</sub> no se pudo estimar y posiblemente sea superior a 5.0 g/kg. (20)

Kim et al (2019). "Regulation of gastrointestinal hormones during laxative activity of gallotannin-enriched extract isolated from *Galla rhois* in loperamide-induced constipation of SD rats". La regulación de las hormonas gastrointestinales se ha informado en modelos animales para el estreñimiento sometidos a terapia laxante cuando se administran productos a base de hierbas. Nos comprometimos a investigar si la actividad laxante de los extractos enriquecidos con gallotannin aislados de *Galla rhois* (GEGR) afecta la regulación de las hormonas gastrointestinales, mediante el examen de la concentración de cuatro hormonas y la activación de sus receptores en el modelo de estreñimiento inducido por loperamida. Los parámetros de las heces, incluido el número, el peso y el contenido de agua, se recuperaron significativamente en el grupo tratado con Lop + GEGR, en relación con el grupo tratado con el vehículo Lop +; sin embargo, la ingesta de alimentos y el consumo de agua se mantuvieron a un nivel constante. Además, se detectó una recuperación similar para el grosor de la mucosa, el músculo y la superficie luminal plana en el grupo tratado con Lop + GEGR. Además, la concentración de las cuatro hormonas gastrointestinales evaluadas, a saber, colecistoquinina (CCK), gastrina (GAS), somatostatina (SS) y motilina (MTL), fue menor en el grupo tratado con vehículo loperamida + que en el grupo No tratado, pero fue notable Mejorado en el grupo tratado con loperamida + GEGR. Además, la vía de señalización descendente de los receptores de MTL y SS se recuperó después de la administración de GEGR. Los resultados del presente estudio, por lo tanto, indican que los efectos laxantes del tratamiento con GEGR pueden estar estrechamente relacionados con la regulación de las hormonas gastrointestinales en el modelo de estreñimiento inducido por loperamida. (21)

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)**

#### **2.2.1.1 Descripción botánica.**

La Pitahaya tiene tallos largos y delgados, su fruto no posee espinas. Se agrupan científicamente en dos géneros: *Selenicereus* e *Hylocereus*; y las especies más conocidas y apreciadas mundialmente son *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) e *Hylocereus undatus* (Pitahaya roja). Los frutos de ambas especies son globosos y de pulpa blanca y dulce. Sin embargo, los frutos de *S. megalanthus* son alargados, pequeños (pesan hasta 250 gramos), con cáscara amarilla y espinas que se desprenden con facilidad cuando el fruto está maduro. En contraste, los frutos de *H. undatus* son grandes (pueden llegar hasta 15 centímetros de largo, 10 de diámetro y un peso de 700 gramos), con cáscara roja-rosácea, no tienen espinas, pero sí escamas a manera de alas que contribuyen a la atractiva presentación del fruto. (22)

#### **2.2.1.2 Hábitat y distribución.**

Las Pitahayas se distribuyen por México, el Caribe, América Central y el norte de América del sur, son consideradas especies con un preciado valor comercial en varios países, como Israel y Vietnam. (23)

La Pitahaya necesita de un ambiente cálido, con clima tropical, con una temperatura entre los 28° a 30° C, y a una altura de 0 a 1200 m.s.n.m. (24)

La Pitahaya se cultiva mejor en suelos francos y bien drenados con pH de 5.5 a 6.5 y alto contenido de materia orgánica. (23)

### 2.2.1.3 Taxonomía.

**Tabla 1.** Taxonomía de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). (24)

▪ Reino: Plantae
▪ Clase: Equisetopsida
▪ Subclase: Magnoliidae
▪ Superorden: Caryophyllanae
▪ Orden: Caryophyllales
▪ Familia: <i>Cactaceae</i>
▪ Subfamilia: Cactoideae
▪ Género: <i>Selenicereus</i>
▪ Especie: <i>Selenicereus megalanthus</i>

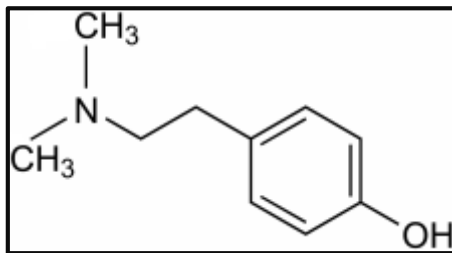
### 2.2.1.4 Usos medicinales.

Los frutos poseen cactina que es un tónico cardiaco. Las semillas, aceite con efecto laxante. El tallo y la flor se utilizan para curar afecciones renales, también puede preparar un shampoo casero, para combatir la caspa y aliviar las cefaleas. Sirve para aliviar el mal de Londa, que es el escorbuto, patología ocasionada por déficit de vitamina C. (25)

### 2.2.1.5 Composición química.

*Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) contiene diversos compuestos químicos, que actualmente son de importancia en la medicina y la industria farmacéutica. Contiene alcaloides como la cactina u hordenina, saponinas triterpénicas y pectinas, sobre todo en los frutos. Se han logrado identificar además varias betacioninas que corresponden al grupo de betalainas de color rojo púrpura obtenidas de algunas especies de *Hylocereus*. Los pigmentos identificados fueron betanidina 5-O-(2'-O-beta-D-apiofuranosyl)-beta-D-glucopiranosido, betanidina 5-O-(4'- O-malonyl) -beta-D y el glucopiranosido betanidina 5-O-[(5''-OE-sinapoyl)-2'-O-beta-D-apiofuranosyl]-

beta-D glucopiranosido. Además, se determinó que la cáscara posee un patrón más complejo de betacianinas. (26)



**Figura 1** Cactina (Hordenina) (26)

## **2.2.2 Estreñimiento**

### **2.2.2.1 Concepto**

El estreñimiento no es una entidad de enfermedad bien definida, sino un término general que se usa para describir las dificultades que una persona experimenta al mover los intestinos.(27)

Se define como menos de tres evacuaciones por semana; a pesar que muchas personas incluidas esta definición, no se consideran estreñidas. Cuando se cuestiona a los pacientes con estreñimiento acerca de esta definición, hasta 50 por ciento de los sujetos que dicen estar estreñidos tienen discordancia en la definición comparada con la del médico. Un estudio realizado en México en población abierta en 1041 sujetos se encontró que 60 por ciento (n = 619) se consideraba estreñido si no evacuaba diariamente. (28)

Según el Consenso Latinoamericano de Estreñimiento Crónico, lo define como un trastorno funcional gastrointestinal con una evolución al menos de tres a seis meses, caracterizada por evacuaciones infrecuentes, dificultad en su paso y tiempo prolongado para lograr la deposición. (28)

### **2.2.2.2 Causas y fisiopatología.**

Aunque en su mayoría el estreñimiento es producto de alteraciones funcionales primarias del colon y el ano-recto, también se relaciona con el uso de fármacos, lesiones anatómicas, enfermedades metabólicas y neurológicas (estreñimiento secundario). (28)

A pesar de que el estreñimiento de tránsito normal es el subgrupo más frecuente de CIC (estreñimiento idiopático crónico), la fisiopatología sigue sin estar clara. Cambios en la microbiota colónica puede aumentar el metabolismo de los ácidos biliares, promover la producción de metano y afectar la función epitelial, todo lo cual puede alterar la motilidad colónica y la secreción de líquidos, lo que resulta en el estreñimiento. Al igual que con otros trastornos gastrointestinales



funcionales, también hay factores dietéticos y otros relacionados con el estilo de vida, el comportamiento y los factores psicológicos que pueden estar involucrados en la etiología de los síntomas.(29)

**Tabla 2.**Causas secundarias de estreñimiento por medicamentos (28)

<b>MEDICAMENTOS</b>
Analgésicos
Anticolinérgicos
Antiespasmódicos
Antipsicóticos
Antiparkinsonianos
Antidepresivos tricíclicos
Anticonvulsivos
Antihipertensivos
Diuréticos

**Tabla 3.** Causas secundarias de estreñimiento por trastornos metabólicos. (28)

<b>TRASTORNOS METABÓLICOS</b>
Diabetes Mellitus
Hipotiroidismo
Hipercalcemia
Hipokalemia
Hipomagnesemia
Uremia
Porfiria
Intoxicación por metales pesados

**Tabla 4.** Causas secundarias de estreñimiento por diversos trastornos. (28)

<b>Diversos tipos de trastornos</b>	
<b>Trastornos anorrectales y colónicos</b>	Hemorroides Fisura anal Diverticulitis Proctitis postradiación Neoplasias malignas
<b>Trastornos psiquiátricos</b>	Bulimia y anorexia Depresión Trastornos de somatización
<b>Trastornos neurológicos</b>	Esclerosis múltiple Lesiones medulares Enfermedad de Parkinson Enfermedad Vascular Cerebral
<b>Otros</b>	Miopatías Amiloidosis Escleroderma Trastornos cognitivos Inmovilidad prolongada

Los mecanismos fisiopatológicos son disminución en el número de las contracciones colónicas propagadas de alta amplitud, aumento no coordinado de la actividad motora del colon distal, lo que produce una barrera funcional o resistencia al tránsito colónico normal alteraciones en el número de neuronas en los plexos mientéricos que expresan la sustancia P (un neurotransmisor excitatorio), disminución en la producción de neurotransmisores inhibitorios como óxido nítrico y péptido intestinal vasoactivo, y disminución en el número de las células intersticiales de Cajal. (28)

### **2.2.2.3 Consecuencias.**

La disminución en la defecación, por un tiempo prolongado, trae serios problemas a nivel intestinal ya que al acumularse materia fecal sobre las paredes del intestino, estas crearían un medio apropiado para el crecimiento de bacterias oportunistas las cuales provocarían una respuesta inflamatoria. Otras consecuencias son: Hemorroides: Son dilataciones varicosas de las venas que rodean el ano que aparece cuando una persona tiene que realizar un esfuerzo excesivo para defecar. Fisura anal: Es una herida producida en la piel que circunda el ano, debido a que el esfuerzo para evacuar materia fecal endurecida fuerza el musculo y la piel hasta rasgarla. Fecaloma o impactación fecal: Las heces acumuladas se compactan tanto que el reflejo natural evacuatorio resulta insuficiente y la debilidad de la musculatura abdominal impide expulsarlas, por lo que es necesario un tratamiento que las ablande. Tan solo el gran esfuerzo que se hace para evacuar, puede empujar el estómago hacia arriba un poco por encima del diafragma dando lugar a una hernia hiatal, la cual muchas veces no se manifiesta síntomas pero que puede desencadenar problemas de gastritis. (14)

### **2.2.2.4 Tratamiento: Laxantes.**

El estreñimiento se trata mejorando la dieta, eliminando todos los fármacos que puedan producir estreñimiento, excluyendo la presencia de enfermedades subyacentes y empleando laxantes. En la sociedad actual los laxantes se usan en gran medida de forma incorrecta por muchas razones, entre las que hay que mencionar los trastornos de la conducta alimentaria, en los que a veces se emplean laxantes en un intento de reducir la ingestión de calorías. En ocasiones, el uso de laxantes puede enmascarar la presencia de una enfermedad subyacente (por ejemplo, una obstrucción). Entre los tipos de laxantes tenemos: Laxantes que aumentan la masa fecal. El estreñimiento y la diarrea se pueden tratar aumentando el volumen de las heces mediante la ingestión de fibra. La fibra indigerible no procesada (por ejemplo, el salvado de trigo integral o los cítricos) proporciona, de una forma sencilla y asequible, un laxante formador de masa

fecal puede ser recomendable cuando no se consigue ingerir suficiente fibra con una dieta normal equilibrada.

Los laxantes osmóticos, se prescriben muy a menudo. Se absorben escasamente y aumentan por osmosis la cantidad de líquido presente en el intestino delgado y grueso, dando como resultado un aumento de los movimientos peristálticos.

La lactulosa es un disacárido semisintético constituido por galactosa y fructosa que se usa de forma muy extendida. Llega sin sufrir alteraciones al colon y, después, es desdoblada por bacterias allí presentes en ácido láctico y ácido acético, los cuales aumentan la cantidad de líquido por su acción osmótica y disminuyen el pH. Resulta efectiva en un plazo de 2-3 días. Los laxantes estimulantes por contacto o irritativos, no deben ser utilizados a largo plazo. Tienen usos limitados o restringidos, y pueden producir alteraciones persistentes de la estructura intestinal. Actúan en el plazo de unas horas y entre ellos se encuentran: El bisacodilo, que es un compuesto difenólico similar a la fenolftaleína que se puede administrar por vía rectal para obtener una respuesta rápida.

El picosulfato sódico, empleado a menudo en la preparación del intestino antes de una endoscopia o de un procedimiento quirúrgico.

Los mecanismos de acción de este grupo de fármacos son poco comprendidos, si bien se ha postulado que producen daños en los eritrocitos y debilitan las uniones intercelulares. Por otra parte estimulan la síntesis de PG, AMP<sub>c</sub> y posiblemente de colestocinina y polipéptido intestinal vasoactivo (VIP). Estos cambios son capaces, en conjunto, de afectar el balance de líquidos y a la motilidad intestinal.

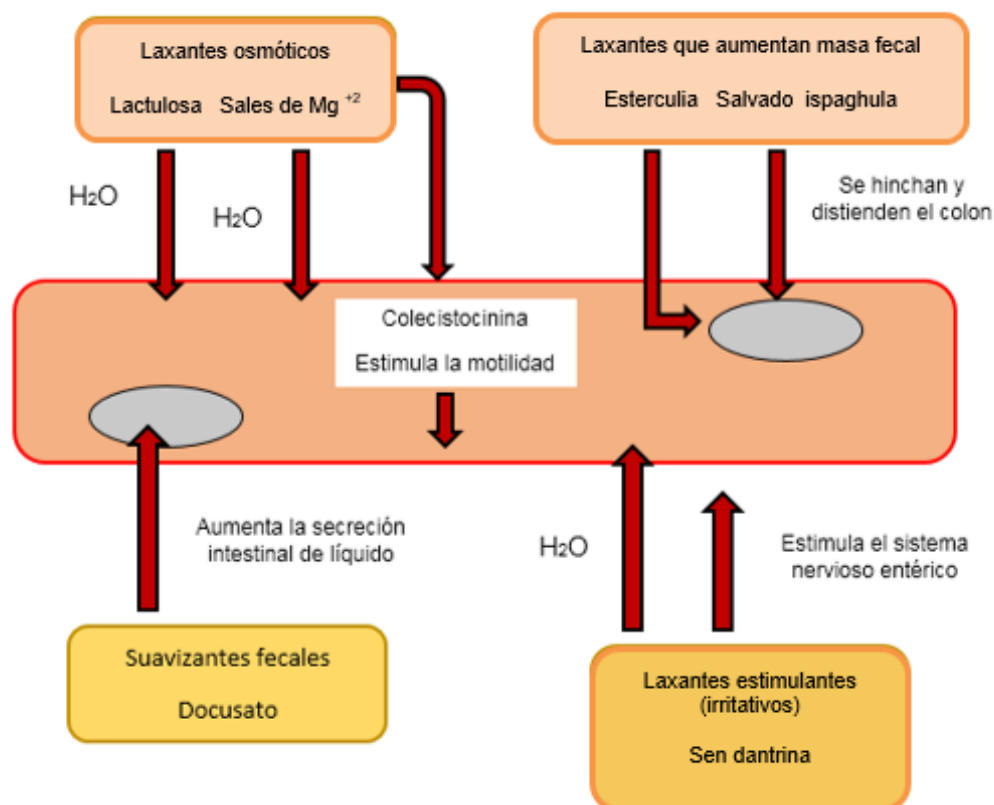
(30)

### 2.2.2.5 Bisacodilo.

Es un laxante estimulante, derivado del difenilmetano, su sitio primario de acción es la mucosa gástrica. Su mecanismo de acción consiste en el aumento del peristaltismo por acción directa sobre las terminaciones nerviosas, por irritación de la mucosa o por actividad intraneural sobre el plexo nervioso de Auerbach.(31)

**Tabla 5:** Características farmacocinéticas del bisacodilo. (31)

Características	Bisacodilo
Absorción oral (%)	5
Metabolismo	Hidrólisis: metabolito activo
Excreción	Fecal y Renal
Aparición del efecto	Oral: 6-8h Fecal: 15` a 2h



**Figura 2.** Mecanismo de acción de los laxantes. (30)

Fuente: Page CP, Curtis MJ, Sutter MC, Walker MJ, Hoffman BB. Farmacología integrada. 1ª ed. Madrid: Elsevier; 1998. 616 p.

## **2.3 Hipótesis.**

### **2.3.1 Hipótesis general**

Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) tienen efecto laxante en ratas albinas Holtzman.

### **2.3.2 Hipótesis específicas**

1. Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan tipos de metabolitos secundarios responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman.
2. Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presenta efecto laxante en ratas albinas Holtzman.
3. Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presenta un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo a 0.25 mg/kg en ratas albinas Holtzman.

## 2.4 Variables

### 2.4.1 Tabla operacionalización de variables.

Tabla 6. Operacionalización de variables

Variable Independiente	Dimensión	Indicador
Los componentes presentes en los extractos etanólicos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)	Fitoquímica	Reacciones de coloración y precipitación
Variable Dependiente	Dimensión	Indicador
Efecto laxante	Farmacología	Longitud y porcentaje de recorrido intestinal del carbón activado

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## 2.5 Marco conceptual

- **Alcaloides:** Tipo de metabolito secundario, que en su estructura química posee un anillo heterocíclico con el heteroátomo de nitrógenos que principalmente posee actividad psicoactiva. (32)
- **Bisacodilo:** Laxante estimulante del peristaltismo del colon derivado del difenilmetano. Por acción directa sobre la mucosa o sobre los plexos de Auerbach, inhibe la absorción de electrolitos y agua desde la luz intestinal, aumentando el contenido de líquido intestinal.(33)
- **Carbón activado:** Carbones muy porosos producidos a partir de materiales ricos en carbono, mediante diversas formas de activación química o física.(34)
- **Droga vegetal:** Es el órgano vegetal, la cual posee sustancias químicas con actividad terapéutica. (35)

- **Estreñimiento:** Incapacidad o dificultad para expulsar la materia fecal del organismo, ocasionado por malos hábitos alimenticios o por trastornos metabólicos. (30)
- **Fitomedicamento:** Son el producto final utilizado que se consigue luego que se estandariza el extracto y una vez se apliquen las técnicas de la industria. (36)
- **Flavonoides:** Son compuestos fenólicos constitutivos, de las plantas, provenientes de la unión de las rutas biosintéticas del ácido shikímico y acetato, con un núcleo 2-fenilcromen-4-ona. (32)
- **Laxante:** Producto farmacéutico que favorece la eliminación de las heces, aumentando el peristaltismo o hidratándolas para su expulsión. (30).
- **Medicina tradicional:** Es el conjunto de conocimientos, aptitudes y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de las diferentes culturas, sean o no explicables, usados para el mantenimiento de la salud. (37)
- **Metabolitos primarios:** Moléculas químicas de alto peso molecular, que se encuentran en alto porcentaje en las plantas pero no son responsables de las actividades terapéuticas, que esta presenta. (32)
- **Metabolitos secundarios:** Moléculas químicas que se clasifican según su estructura química y se encuentran en muy bajo porcentaje, además de ser las responsables de las diferentes actividades terapéuticas en las plantas. (32)
- **Motilidad intestinal:** Es el tránsito del quimo a través del intestino delgado, el cual en su recorrido se combina con secreciones pancreáticas, biliares e intestinales. (38)
- **Quinonas:** Metabolito secundario aromático con dos grupos cetona, generalmente en *orto* y *para*. (32)
- **Tamizaje fitoquímico:** Es una herramienta de investigación en la que se describe como llevar a cabo el estudio de los compuestos químicos en las plantas a través de la identificación de estos. (39)
- **Terapéutica:** Conjunto de prácticas y conocimientos encaminados al tratamiento de dolencias. (40)



## **CAPITULO III: MÉTODO**

### **3.1 Tipo de estudio**

La presente investigación es de tipo cuantitativo y prospectivo debido a que los hechos estudiados se analizaron después del comienzo de la investigación.

### **3.2 Diseño a utilizar**

El diseño es de tipo experimental ya que en este estudio se manipulan las variables buscando determinar su posible relación causa efecto.

### **3.3 Población**

En el presente estudio se consideraron 6 árboles de la especie *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) proveniente del distrito de Churuja, provincia Bongará en la región Amazonas colectadas en un área de 25 m<sup>2</sup> aproximadamente.

### **3.4 Muestra**

Estuvo conformada por 3.5 kg del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1 Equipos**

- Estufa Marca Binder modelo
- Cocinilla Marca Ika modelo
- Balanza analítica Marca Sartorius modelo
- Rotavapor Marca Heidolph Laborota 4000 modelo

### 3.5.2 Materiales

- Papel filtro whatman N° 1
- Pipeta 10 mL
- Matraz Erlenmeyer 500 mL
- Embudo de vidrio
- Tubos 150 x 18 mm
- Matraz aforado 10 mL
- Frasco vidrio ámbar 2 L
- Jeringa 10 cc
- Papel kraft
- Equipo de disección
- Bisturí N° 18
- Placa petri
- Bagueta
- Beaker 250 mL
- Beaker 100 mL

### 3.5.3 Reactivos

- Ácido clorhídrico
- Ácido sulfúrico
- Ácido nítrico
- Ácido acético
- Ácido pícrico 30 % p/v
- Cloruro de mercurio
- Citrato de sodio
- Carbonato de sodio
- Alfa naftol
- Cloroformo
- Etanol
- Metanol
- n-propanol
- n-butanol
- Cinta de magnesio
- Tartrato de sodio potasio
- Gelatina
- Nitrato de bismuto
- Sulfato cúprico pentahidratado
- Yodo perlas
- Yoduro de potasio

### 3.5.4 Proceso de Recolección

Se colectaron manualmente 3.5 kg del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) silvestre de 2 años de edad aproximadamente en estado productivo, ayudados de una tijera de jardín y guantes de protección por espinas,(41) en un área de 25 m<sup>2</sup> aproximadamente, el 31 de marzo del año 2018 entre las 10 y 11 de la mañana en el centro poblado de San Pedro, distrito de Churuja, provincia Bongará en la región Amazonas. (42) Ya que en la mañana y en días secos, se evita el deterioro por los hongos. (23)



**Figura 3.** Mapa del distrito de Churuja

Fuente: Sistema nacional de inversión pública. Creación del servicio de habilitación urbana en la localidad de nuevo churuja distrito de churuja-bongara. Municipalidad distrital de churuja. 2015. p. 85.

El material recolectado se transportó, en una caja de cartón agujereada, hasta la ciudad de Lima.



**Figura 4.** Lavado del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)

Fuente: Elaboración propia, 2018

Luego se seleccionó el material vegetal, en mejor estado se lavaron con una esponja y abundante agua (figura 3), desechando el fruto golpeado, incompleto y en proceso de oxidación, para que luego los frutos mencionados sean pelados (figura 4).



**Figura 5.** Pelado del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)

Fuente: Elaboración propia, 2018

La pulpa del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) fue separada de sus semillas de forma manual con ayuda de un cernidor y abundante agua. Una vez separadas se pesaron (figura 5 y 6) para luego secarlas en una estufa con aire forzado a 40° C.



**Figura 6.** Pesado de las semillas frescas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)

Fuente: Elaboración propia, 2018



**Figura 7.** Pesado de la pulpa del fruto fresco de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

Fuente: Elaboración propia, 2018

Acto seguido, se procedió a pesar 78.7 g de semilla y 179.2 g de pulpa del fruto seco de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya

amarilla), respectivamente, previamente pulverizado con un mortero y pilón del material vegetal seco para luego ser vertidas en un frasco de vidrio color ámbar y macerar el material vegetal seco con cantidad suficiente de etanol de 96° durante siete días, con agitación cada 24 horas. Luego se filtró el líquido resultante con papel filtro whatman N° 1 sobre un embudo de vidrio. El líquido conseguido se vertió en placas petri de 150 x 25 mm para facilitar la evaporación del disolvente, asistido con una estufa con aire circulante a 40 °C hasta lograr sequedad. Se obtuvo 7 y 17 g de extracto seco de semillas y pulpa del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) respectivamente.

### 3.5.5 Ensayo de solubilidad

Se vertió 40 mg (5 mg en cada tubo) del extracto crudo seco en 8 tubos de ensayo diferentes en los que luego se vertió 1 mL de los disolventes indicados (Éter de petróleo, diclorometano, cloroformo, n-butanol, n-propanol, etanol, metanol y agua destilada) y luego se agitó. (43) Se observó la formación de mezcla soluble y dispersión insoluble. En la tabla 7 se especifica la cantidad y orden del ensayo.

**Tabla 7.** Ensayo de solubilidad del extracto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

<b>Tubo N°</b>	<b>Disolvente</b>	<b>Cantidad de extracto</b>
1	Éter de petróleo	5 mg
2	Diclorometano	
3	Cloroformo	
4	n-butanol	
5	n-propanol	
6	Etanol	
7	Metanol	
8	Agua destilada	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

### 3.5.6 Marcha fitoquímica

Se disolvieron 0.25 g de extracto seco en 5 mL de etanol (Disolvente que logró disolver todo el extracto en el ensayo de solubilidad) y se vertió 0.25 mL en los 15 tubos de ensayo diferentes y se rotularon con los números 1-15. (44) Este procedimiento fue igual para los extractos del fruto y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla). Acto seguido se procedió a ejecutar la marcha fitoquímica descrita a detalle en la tabla 8.

**Tabla 8.** Orden de extracto usado para el tamizaje fitoquímico de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

<b>Tubo N°</b>	<b>Ensayos</b>	<b>Interpretación</b>
1	Borntrager	Quinonas
2	Cloruro férrico	Compuestos fenólicos
3	Shinoda	Flavonoides
4	NaOH 10%	Antocianinas
5	Gelatina	Taninos
6	Gelatina-sal	Taninos
7	Dragendorff	Alcaloides
8	Mayer	Alcaloides
9	Wagner	Alcaloides
10	Liebermann–Burchard	Terpenos
11	Baljet	Lactonas $\alpha,\beta$ -insaturadas
12	Benedict	Azúcares reductores
13	Fehling	Azúcares reductores
14	Molish	Carbohidratos
15	Espuma	Saponinas

Fuente: Elaboración propia, 2018.



### 3.5.7 Ensayo para determinar el efecto laxante

- **ACLIMATACIÓN**

Se adquirieron 30 ratas albinas Holtzman hembras con pesos entre 150 a 180 g en el Instituto Nacional de Salud (INS). Los animales de experimentación fueron aclimatados por 48 horas en el laboratorio a  $23 \pm 2^\circ \text{C}$ , con una humedad relativa de  $73 \pm 2 \%$  y con 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad (figura 3). (45) La alimentación e hidratación de los animales de experimentación fue *ad libitum*.



**Figura 8.** Animales de experimentación en periodo de aclimatación

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- **PREPARACIÓN DEL MARCADOR DE MOTILIDAD INTESTINAL**

El marcador usado para este ensayo fue el carbón activado. Se pesó 1 g de carbón activado y se llevó a 10 mL con agua destilada en un matraz aforado. (46)

- **ENSAYO FARMACOLÓGICO**

Los animales de experimentación se sometieron a 12 horas de ayuno, con libre acceso a beber agua, antes de que se ejecutara el ensayo.(47)

Las 30 ratas fueron agrupadas en 5 grupos de 6 animales cada uno de manera aleatoria y fueron rotulados como grupos I-V. Se administró el marcador de motilidad intestinal por vía oral con una cánula orogástrica N° 14, las sustancias experimentales. En la tabla 9 se describe a detalle la dosis y orden de las sustancias experimentales. (46)

**Tabla 9.** Sustancias y dosis experimentales para el ensayo laxante. (13)

<b>Grupo</b>	<b>Dosis</b>	<b>Sustancias experimentales</b>
I	500 mg/kg	Extracto de pulpa
II	500 mg/kg	Extracto de semillas
III	500 mg/kg	Mezcla de los extractos pulpa : semilla (1:1)
IV	0.25 mg/kg	Bisacodilo
V	5 mL/kg	Agua destilada

Luego de 30 minutos de la administración de las sustancias experimentales según la tabla 8 se procedió a administrar 0.25 mL del marcador de la motilidad intestinal (carbón activado 10 %) a todos los grupos (figura 8). (46)



**Figura 9.** Administración orogástrica del agente marcador de la motilidad intestinal

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Después de 30 minutos de la administración del marcador de la motilidad intestinal se sacrificaron a los 30 animales de experimentación por dislocación cervical. (48,49) Inmediatamente después de sacrificarlos se procedió a realizar una disección tipo laparotomía (figura 9) para exteriorizar el intestino delgado desde la porción pilórica hasta la primera porción del colón y poder medir la longitud y porcentaje de recorrido intestinal del carbón activado (figura 10).



**Figura 10.** Disección de los animales de experimentación sacrificados

Fuente: Elaboración propia, 2018.



**Figura 11.** Exteriorización del intestino delgado y medición de la longitud recorrida del marcador de motilidad intestinal.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

### **3.6 Procesamiento de datos**

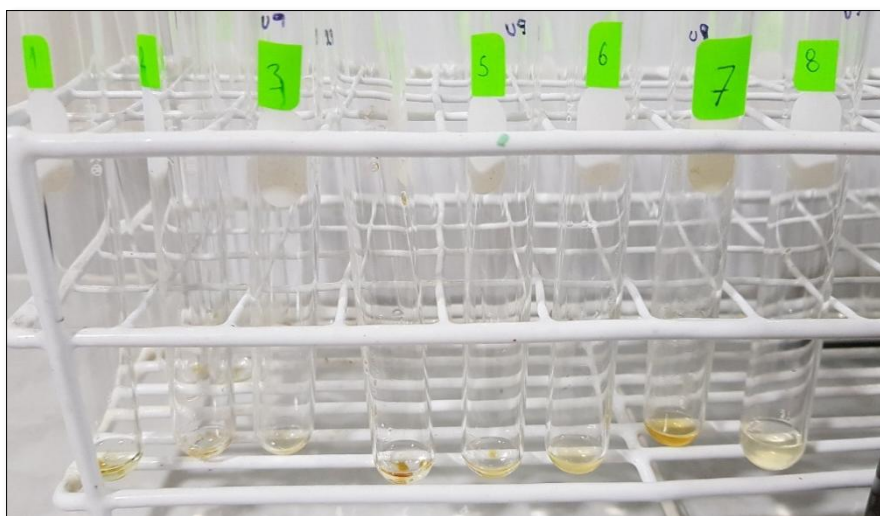
Luego de la recolección de datos con las fichas descritas en el anexo 3 se procedió a ordenarlos e ingresarlos a la base de datos en Microsoft Excel en su versión de acceso, bajo las codificaciones descritas en la metodología. La información recolectada fue analizada con el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) en su versión de acceso; en la cual se llevó a cabo la aplicación de estadística descriptiva para establecer la distribución de los datos recolectados a través de medidas de tendencia central y dispersión. Además se usó el test de Shapiro-Wilk para determinar la distribución normal de los resultados y el test de Dunnet para evidenciar la diferencia estadística entre los grupos experimentales comparado con el grupo control.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Presentación de Resultados

#### 4.1.1 Ensayo de solubilidad

El ensayo de solubilidad del extracto de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) se muestra en la Figura 12 y tabla 10.



**Figura 12.** Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

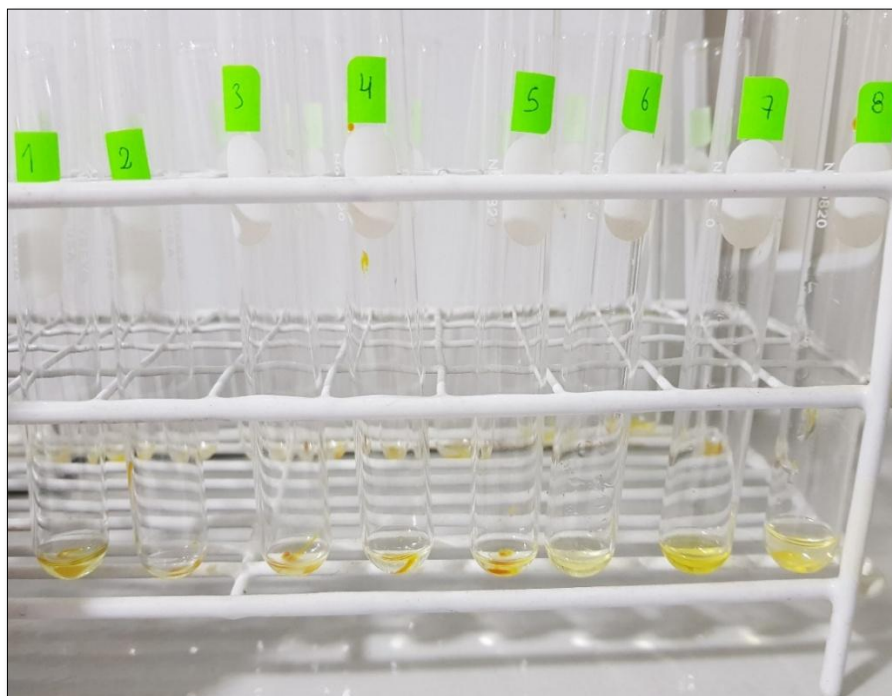
**Tabla 10.** Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

Tubo N°	Disolvente	Resultado
1	Éter de petróleo	-
2	Diclorometano	-
3	Cloroformo	+
4	n-Butanol	+
5	n-Propanol	++
6	Etanol	+++
7	Metanol	++++
8	Agua destilada	+++

Insoluble: (-); Poco soluble: (+); Solubilidad moderada: (++) ; Medianamente soluble: (+++) y Muy soluble: (++++)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El ensayo de solubilidad del extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) se muestran en la figura 13 y tabla 11.



**Figura 13.** Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

Fuente: Elaboración propia, 2018.

**Tabla 11.** Resultados del ensayo de solubilidad del extracto etanólico de la semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

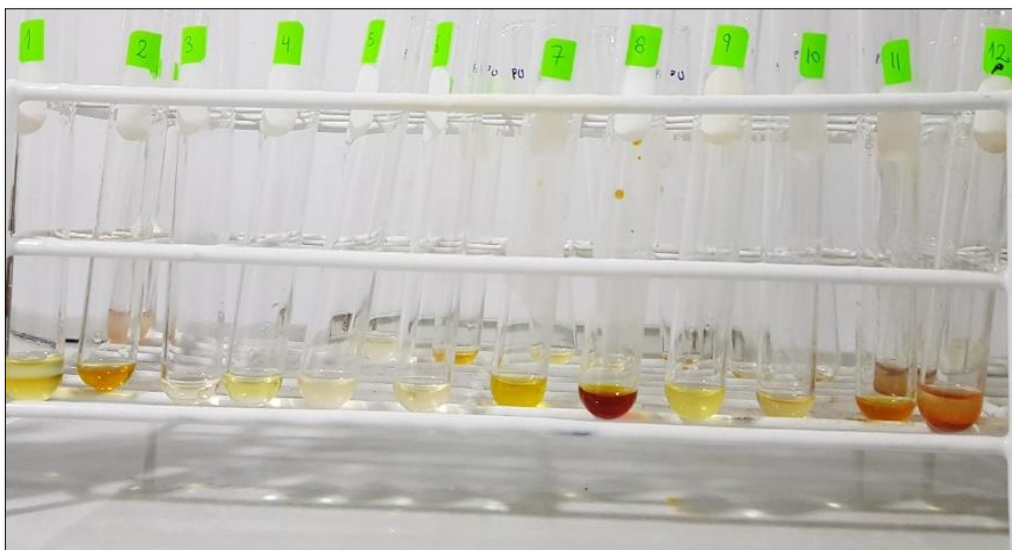
Tubo N°	Disolvente	Resultado
1	Éter de petróleo	-
2	Diclorometano	+
3	Cloroformo	+
4	n-Butanol	+
5	n-Propanol	+
6	Etanol	+++
7	Metanol	++++
8	Agua destilada	+++

Insoluble: (-); Poco soluble: (+); Solubilidad moderada: (++) ; Medianamente soluble: (+++) y Muy soluble: (++++)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

#### 4.1.2 Tamizaje fitoquímico

El tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) se muestran en la figura 14 y tabla 12.



**Figura 14.** Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

*Fuente: Elaboración propia, 2018.*

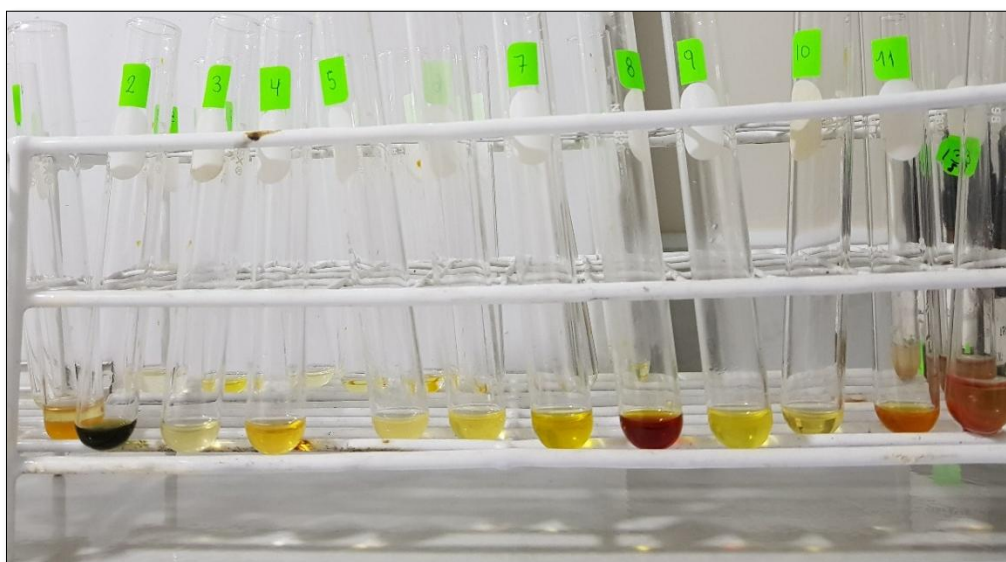


**Tabla 12.** Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

Tubo N°	Ensayos	Interpretación	Calificación	Resultado
1	Borntreger	Quinonas	-	inoloro/amarillo
2	Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	++	Rojo-naranja
3	Shinoda	Flavonoides	+	Rosa tenue
4	NaOH 10 %	Antocianinas	-	Amarillo
5	Gelatina	Taninos	-	Crema
6	Gelatina-sal	Taninos	-	Amarillo
7	Dragendorff	Alcaloides	-	Mostaza
8	Wagner	Alcaloides	-	Marrón
9	Mayer	Alcaloides	-	Crema
10	Liebermann-Burchard	Terpenos	-	Rosa
11	Baljet	Lactonas $\alpha,\beta$ -insaturadas	++	Rojo
12	Benedict	Azúcares reductores	+++	Pp rojo
13	Fehling	Azúcares reductores	+++	Pp rojo
14	Molish	Carbohidratos	++	Anillo violeta
15	Espuma	Saponinas	-	Sin cambios

Ausencia: (-); Leve: (+); Moderado: (++) y Abundante: (++++)  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

El tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) se muestran en la tabla 14 y figura 15.



**Figura 15.** Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).  
Fuente: Elaboración propia, 2018.

**Tabla 13.** Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de la semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

<b>Tubo N°</b>	<b>Ensayos</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultado</b>
1	Borntrager	Quinonas	+++	incoloro/naranja
2	Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	+++	Azul-negro
3	Shinoda	Flavonoides	-	Rosa tenue
4	NaOH 10 %	Antocianinas	-	Amarillo
5	Gelatina	Taninos	++	Crema
6	Gelatina-sal	Taninos	++	Crema
7	Dragendorff	Alcaloides	-	Amarillo
8	Wagner	Alcaloides	-	Rojo-negro
9	Mayer	Alcaloides	-	Crema
10	Liebermann-Burchard	Terpenos	+	Verde-amarillo
11	Baljet	Lactonas $\alpha,\beta$ -insaturadas	+++	Rojo
12	Benedict	Azúcares reductores	+++	Pp rojo
13	Fehling	Azúcares reductores	+++	Pp rojo
14	Molish	Carbohidratos	+++	Anillo violeta
15	Espuma	Saponinas	-	Sin cambios

Ausencia: (-); Leve: (+); Moderado: (++); Medio: (+++) y Abundante: (++++)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

#### 4.1.3 Ensayo farmacológico

El ensayo farmacológico evidenció que todos los grupos experimentales mostraron una mayor media de recorrido que el control (agua destilada). Los resultados se detallan en la tabla 14 y figura 15.

**Tabla 13.** Resultados del ensayo farmacológico para determinar el efecto laxante de los extractos de pulpa, semilla y pulpa-semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

Grupo	Dosis	Longitud recorrida (cm)	Media $\pm$ DE	% Recorrido	Media de % Recorrido
I: EEP-SM	500 mg/kg	54	53.83 $\pm$ 1.9	59.51	59.81
		56		61.2	
		55		57.9	
		55		62.1	
		51		58.2	
		52		59.95	
II: EES-SM	500 mg/kg	79	78.50 $\pm$ 2.8	78.1	76.96
		75		75.66	
		75		78.2	
		80		76.3	
		81		77.2	
		81		76.3	
III: EEP-SM + EES-SM (1:1)	500 mg/kg	80	85.83 $\pm$ 3.5	69.1	68.66
		85		68.96	
		86		67.7	
		85		68.3	
		89		67.7	
		90		70.2	
IV: Bisacodilo	0.25 mg/kg	92	89.83 $\pm$ 1.1	70.81	70.18
		89		70.59	
		90		69.7	
		90		70.4	
		89		71.2	
		89		68.38	
V: Agua destilada	1mL	40	42.5 $\pm$ 3.7	36.7	38.63
		41		41.1	
		39		37.8	
		49		38.9	
		45		36.9	
		41		40.38	

EEP-SM: Extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla); EES-SM: Extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla); DE: Desviación estándar

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados del ensayo farmacológico evidenciaron longitudes recorridas con una distribución normal ( $p > 0.05$ ) detallado en la tabla 15.

**Tabla 14.** Prueba de normalidad de las longitudes recorridas del carbón activado a través de los intestinos de los animales de experimentación.

	Tratamiento	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Longitud recorrida	EEP-SM 500 mg/kg	,226	6	,200 <sup>*</sup>	,912	6	,452
	EES-SM 500 mg/kg	,237	6	,200 <sup>*</sup>	,803	6	,062
	EEP-SM + EES-SM (1:1) 500 mg/mL	,240	6	,200 <sup>*</sup>	,929	6	,574
	Bisacodilo 0.25 mg/kg	,277	6	,168	,773	6	,053
	Agua	,321	6	,053	,858	6	,183

\*EEP-SM: Extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

\*EES-SM: Extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

Fuente: Elaboración propia, 2018

La distribución normal de los resultados conlleva a las comparaciones múltiples por el test de Dunnet, en el que pretenderemos comparar los grupos experimentales con el grupo control (agua destilada).

## 4.2 Contrastación de hipótesis

### Hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) no presentan tipos de metabolitos secundarios responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman.

H<sub>1</sub>: Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan tipos de metabolitos secundarios responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman.

El tamizaje fitoquímico realizado al extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) (tabla 13) evidenció la presencia de quinonas, compuestos fenólicos, triterpenos y/o esteroides y lactonas  $\alpha,\beta$ -insaturadas. Los compuestos con mayor efecto

laxante, son de tipo quinona. Muchas quinonas como los senosidos son fármacos con mayor efecto laxante. (50)

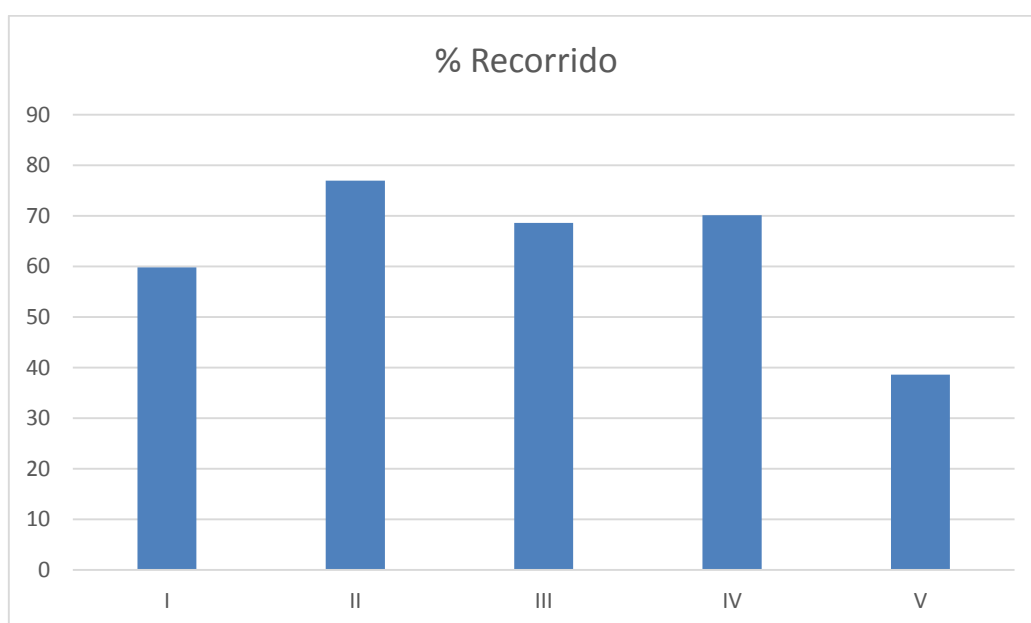
Existen muchos taninos con efecto laxante, varios de ellos son fraoeres de masa en medio acuoso. (51)

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis nula.

### Hipótesis específica 2

H<sub>0</sub>: Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) no presenta efecto laxante en ratas albinas Holtzman.

H<sub>1</sub>: Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presenta efecto laxante en ratas albinas Holtzman.



**Figura 16.** Porcentaje de recorrido por el intestino delgado del carbón activado en los grupos I: Ext. Etanólico de Pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 500 mg/mL; II: Ext. Etanólico de semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 500 mg/mL; III: Ext. Etanólico de Pulpa/semilla (1:1) de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 500 mg/mL; IV: Bisacodilo 0.25 mg/mL y V: Agua destilada.

Fuente: Elaboración propia, 2018

El ensayo farmacológico evidenció 59.81, 76.96 y 68.66 % de recorrido de carbón activado (tabla 14) en los intestinos de los grupos a los que se administró los

extractos etanólicos de la semilla, pulpa y mezcla equivalente de semilla y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) a dosis de 500 mg/kg respectivamente frente a 38.63 % del grupo control.

La distribución normal de los resultados obtenidos en el ensayo farmacológico conlleva al uso de una prueba estadística paramétrica para la contrastación de la hipótesis específica 2.

Se usó la prueba de comparaciones múltiples por el test de Dunnet (tabla 16), en el que pretendemos comparar los grupos experimentales con el grupo control (agua destilada).

**Tabla 15.** Prueba de comparaciones múltiples por el test de Dunnet entre el control negativo frente a los demás grupos

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
EEP-SM 500 mg/kg	Agua destilada	21,18000*	,77784	,000	19,1523	23,2077
EES-SM 500 mg/kg	Agua destilada	38,33000*	,77784	,000	36,3023	40,3577
EEP-SM + EES-SM (1:1) 500 mg/kg	Agua destilada	30,03000*	,77784	,000	28,0023	32,0577
Bisacodilo 0.25 mg/kg	Agua destilada	31,55000*	,77784	,000	29,5223	33,5777

EEP-SM: Extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla); EES-SM: Extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

\*:  $p < 0.0001$

Fuente: Elaboración propia, 2018

El grupo control evidenció diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) frente a los extractos etanólicos de la pulpa 500 mg/kg, semilla a 500 mg/kg y la mezcla equivalente de ambos a 500 mg/mg y bisacodilo a 0.25 mg/kg. La diferencia de las de las medias de los resultados de los 3 grupos experimentales (Extracto de pulpa, extracto de semilla y mezcla equivalente de ambos) son mayores de 11 cm.

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis nula.

### Hipótesis específica 3

H<sub>0</sub>: Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) no presentan un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo en ratas albinas Holtzman

H<sub>1</sub>: Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo en ratas albinas Holtzman

En el ensayo farmacológico se evidenció mayor longitud recorrida, estadísticamente significativa (<0.0001 en la tabla 16), por el marcador de motilidad. Esto se traduce en que tanto los grupos experimentales (EEP-SM, EES-SM y EEP-SM + EES-SM) y el grupo control positivo mostró efecto laxante.

**Tabla 16.** Prueba de comparaciones múltiples por el test de Dunnet (comparación >control positivo) entre el control positivo frente a los grupos experimentales.

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza
					Límite inferior
EEP-SM 500 mg/kg	Bisacodilo 0.25 mg/kg	-10,37000	,69203	1,000	-11,8871
EES-SM 500 mg/kg	Bisacodilo 0.25 mg/kg	6,78000*	,69203	,000	5,2629
EEP-SM + EES-SM (1:1) 500 mg/kg	Bisacodilo 0.25 mg/kg	-1,52000	,69203	,999	-3,0371

EEP-SM: Extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla); EES-SM: Extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).

La tabla 16 muestra, según el test de Dunnet, que no se evidencia que los resultados obtenidos de los grupos EEP-SM y EEP-SM + EES-SM sean mayores que los del bisacodilo 0.25 mg/kg ( $p > 0.05$ ). Pero el EES-SM si evidenció efecto estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ).

**Decisión:** Se rechaza la hipótesis alternativa.

### 4.3 Discusión de resultados

La marcha fitoquímica del extracto etanólico de la pulpa y semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) evidenció la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides y lactonas  $\alpha,\beta$ -insaturadas en el extracto etanólico de la pulpa y quinonas, compuestos fenólicos, taninos y lactonas  $\alpha,\beta$ -insaturadas en el extracto etanólico de la pulpa (tabla 11 y 12).

Esquivel P. et al. reafirman la presencia de compuestos fenólicos en frutos de otras especies de la familia *Cactaceae*. Los frutos de las especie *Hylocereus sp* presentan compuestos fenólicos en sus frutos provenientes de Costa Rica. (52) Jiménez-Aspee F et al. evidenció que los frutos de la especie *Eulychnia acida*, perteneciente a la familia *Cactaceae*, proveniente de seis lugares diferentes del Valle de Elqui y de doce del Valle de Elmarí de Chile presentaron compuestos fenólicos como quercetina y ácido gálico mediante técnicas espectroscópicas ultravioleta. (53) Kuti JO et al. Demostró que cuatro especies del género *Opuntia*, pertenecientes a la familia *Cactaceae*, evidencian una alta concentración de compuestos fenólicos en sus frutos y semillas provenientes de Estados Unidos, y entre ellos los que más destacan son los flavonoides kaemferol, quercetina e isoramnetina y algunos taninos condensados por espectroscopia ultravioleta. (54) Wahdaningsih S et al. evidenció que el fruto de la especie *Hylocereus polyrhizus* proveniente de Indonesia evidenció alta concentración de flavonoides pero el que más destaca en abundancia es quercetina mediante técnicas espectroscópicas. (55) Aparicio-Fernández X publicó que la especie *Mammillaria uncinata*, otra especie de la familia *cactaceae*, proveniente de México presentó esteroides, flavonoides y cumarinas mediante reacciones de coloración y precipitación. (56)

El ensayo farmacológico para evidenciar el efecto laxante de la administración oral del extracto del fruto, semilla y la mezcla proporcionalmente homogénea de ambos a 500 mg/mL, de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) evidenció 59.81, 76,96 y 68.66 % de las longitudes recorridas del carbón activado a través de los intestinos de los animales de experimentación (tabla 13). Torres Grisales et al. Evidenciaron el efecto estimulante de la peristalsis (laxante), al evidenciar mayor masa de heces, de la pulpa y semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran



(Pitahaya amarilla) proveniente de Colombia; evidenciando 55.13 y 35.01 % de más heces con la administración oral de pulpa y semillas respectivamente. (47)

En una investigación Chen G et al evidenció que el efecto laxante del extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) puede ser debido a la presencia de flavonoides (57) y el efecto predominante del extracto etanólico de las semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) puede ser debido a la presencia de quinonas en las semillas y ausencia de las mismas en la pulpa. Ya que Carretero MG et al publicó que existen una amplia variedad de quinonas con efecto catártico. (58)

En el ensayo farmacológico al comparar el efecto laxante del extracto del fruto, semilla y la mezcla proporcionalmente homogénea de ambos a 500 mg/mL de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) con el efecto producido con el bisacodilo se pudo evidenciar que el efecto laxante de las semillas alcanza un resultado de 76.96% siendo este mayor al bisacodilo que presentó 70.18% y menor al efecto producido por el extracto etanólico de la pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) 59.81% y la mezcla de ambos 68.66%. Estos resultados se acercan a lo reportado por Berrospi et al. en Actividad laxante del Extracto Hidroalcohólico del fruto *Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose “pitahaya roja” en ratones albinos de la especie *Mus musculus* donde a concentración de 400 mg/Kg (74,13%) alcanza mejores resultados en comparación al Bisacodilo de dosis 0,25 mg/Kg (63,30%). (9)

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. El extracto etanólico de las semillas y pulpa de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan los siguientes tipos de metabolitos secundarios: compuestos fenólicos, lactonas  $\alpha$ ,  $\beta$ -insaturadas y carbohidratos, además de quinonas y taninos como posibles responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman.
2. El extracto etanólico de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan efecto laxante de 76.96%, 59.81% y 68.66 % respectivamente en ratas albinas Holtzman.
3. Los extractos etanólicos de la pulpa y mezcla de ambos de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) no presentan mayor efecto laxante respecto al bisacodilo, sin embargo el extracto etanólico de la semilla de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presenta efecto laxante de 76.96% mayor al bisacodilo 70,18% en ratas albinas Holtzman.

## 5.2 Recomendaciones

1. Realizar investigaciones para evidenciar los posibles efectos tóxicos sistémicos (agudos y crónicos) del extracto del fruto de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) a 500 mg/mL y otros órganos del mismo.
2. Continuar con investigaciones químicas bio guiadas con el efecto laxante, para identificar compuestos bioactivos.
3. Evaluar el efecto laxante de los extractos a base de una forma farmacéutica.

## REFERENCIAS

1. Guevara TP. Elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de mermelada de pitahaya (*Hylocereus undatus*) y maracuya (*Passiflora edulis*). Escuela superior politecnica de chimborazo; 2014.
2. Talley N, West J, Ford A, et al. GI Epidemiology Diseases and Clinical Methodology [Internet]. 2ª ed. Wiley Blackwell; 2014. 3 p. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.232.913>
3. Organización Mundial de Enterología. Estreñimiento : una perspectiva mundial [Internet]. Guías Mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología. 2010. Disponible en: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/constipation-spanish-2010.pdf>
4. Cordova J. Uso y utilización de plantas medicinales en universidades de Lima [Internet]. Pontificia universidad catolica del peru; 2009. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1077>
5. Bussmann RW, Douglas S. Plantas medicinales de los andes y la amazonia: la flora mágica y medicinal del norte del Perú [Internet]. Trujillo: Graficart srl; 2015. 150 p. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Rainer\\_Bussmann/publication/283355334\\_PLANTAS\\_MEDICINALES\\_DE\\_LOS\\_ANDES\\_Y\\_LA\\_AMAZONIA\\_-\\_La\\_Flora\\_magica\\_y\\_medical\\_del\\_Norte\\_del\\_Peru/links/563a6f7808ae405111a5883f/PLANTAS-MEDICINALES-DE-LOS-ANDES-Y-LA-AMAZONIA-La-Flo](https://www.researchgate.net/profile/Rainer_Bussmann/publication/283355334_PLANTAS_MEDICINALES_DE_LOS_ANDES_Y_LA_AMAZONIA_-_La_Flora_magica_y_medical_del_Norte_del_Peru/links/563a6f7808ae405111a5883f/PLANTAS-MEDICINALES-DE-LOS-ANDES-Y-LA-AMAZONIA-La-Flo)
6. Rodríguez AGA. Prevalencia de estreñimiento crónico según los criterios de Roma III y tipos de laxantes consumidos por estudiantes del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar, plan diario, jornada matutina. Guatemala. Febrero-mayo 2014 [Internet]. Universidad rafael landivar; 2014. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Aguiar-Ana.pdf>
7. Moyano LP. Comprobación del efecto laxante del extracto etanólico de raíces y hojas de taraxaco (*Taraxacum officinale*) en ratones (*Mus musculus*) [Internet]. Escuela superiorpolitecnica de chimborazo; 2013. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1468/1/34T00246.pdf>
8. Mauricio JR. Relación entre el consumo de fibra y la presencia de estreñimiento en niños atendidos en el Centro De Salud Virgen Del Carmen - La Era, Lima 2015 [Internet]. Universidad peruana union; 2016. Disponible en: [http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/155/José\\_Tesis\\_bachiller\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/155/José_Tesis_bachiller_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
9. Berrospi RK, Sanchez MN. Actividad laxante del extracto hidroalcohólico del fruto *Hylocereus undatus* ( Haw ) Briton & Rose “ pitahaya roja ” en ratones albinos de la especie *Mus musculus* [Internet]. Universidad norbert wiener;

2018. Disponible en:  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1669>

10. Castillo A, Valenzuela E. Determinación de la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de *Senna birostris* var *arequipensis* (mutuy) en animales de experimentación. Arequipa-2012 [Internet]. Universidad católica de santa maría; 2013. Disponible en:  
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/3854>
11. Figueroa S lastenia, Mollinedo O. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes [Internet]. Universidad wiener; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/925>
12. Andia S. “ ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE UN YOGURT CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES A BASE DE PITAHAYA ( *Selenicereus megalanthus* ) ” [Internet]. Universidad Alas Peruanas; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6917>
13. Herrera SN. Efecto hepatoprotector del extracto hidroalcoholico del fruto *Selenicereus megalanthus* “pitaya” en ratas con inducción a hepatotoxicidad agudo [Internet]. Universidad inca garcilaso de la vega; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2893>
14. Parra MP. Tamizaje fitoquimico y determinacion de la actividad laxante de tallos y semillas de pitahaya (*Hylocereus triangularis*) [Internet]. Escuela superior politecnica de chimborazo; 2010. Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1065/1/34T00197.pdf>
15. Kane SR, Apte VA, Todkar SS, Mohite SK. Diuretic and laxative activity of ethanolic extract and its fractions of *Euphorbia thymifolia* linn. *Int J ChemTech Res* [Internet]. 2009;1(2):149–52. Disponible en:  
[http://sphinxesai.com/pdf/jct\\_Ap\\_Ju\\_09/CT=6\\_sandeep\\_kane\\_\(149-152\).pdf](http://sphinxesai.com/pdf/jct_Ap_Ju_09/CT=6_sandeep_kane_(149-152).pdf)
16. Zihad SMNK, Saha S, Rony MS, Banu H, Uddin SJ, Shilpi JA, et al. Assessment of the laxative activity of an ethanolic extract of *Bambusa arundinacea* (Retz.) Willd. shoot. *J Ethnopharmacol* [Internet]. 2018;214(January 2017):8–12. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.11.038>
17. Luo D, Qu C, Lin G, Zhang Z, Xie J, Chen H, et al. Character and laxative activity of polysaccharides isolated from *Dendrobium officinale*. *J Funct Foods* [Internet]. 2017;34:106–17. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2017.04.024>
18. Falodun A, Agbakwuru EOP. Phytochemical analysis and laxative activity of the leaf extract of *Euphorbia heterophylla* linn (Euphorbiaceae). *Pakistan J Sci Ind Res* [Internet]. 2004;47(5):325–405. Disponible en:  
<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PK2004000525>
19. Onoja SO, Madubuike GK, Ezeja MI, Chukwu C. Investigation of the laxative activity of *Operculina turpethum* extract in mice. *Int J Pharm Clin Res*. 2015;7(4):275–9.

20. Celestino VRL, Maranhão HML, Vasconcelos CFB, Lima CR, Medeiros GCR, Araújo A V., et al. Acute toxicity and laxative activity of *Aloe ferox* resin. *Brazilian J Pharmacogn* [Internet]. 2013;23(2):279–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2013005000009>
21. Kim JE, Kang MJ, Choi JY, Park JJ, Lee MR, Song BR, et al. Regulation of gastrointestinal hormones during laxative activity of gallotannin-enriched extract isolated from *Galla Rhois* in loperamide-induced constipation of SD rats. *Lab Anim Res*. 2019;34(4):223.
22. Ricalde MF, Andrade JL. La pitahaya, una delicia tropical. *Rev Cienc* [Internet]. 2009;julio-sept:36–43. Disponible en: [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/60\\_3/PDF/05-488-La-pitahaya.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/60_3/PDF/05-488-La-pitahaya.pdf)
23. Mora DP. El cultivo de pitahaya *Selenicereus megalanthus* en temporada invernal [Internet]. Bogota: Produmedios; 2011. 31 p. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/bff8ee09-c032-404b-8fcb-8c5f7d72d532/El-cultivo-de-Pitahaya-en-temporada-invernal.aspx>
24. Noboa AL. Estudio del efecto de la irradiación con rayos gamma en la calidad poscosecha de la pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) entera y cortada [Internet]. Escuela politecnica nacional; 2016. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15348>
25. Alvarado JA. Caracterización poscosecha de la calidad del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*) [Internet]. Universidad de guayaquil; 2014. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4747>
26. Perea M, Matallana LP, Tirado A. Pitahaya *Selenicereus megalanthus* (K Schum ex Vaupel). En: Perea M, Tirado A, Mican Y, Fischer G, Rodriguez J, editores. *Biotecnología aplicada al mejoramiento de los cultivos de frutales tropicales* [Internet]. Bogota: Universidad Nacional de Colombia; 2010. p. 105–35. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/257765612\\_Pitahaya\\_Selenicereus\\_megalanthus\\_K\\_Schum\\_ex\\_Vaupel](https://www.researchgate.net/publication/257765612_Pitahaya_Selenicereus_megalanthus_K_Schum_ex_Vaupel)
27. Blekken LE. Faecal incontinence , constipation and laxative use : Epidemiology and development of an Lene Elisabeth Blekken Faecal incontinence , constipation and laxative use : Epidemiology and development of an implementation strategy for improving incontinence in. Norwegian University of Science and Technology; 2016.
28. Remes JM, Tamayo JL, Raña R, Huerta F, Suarez E, Schmulson M. Guías de diagnóstico y tratamiento del estreñimiento en México . A ) Epidemiología fisiopatología y clasificación. *Rev Gastroenterol Mex* [Internet]. 2011;2(76):126–32. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/257765612\\_Pitahaya\\_Selenicereus\\_megalanthus\\_K\\_Schum\\_ex\\_Vaupel](https://www.researchgate.net/publication/257765612_Pitahaya_Selenicereus_megalanthus_K_Schum_ex_Vaupel)
29. Black CJ, Ford AC. Chronic idiopathic constipation in adults: epidemiology, pathophysiology, diagnosis and clinical management. *Med J Aust* [Internet].

- 2018;209(2):86–91. Disponible en:  
<https://www.mja.com.au/journal/2018/209/2/chronic-idiopathic-constipation-adults-epidemiology-pathophysiology-diagnosis>
30. Page CP, Curtis MJ, Sutter MC, Walker MJ, Hoffman BB. Farmacología integrada. 1ª ed. Madrid: Elsevier; 1998. 616 p.
  31. Alvarado J. Apuntes de Farmacología. 4 edición. Apuntes Médico del Perú EIRL, editor. Lima; 2015.
  32. Kuklinski C. Farmacognosia: estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Madrid: Omega; 1999. 515 p.
  33. Asociación Española de Pediatría. Bisacodilo. Mad; 2015.
  34. Carriazo JG, Saavedra MJ, Molina MF. Propiedades adsorptivas de un carbón activado y determinación de la ecuación de Langmuir empleando materiales de bajo costo. Educ Química [Internet]. 2010;21(3):224–9. Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/64484>
  35. Cañigueral S, Dellacassa E, Bandoni AL. Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo? Acta Farm Bonaer. 2003;22(3):265–77.
  36. Morales MA, Gonzales EA, Morales JP. Fitoterapia, medicamentos herbales y automedicación. En: Chateaufeuf R, Benavides M, editores. Plantas medicinales y medicina natural. Ocho libros; 2014.
  37. OMS. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. Ginebra: Organización mundial de la salud ginebra; 2014.
  38. Universidad de Cantabria. Motilidad del tracto intestinal [Internet]. 2017. Disponible en: <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=565>
  39. Castillo G, Zavala D, Carrillo M. Análisis Fitoquímico: Una herramienta para develar el potencial biológico y farmacológico de las plantas. Tlatemoani.
  40. Real Academia Española. Terapéutica. Diccionario de la Real Academia Española. 2016.
  41. Sanchez JH. Efecto de la fertilización y aplicación de fitohormonas de inducción floral en el rendimiento del cultivo de pitahaya *Selenicereus megalanthus* en el distrito de churuja amazonas. Universidad nacional toribio rodriguez de mendoza de amazonas; 2015.
  42. Ulises J. Biología y manejo postcosecha de pitahaya roja y amarilla (*Hylocereus* spp., y *Selenicereus* spp). La Calera [Internet]. 2011;5(6):44–9. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2266/1/ppj10d542.pdf>
  43. Durst DH, Gokel GW. Química orgánica experimental. Casellas M, Granado R, editores. Barcelona: reverté; 1985.
  44. Lock O. Investigación fitoquímica: métodos en el estudio de productos naturales. 3ª ed. Lima: Pontificia universidad católica del Perú; 2016. 287 p.

45. Bonilla PE, Arroyo J, Lozano NM, Beltran H, Alba A, Aguedo J, et al. Composición química y actividad farmacológica del extracto etanólico de *Satureja sericea* (goyal). *Cienc Invest* [Internet]. 2011;14(1):14–20. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/3177>
46. Parimelazhagan T. *Pharmacological Assays of Plant-Based Natural Products* [Internet]. Rainsford KD, editor. Vol. 71. Springer; 2016. 182 p. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-26811-8>
47. Torres Grisales Y, Melo Sabogal DV, Torres-Valenzuela LS, Serna-Jiménez JA, Sanín Villarreal A. Evaluation of bioactive compounds with functional interest from yellow pitahaya (*Selenicereus megalanthus* Haw). *Rev Fac Nac Agron* [Internet]. 2017;70(3):8311–8. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/66330>
48. Zhang L, Liu Y, Ke Y, Liu Y, Luo X, Li C, et al. Antidiabetic activity of polysaccharides from *Suillellus luridus* in streptozotocin-induced diabetic mice. *Int J Biol Macromol*. 2018;119:134–40.
49. Comité de etica de la universidad de Austin Texas. Guidelines for the use of cervical dislocation for rodent euthanasia. *Off Res Support*. 2007;4:1–2.
50. Katzung BG, Master SB, Trevor AJ. *Farmacologia básica y clínica*. 11ª ed. Mexico df: Mc graw-hill; 2010. 1218 p.
51. Hwang DY. Therapeutic role natural products containing tannin for treatment of constipation. En: Catto-Smith AG, editor. *Constipation Causes, Diagnosis and Treatment* [Internet]. 1ª ed. Intech open; 2018. p. 1–13. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.81837>
52. Esquivel P, Stintzing FC, Carle R. Phenolic compound profiles and their corresponding antioxidant capacity of purple pitaya (*Hylocereus* sp.) genotypes. *Zeitschrift fur Naturforsch - Sect C J Biosci*. 2007;62(9–10):636–44.
53. Jiménez-Aspee F, Quispe C, Soriano M del PC, Fuentes Gonzalez J, Hüneke E, Theoduloz C, et al. Antioxidant activity and characterization of constituents in copao fruits (*Eulychnia acida* Phil., Cactaceae) by HPLC-DAD-MS/MSn. *Food Res Int* [Internet]. 2014;62:286–98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2014.03.013>
54. Kuti JO. Antioxidant compounds from four *Opuntia* cactus pear fruit varieties. *Food Chem*. 2004;85(4):527–33.
55. Wahdaningsih S, Wahyuono S, Riyanto S, Murwanti R, Farmasi P, Kedokteran F, et al. Penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak metanol dan fraksi etil esetat kulitbuah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *PHARMACON J Ilm Farm*. 2017;6(3):2302–493.
56. Aparicio-Fernández X, Loza-Cornejo S, Torres-Bernal MG, Velázquez-Placencia NJ. Chemical and morphological characterization of *Mammillaria uncinata* (Cactaceae) fruits. *J Prof Assoc Cactus Dev* [Internet]. 2013;15:32–



41. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892763859&partnerID=40&md5=663ba54061c321c82b6a4ad3a628ee87>
57. Chen G, Zhu L, Liu Y, Zhou Q, Chen H, Yang J. Isoliquiritigenin, a flavonoid from licorice, plays a dual role in regulating gastrointestinal motility in vitro and in vivo. *Phytochem Lett* [Internet]. 2009;23(4):498–506. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ptr.2660>
58. Carretero ME. Compuestos fenólicos: quinonas. *Panor actual del Medicam* [Internet]. 2000;24(236):778–82. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3545344>

## ANEXOS

### Anexo 1. Certificado de identificación taxonómica

**Hamilton W. Beltrán S.**  
Consultor Botánico  
Calle Natalio Sánchez 251- Jesús María  
hamiltonbeltran@yahoo.com

#### CERTIFICACION BOTANICA


El Biólogo colegiado y autorizado por el Inrena según RD. N° 334-2013-MINAGRI-DGFFS/DGEFFS, con Registro N° 37, certifica que la planta conocida como "PITAHAYA AMARILLA" proporcionada por ALEXANDER CRISTIAN GONZALO HUAMANCAJA, ha sido estudiada científicamente y determinada como *Hylocereus megalanthus* y de acuerdo al Sistema de Clasificación de Cronquist 1981, se ubica en las siguientes categorías:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Subclase: Caryophylliidae  
Orden: Caryophyllales  
Familia: Cactaceae  
Género: *Hylocereus*  
Especie: *Hylocereus megalanthus* (Schumann ex Vaupel) R. Bauer



=*Cereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel  
=*Mediocactus megalanthus* (K. Schumann ex Ule) Britton & Rose  
=*Selenicereus megalanthus* (K. Schumann ex Vaupel) Moran

Se expide la presente certificación a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Lima, 03 setiembre 2018

  
Blgo. Hamilton Beltrán  
Hamilton Wilmer Beltrán Santiago  
Biólogo - Botánico  
C.B.P. 2719

## Anexo 2. Certificado sanitario de animales de experimentación

	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS COORDINACIÓN DE BIOTERIO
<b>CERTIFICADO SANITARIO N°</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">297- 2018</span>	
Producto : Rata Albina	Lote N° : R – 10- 2018
Especie : <i>Rattus norvegicus</i>	Cantidad : 30
Cepa : Holtzman	Edad : 02 meses
Peso : 150 a 180 g.	Sexo : hembras
G.R.. : 036565	Destino :
Lima : 05-10-2018	
<p>El Médico Veterinario, que suscribe, Arturo <b>Rosales Fernández</b>. Coordinador de Bioterio Certifica, que los animales arriba descritos se encuentran en buenas condiciones sanitarias *.</p> <p>*Referencia : PR.T-CNPB-153, Procedimiento para el ingreso, Cuarentena y Control Sanitario para Animales de Experimentación.</p> <p>Chorrillos, 05 de Octubre del 2018 (Fecha de atención y emisión del certificado)</p>	
<b>NOTA</b> : 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

**Anexo 3.** Ficha de recolección de datos



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

**Ficha de recolección de datos para la evaluación del efecto laxante de pulpa y semillas de *Selenicereus megalanthus* K. Schumann ex Vaupel Moran**

Animales de experimentación: .....

Sexo de animales de experimentación: .....

Marcador tránsito intestinal: .....

Dosis del Marcador tránsito intestinal: .....

Fecha de inicio y finalización del ensayo: .....

Vía de administración y hora de aplicación de los tratamientos: .....

Hora de administración de marcador de tránsito intestinal: .....

Resultados

Grupo	Dosis	Longitud recorrida (cm)	Media ± DE	% Recorrido	Media de % Recorrido
I: Ext. pulpa	500 mg/kg				
II: Ext. Semilla	500 mg/kg				
III: Ext pulpa + semilla (1:1)	500 mg/kg				
IV: Bisacodilo	0.25 mg/kg				
V: Agua	1mL				

**Evaluadores:** .....

**Anexo 4.** Estadística descriptiva del ensayo farmacológico

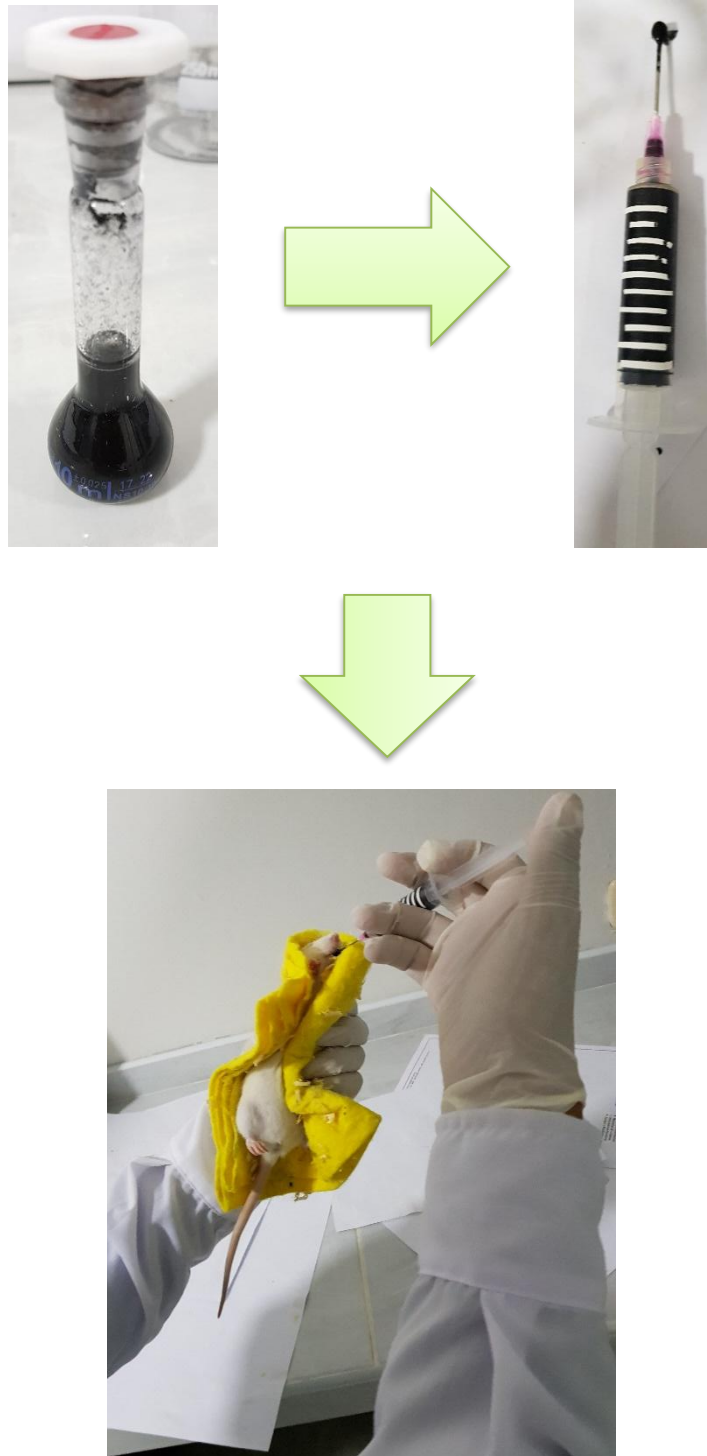
	Tratamiento		Estadístico	Error estándar	
Longtud_recorrida	Ext pulpa 500 mg/ml	Media	53,83	,792	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	51,80	
			Límite superior	55,87	
		Media recortada al 5%	53,87		
		Mediana	54,50		
		Varianza	3,767		
		Desviación estándar	1,941		
		Mínimo	51		
		Máximo	56		
		Rango	5		
		Rango intercuartil	4		
		Asimetría	-,638	,845	
		Curtosis	-1,243	1,741	
		Ext semilla 500 mg/ml	Media	78,50	1,147
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	75,55	
			Límite superior	81,45	
	Media recortada al 5%		78,56		
	Mediana		79,50		
	Varianza		7,900		
	Desviación estándar		2,811		
	Mínimo		75		
	Máximo		81		
	Rango		6		
	Rango intercuartil		6		
	Asimetría		-,689	,845	
	Curtosis		-1,950	1,741	
	Ext pulpa semilla (1:1) 500 mg/ml		Media	85,83	1,447
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	82,11	
			Límite superior	89,55	
		Media recortada al 5%	85,93		
		Mediana	85,50		
		Varianza	12,567		
		Desviación estándar	3,545		
Mínimo		80			
Máximo		90			
Rango		10			
Rango intercuartil		6			
Asimetría		-,643	,845		
Curtosis		,668	1,741		
Bisacodilo 0.25 mg/ml		Media	89,83	,477	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88,61		

		Límite superior	91,06	
		Media recortada al 5%	89,76	
		Mediana	89,50	
		Varianza	1,367	
		Desviación estándar	1,169	
		Mínimo	89	
		Máximo	92	
		Rango	3	
		Rango intercuartil	2	
		Asimetría	1,586	,845
		Curtosis	2,552	1,741
Agua		Media	42,50	1,544
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	38,53
			Límite superior	46,47
		Media recortada al 5%	42,33	
		Mediana	41,00	
		Varianza	14,300	
		Desviación estándar	3,782	
		Mínimo	39	
		Máximo	49	
		Rango	10	
		Rango intercuartil	6	
		Asimetría	1,248	,845
		Curtosis	,676	1,741

## Anexo 5. Proceso de recolección



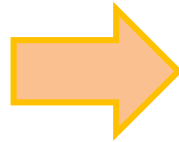
**Anexo 6.** Elaboración y administración del marcador de tránsito intestinal



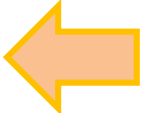
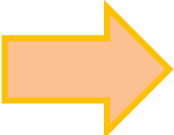


## Anexo 7. Obtención y dosificación de los extractos

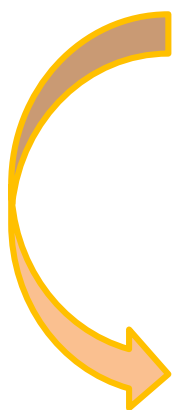
|



**Anexo 8.** Acondicionamiento y tratamiento de los animales de experimentación.



**Anexo 9.** Separación de los extractos según la droga vegetal para las pruebas de solubilidad y tamizaje fitoquímico



## Anexo 10. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES			METODOLOGÍA
¿Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) tendrán efecto laxante en ratas albinas Holtzman?	Determinar el efecto laxante de los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) en ratas albinas Holtzman.	Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) tienen efecto laxante en ratas albinas Holtzman.	Independiente	Dimensión	Indicador	<b>Tipo de investigación</b> Prospectivo y cuantitativo aplicado  <b>Diseño</b> Experimental
			Los componentes presentes en los extractos etanólicos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla).	Fitoquímica	Reacciones de coloración y precipitación	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	Dependiente	Dimensión	Indicador	<b>Técnica de procesamiento de resultados</b> Observación sistemática. El instrumento que se empleará serán las fichas de observación ad-hoc (observación sistemática) de recolección de datos.
1. ¿Qué tipos de metabolitos secundarios presentarán los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) como responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman? 2. ¿Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentarán efecto laxante en ratas albinas Holtzman? 3. ¿Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentará un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo a 0.25 mg/kg en ratas albinas holtzman?	1. Determinar los tipos de metabolitos secundarios presentes en los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) como posibles responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman. 2. Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentarán un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo 0.25 mg/kg en ratas albinas Holtzman? 3. Comparar el efecto laxante de los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) respecto al bisacodilo en ratas albinas Holtzman	1. Los extractos etanólicos de las semillas y pulpa de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presentan tipos de metabolitos secundarios responsables del efecto laxante en ratas albinas Holtzman. 2. Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) presenta efecto laxante a 500 mg/kg en ratas albinas Holtzman. 3. Los extractos etanólicos de las semillas, pulpa y mezcla de ambos de <i>Selenicereus megalanthus</i> K. Schumann ex Vaupel Moran (Pitahaya amarilla) a 500mg/kg presenta un mayor efecto laxante respecto al bisacodilo a 0.25 en ratas albinas Holtzman	Efecto laxante	Farmacología	Longitud y porcentaje de recorrido intestinal del carbón activado	