

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



Efecto del extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) sobre la motilidad intestinal en *Mus musculus* Var. albinus

Tesis para obtener el Título de Químico Farmacéutico

Autores:

Br. Canaqué Rodríguez, Irvin Iman

Br. Ramírez Aley, Gina Marissa

Asesor:

Mg. Sarmiento Espinoza Soledad Elizabeth

Chimbote – Perú

2019

i. Palabras clave

Tema	Fitoterapia
Especialidad	Farmacia y Bioquímica

Keywords

Subject	Phytotherapy
Speciality	Pharmacy and Biochemistry

Línea de investigación	Estudios etnobotánicos de recursos naturales terapéuticos
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subárea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y farmacia

ii.- Título

Efecto del extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) sobre la motilidad intestinal en *Mus musculus* Var. albinus

iii.- Resumen

El presente trabajo de investigación tiene a fin conocer el efecto del extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) sobre la motilidad intestinal en *Mus Musculus* Var. Albinus; se desarrolló en las instalaciones la Universidad San Pedro, en el laboratorio de la Escuela de Farmacia y Bioquímica. Se empezó utilizando el fruto de pitahaya y como individuo se necesitó 30 ratones albinos “machos var. Albinus” de 25 ± 5 g. Siendo estos distribuidos aleatoriamente en 6 grupos conformador por 5 ratones c/u, donde: el grupo-01 recibió: 0.20 mL de solución suero fisiológico, el grupo-02 recibió aceite de ricino 10 mg/Kg; El grupo-03 recibió: Lactulosa 0.25 g/ ratón 1 mg/Kg, el grupo-04, grupo-05 y grupo-06 recibieron: extracto del fruto de pitahaya a 50, 100 y 200 mg/Kg. A ello se añadió “carbón activado” como un marcador del o para el tránsito intestinal. Pasada 01 hora, dichos ratones fueron eutanizados mediante la solución de “Pentobarbital sódico” de 30 mg/kg, se procedió a hacerse apertura del abdomen con el fin de exponer los intestinos desde el cardias hasta el ano. Siendo los puntos más importantes a evaluar: la longitud del intestino y la longitud del recorrido del marcador. Como resultado se encontró que el extracto etanólico de pitahaya en dosis de 200 mg/kg posee mayor efecto laxante (71.23%). En conclusión, se obtuvo que el extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) posee efecto sobre la motilidad intestinal en “*Mus Musculus* Var. Albinus”.

Palabras clave: Extracto etanólico, fruto de *Hylocereus megalanthus*, pitahaya, motilidad intestinal, laxante.

iv.-Abstract

This research paper aims to know the effect of the ethanolic extract of the fruit of *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) on intestinal motility in *Mus Musculus* Var. *Albinus*; the University of San Pedro was developed in the facilities, in the laboratory of the School of Pharmacy and Biochemistry. It started using the fruit of pitahaya and as an individual it took 30 albino mice “male var. *Albinus*” of 25 ± 5 g. These being randomly distributed in 6 conformant groups by 5 mice each, where: group-01 received: 0.20 mL of physiological serum solution, group-02 received castor oil 10 mg / Kg; Group-03 received: Lactulose 0.25 g / mouse 1 mg / Kg, group-04, group-05 and group-06 received: pitajaya fruit extract at 50, 100 and 200 mg / Kg. To this was added “activated carbon” as a marker of or for intestinal transit. After 01 hour, these mice were euthanized by means of the "sodium pentobarbital" solution of 30 mg / kg; the abdomen was opened in order to expose the intestines from the heart to the anus. Being the most important points to evaluate: the length of the intestine and the length of the path of the marker. As a result it was found that the pitahaya ethanolic extract in doses of 200 mg / kg has a greater laxative effect (71.23%). In conclusion, it was obtained that the ethanolic extract of the fruit of *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) has an effect on intestinal motility in “*Mus Musculus* Var. *Albinus*”.

Keywords: Ethanolic extract, fruit of *Hylocereus megalanthus*, pitahaya, intestinal motility, laxative.

INDICE	Pág
Palabras clave.....	i
Título de la investigación.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	i.v
Índice	v
Introducción.....	01
Antecedentes y fundamentación científica.....	01
Justificación de la investigación.....	14
Problema	16
Marco Referencial.....	16
Hipótesis.....	23
Objetivos.....	23
Metodología.....	24
Tipo y Diseño de investigación.....	25
Población y Muestra.....	25
Técnicas e instrumentos de investigación.....	25
Resultados.....	31
Análisis y Discusión.....	34
Conclusiones.....	38
Recomendaciones.....	39
Agradecimientos.....	40
Referencias Bibliográficas.....	41
Anexos.....	48

I. Introducción

1.1. Antecedentes y fundamentación científica.

Motilal, Pathan y Nitin (2017) realizaron un trabajo de investigación titulado “Valoración de la acción diurética y laxante del extracto acuoso de hojas de *Argemone mexicana* en ratas” se realizó esta investigación en las instalaciones del departamento de Universidad de Pune. India. Con el fin de evaluar: potencial-efecto diurético y laxante del extracto. A través del método de percolación se obtuvo un extracto acuoso de “*Argemone mexicana*” para un posterior análisis fitoquímico, evaluaron la actividad laxante previa aclimatación de los animales manteniéndolos en ayuno durante 12 horas. Los animales que se utilizaron para la experimentación fueron colocados individualmente en cabinas forradas con papel de filtro. Se dividieron en cinco grupos las ratas, el primer grupo denominando (control negativo) se le administró solución salina (5 ml / kg, v.o). El segundo grupo denominado (control positivo) se le administro psic sulfato de sodio (5 mg / kg, v.o). El tercer y cuarto grupos recibieron 100 y 250 mg / kg v.o respectivamente del extracto acuoso de *Argemone mexicana*. Después de la dosificación administrada, se mantuvieron a los animales en jaulas individuales forradas con papel de filtro limpio, para poder recoger las heces. La producción fecal (número total de normal y húmedo) en todos los grupos se controló durante 16 h. Se observó que había un extracto administrado a una dosis de 250 mg/kg por vía oral, que evidenció un

incremento significativo en la producción de heces y el peso de estas en ambas dosis. Concluyendo que *Argemone mexicana* posee propiedades laxantes.

Vásconez (2015) en su tesis de pregrado titulada “Evaluación del efecto laxante del extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la *citrus aurantium* “naranja agria” en ratones”. Buscó determinar efecto laxante *in vivo* del extracto de la naranja agria que posee y calcular una ración más efectiva, evaluar estándares de calidad y niveles de toxicidad. Para ello se tuvo que utilizar 3 extractos que fueron hidroalcohólicos de mesocarpo del fruto de la *Citrus aurantium* naranja agria en diferentes raciones que fueron al 40%, 60% y 80%, se emplearon 19 ratones de los cuales 4 ratones se utilizaron para la administración de la dosis de 100% para la evaluación de la toxicidad del extracto por 14 días para luego proceder a la eutanasia y la extirpación del estómago e hígado para luego realizar un análisis histopatológico, se utilizó 3 ratones para la administración del 80%, 03 ratones para la administración del 60%, 03 ratones para la administración del 40%, estos últimos tres grupos de investigación utilizados para la evaluación laxante, 03 ratones se utilizaron como grupo “blanco” y 3 ratones se utilizaron como grupo control-positivo a los cuales se le administró lactulosa por vía oral de acuerdo al peso de los ratones. Para determinar la actividad laxante del extracto, se evaluó 3 puntos: El peso de los ratones antes del tratamiento, el peso de sus heces y la frecuencia de las

valoraciones de los ratones al día. Se encontró que el valor de las heces a las 24 horas fueron de 0,66 g, 0,930 g y 1,330 g con una aplicación de extracto al 40%, 60% y 80% equitativamente; frente a eso los análisis estadísticos demostraron que administrando una mayor concentración de extracto se presenta un mayor efecto laxante, siendo el extracto a una concentración del 80 % más eficaz que una concentración de 40% y/o 60%. Luego en sentido al análisis de toxicidad aguda se utilizó el extracto en una concentración de 100%, siendo que este no presente resultados positivos, siendo su administración en animales “totalmente segura”. Concluyendo que el “extracto hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la naranja agria (*Citrus aurantium*) tiene un efecto laxante *in vivo* en *musculus*)”

Guevara (2014) realizó una tesis pregrado titulada “Confecion y valoración de las propiedades laxantes de mermelada de *Hylocereus undatus* “Pitahaya” y *Passiflora Edulis* “Maracuyá”. Donde busco elaborar y evaluar el efecto laxante de la mermelada de *Hyalocereus undatus* “Pitahaya” y *Passiflora edulius* Maracuyá. Se elaboraron mermeladas con las proporciones siguientes: 75: 25; 50:50; y 25: 75, pitahaya /maracuyá respectivamente, para evaluar el efecto laxante utilizaron ratas wistar, se les aplicó mermelada y a su vez se les dividió en grupos, más un grupo a lo cual se le nombro “control positivo” y un grupo blanco con el vehículo. El vehículo se conformó por todos los insumos presentes en la mermelada a excepción de las frutas con el fin de evitar que estos contribuyan como

acción laxante, y el control positivo se formó por Ciruelax-mermelada, para ello se evaluó por ocho 8, la cantidad de heces realizadas por todos los grupos, antes, durante y después de la ingestión. Como resultado se obtuvo que hay más evacuaciones producto de una mermelada 50:50, la cual es estadísticamente igual al grupo control positivo ($p = 0.6193$), es por ello que podemos decir que es la que tiene mayor efecto laxante en comparación al vehículo que no provoca ningún efecto y siendo las otras proporciones de 75:25 y 25:75 dan un efecto leve. Entonces en un 50:50 se daría la reacción efectiva de la mermelada para la obtención del efecto laxante.

Zhañay (2014) realizó un trabajo de investigación titulada “evaluación farmacognóstica y preclínica de la actividad laxante en la *linum usitatissimum* semilla de linaza”. Este estudio buscó evaluar farmacognósticamente y preclínicamente la actividad laxante en las semillas de *Linum usitatissimum* linaza. se emplearon ratas albinas Wistar (Hembras) ratones divididas en tres grupos por igual el primer grupo fue sin tratamiento, el segundo grupo se le administró por vía oral leche de magnesia y al último grupo se le administro por vía oral el extracto de la semilla de linaza. Los resultados obtenidos que se determinó según un análisis para o de varianza paramétrico (Kruskal Wallis), que el grupo Sin Tratamiento nos da un valor de 29.4, lo cual existe una pequeña similitud con el extracto de Linaza 30.8, y una mayor cantidad de Leche de Magnesia Phillips 40.4, basándonos a los estudios estadísticos no existe diferencia

significativa $p = 0,103$ lo que se puede decir, que los dos laxantes en estudio son laxantes ligeros. Se determinó que el extracto de la semilla de Linaza (*Linum usitatissimum*) no presentan actividad laxante a la dosis evaluada

Pérez (2014) realizó una tesis pregrado titulada “determinación de la actividad Laxante de los Mucílagos presentes en la Salvia Hispánica, *Borrago Officinalis* y *Ullucus tuberosus* frente a la actividad laxante del aceite de ricino *in vivo*”, teniendo como objetivo extraer los mucílagos presentes en esta planta y descubrir en ratones su actividad laxante (*Mus musculus*). El método utilizado fue un estudio experimental, la extracción del mucílago se realizó por el método de la aflicción en agua, de semilla de *S. hispánica*, también la expresión de tallos de “*B. officinalis*” y maceración en agua con previa decocción de tubérculos de *U. tuberosus*. Luego los mucílagos fueron deshidratados bajo mucho calor hasta su sequedad. Mientras que se dividió en 6 grupos con 3 ratones cada uno para llevar a cabo el análisis correspondiente. Se administró por vía oral la dosis de 0.15 mL de aceite de ricino y suspensión de cutículas de semillas de *Plantago ovata* al grupo control positivo. Se administró la solución de “mucílagos” por vía oral de 0,15 mL como muestra de ensayo de cada una de las especies, lo cual equivalió a 80 mg/kg peso. También se mantuvo sin tratamiento alguno a un grupo blanco. Por unas 72 horas se observaron: La frecuencia de defecación, la cantidad y el aspecto de las heces, también fue importante observar si hubo algún cambio en el comportamiento de los

animales. Encontrándose así que se demostró una actividad laxante significativa en los mucílagos extraídos de las especies investigadas, debido a la evacuación de abundantes heces en un tiempo corto y de una manera constante, no presentaron alteraciones significativas en su comportamiento. Se pudo determinar una mayor eficacia en *U. tuberosus* y *S. hispánica*. Se obtuvo como conclusión que quede validado el uso potencial de estas especies como laxantes en su aplicación terapéutica.

Alvarado (2014) realizó un trabajo de investigación titulada “caracterización poscosecha de la calidad del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*).” Se tiene como objetivo principal determinar las características sensoriales y organolépticas, a su vez conocer el patrón de maduración del fruto de la pitahaya amarilla y pitahaya roja cultivadas en Ecuador. Todo esto consistió en la evaluación y experimentación por 15 días a partir del día de la cosecha varios puntos de calidad del fruto (pérdida de peso, relación de madures, sólidos solubles totales, materia seca, acidez titulable, coloración del exocarpo y daños que estén relacionados por el ataque de agentes bióticos). Mediante la comparación del fruto en ambas especies, se dio a conocer que se pierde aproximadamente un 16,98 % del total del peso de la fruta al finalizar la poscosecha; También se ve una depreción de hasta un 15 y 17 % en peso al final de la maduración para pitahaya amarilla y roja, respectivamente. Se

observó un cambio o una verificación de respiración climatérica en la pitahaya roja y amarilla debido a las concentraciones de azúcares totales al inicio de la maduración, para luego presentar un patrón típico o mejor dicho el patrón anterior se detiene en respiración no climatérica. Al final se puede evidenciar que a pesar de que el fruto luce externamente deshidratado y envejecido, la pitahaya amarilla tiene un tiempo de almacenamiento de 15 días; no obstante, la pitahaya mantiene su calidad de consumo y presentando sus estándares de calidad y resistencia a agentes microbiológicos superiores a la pitahaya roja.

Moyano (2013) realizó un estudio de investigación titulada “comprobación del efecto laxante del extracto etanólico de raíces y hojas de *Taraxacum officinale* “taraxaco” en ratones *Mus musculus*.” Tuvo como método (estudio experimental) y teniendo como una mayor concentración de extracto donde demuestra que existe un mayor efecto, es decir que el extracto al 100 % resultó más eficaz que la concentración al 40% y 70%. Asimismo se demostró que el extracto en su totalidad no arrojó ningún resultado en el ensayo de toxicidad aguda, concluyendo en que su consumo sería seguro en animales. Se concluyó que ambas soluciones tienen efectos laxantes y al ser estos administrados por vía oral, se observó que hubo un aumento en la frecuencia al realizar la deposición.

Parra (2011) realizó estudios sobre el tamizaje fitoquímico y determinación de la actividad laxante de tallos y semilla de pitahaya (*yalocereus undatus*).

Teniendo como objetivo el tamizaje fitoquímico y la determinación de la acción laxante de tallos y semillas de pitahaya (*Hyalocereus undatus*), también se tiene como objetivo el determinar las respuestas biológicas que estuvieron presentes en los animales de experimentación. Los extractos de la semilla y el tallo de pitahaya nos dan excelentes resultados siendo su acción farmacológica optima, todo esto debido a la presencia de “mucílagos” y distintas fibras que favorecen y ayudan con el transito gastrointestinal demostrado en el número de frecuencia y en el peso de heces emitidos en ocho horas observados, comprobándose la acción de laxantes de tallos y semillas del mismo fruto.

En el año 2013, se realizó una tesis de pregrado titulada “determinación de la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de *senna Birostris var arequipensis* (mutuy) en animales de experimentación”, Se buscó determinar su acción laxante de los extractos de hojas de *Senna birostris* (mutuy), en animales de experimentación. El Método empleado fue experimental los animales de experimentación fueron divididas grupos de 5 ratas con un total de 4 grupos: Grupo 01: Tratamiento 1: recibió extracto etanólico blando a una dosis de 2g/kg. Grupo 02: Tratamiento 2: recibió extracto acuoso a una dosis de 60g/l (teniendo como fin verificar ausencia de laxante), Grupo 03: Tratamiento 3: recibió 5mg/kg de picosulfato de sodio, Grupo control que recibió 5ml/kg de suero fisiológico. Se obtuvieron resultados de la actividad laxante, medidos a través de la masa de las

deposiciones recolectadas entre las 0-8 horas y 8-16 horas; se obtuvo una frecuencia en las deposiciones de entre las 0-16 horas; y a su vez el porcentaje de la motilidad intestinal; fue lo que nos permitió llegar a la conclusión que no existe diferencia significativa entre el 0.05 a los grupos tratados con extracto etanólico blando y el picosulfato de sodio. Lo que nos llevó a que todos estos resultados dieran una dosis para el extracto etanólico blando: 2g/kg, siendo esta dosis la definitiva. (Castillo, 2013).

1.2. Justificación de la investigación

El estreñimiento se ha convertido en un problema de mayor importancia en nuestro país y en el mundo entero. Existen medicamentos laxantes varios de ellos con efectos adversos comúnmente implicados en los casos de abuso, posiblemente debido a su rápida acción, sobre todo en aquellas personas con desorden alimenticio, entre los que está extendida la falsa creencia de que se puede disminuir la absorción de calorías provocando diarrea (Roerig et al., 2010).

El uso prolongado de laxantes puede producir tolerancia; la necesidad de incrementar las dosis para obtener el mismo efecto empeora el problema de su abuso. El uso continuo y prolongado de los laxantes podría ocasionar alteraciones electrolíticas y del equilibrio ácido-base que podrían llegar a ser muy graves. Debido a la pérdida de líquidos el sistema renina-angiotensina

se activa, dando lugar a edemas y ganancia aguda de peso al suspender los laxantes, lo que puede reforzar su abuso. (Guías de tratamiento y posibles diagnósticos del estreñimiento en México, 2011). Por otro lado la existencia de varias plantas medicinales en Perú utilizadas con el deseo de facilitar o estimular la evacuación se encuentra *H. megalanthus* (pitahaya) que crece en la región Piura y selva central San Ramón – Chanchamayo ya que desde el año 2016 el organismo público Sierra Exportadora peruana promueve el sembrío de este fruto , conocido con actividad laxante-estimulante y es en estos lugares y alrededores precisamente donde sus pobladores lo utilizan como medicina terapéutica, laxante, purgante diurético, catártico, aperitivo entre otros usos (Roerig et al., 2010).

La utilización del exocarpo de la *H. megalanthus* “pitahaya” para la obtención del extracto hidroalcohólico sería una alternativa de aprovechamiento de lo que hasta el momento es desechado una vez consumido en fresco. Pasaría de ser desecho a materia prima en la industria farmacéutica y no solo su utilización como abono orgánico. Por los precedentes mencionados es que se precisó evaluar al exocarpo de *H. megalanthus* (pitahaya) para validar la utilización que hacen de esta especie los lugareños de estas zonas y coadyuvar con el conocimiento sobre las plantas medicinales existentes en estas localidades, y así poder tener otras alternativas frente a los posibles tratamientos del estreñimiento de las

personas que padecen de este trastorno fisiológico a consecuencia de muchos factores.

1.3 Problema

Los estudios de niveles de toxicidad en diferentes productos para uso medicinal se hacen necesarios, si bien es cierto que muchos se comportan como protectores, otros poseen toxicidad aguda e interferencia con el crecimiento y desarrollo (Pascual-Villalobos, 1998; Barra et al., 2007). Pero también se sabe que extractos son los que poseen un buen potencial terapéutico las cuales ya están avalados científicamente y que sobretodo posibilitan su empleo en diversas enfermedades, frente a esto lo importante es caracterizar su potencial tóxico para así poder avalar su empleo como agente terapéutico (Lagarto et al., 2008).

Por lo anterior expuesto el equipo de trabajo se planteó el siguiente problema de investigación: ¿El extracto “etanólico” del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) al ser administrarlo por vía oral en ratones, tendrá efecto inhibitorio de la motilidad intestinal en ratones albinos?

1.4 Marco Referencial

1.1 (*Hylocereus megalanthus*) Pitahaya

Las cactáceas *Hylocereus megalanthus*, conocida como Pitahaya amarilla; es un fruto que pertenece a la familia “Cactaceae Juss” que presenta varios sinónimos tales como: “*Cereus megalanthus*” (K. Schum. Ex Ule); *Mediocactus megalanthus* (K. Schum. ex Ule) Britton & Rose; *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran; *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton & Rose. Y se distribuye naturalmente en Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú (Zambrano, et al., 2011).

Esta especie se distribuye en Colombia (departamentos de Cundinamarca y Vaupés), Perú (regiones de Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto y San Martín), Ecuador (provincias de Napo y Orellana) y posiblemente en Bolivia. Crece en altitudes entre 0 y 1.800 m (Ostolaza & Loayza, 2013).

Las pitahayas, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran; son cactus sustanciosos, de un agradable sabor y rico en nutrientes y de forma o ubicación rústica, que tiene origen en América. Pero según su historia, se revelo que es en México a quien se considera como el punto de origen y así fue nombrado como la principal fuente de germoplasma para diferentes efectos de selección.

La pitahaya se puede localizar en América tropical, también en países como Costa Rica, México, Venezuela, Panamá, Colombia. Fruta escamosa es el significado de pitahaya es el nombre que en la conquista española la denominaron así. En México es conocido comúnmente como pitaya de agosto, xoconochtli, pitahaya, cardo ananás, pitahaya amarilla, flor de cáliz, entre otras. En países como Colombia fue nombrada como la reina de la noche y también flor de cáliz. Se Dieron a conocer dos tipos: la pitahaya amarilla conocida también como: *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel Moran) y la pitahaya roja conocida también como: (*Hylocereus triangularis Linnaeus*) (Dallos, et al., 2013).

El Jefe del Herbario y/o huerto San Marcos (USM) perteneciente al Museo De Historia Natural, de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos, estudió y clasifico al fruto de la “pitahaya” como “*Hylocereus megalanthus*” (Kschum Ex Vaupel)Ralf Baver; conformando la siguiente posición taxonómica en el sistema de clasificación de cronquist en el año 1988:

División: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida

Sub Clase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Género: *Hylocereus*

Especie: *Hylocereus megalanthus* (k.schum.ex

Vaupel.) Ralf Bayer

El fruto de la pitahaya como podemos observar en la figura n°1 es una baya es un fruto carnoso, compuesta por una cáscara de color amarillo que toma esta tonalidad cuando está madura, con pequeños abultamientos o protuberancias denominadas mamilas; en las puntas de estas tienen unas brácteas y en su inicio de esta brácteas brotan unas espinas en su mayoría entre 4 y 8 por sitio que son de fácil remoción; son de color purpura y según el fruto va madurando este va cambiando el color a marrón. Tiene una pulpa comestible y en esta un gran número de semillas de color entre negro o café, de un aspecto brillante y recubierto por una estructura carnosa (arilo). El peso de los frutos tiene una variación de entre 70 y 250 gramos, también tienen entre 45 y 90 mm de diámetro, presenta también entre 8 y 15 cm de longitud, la cáscara llega a representar entre el 40 y 55% del peso total (Morales, et al., 2013).

Pulpa: el contenido de la pulpa avanza según el estado de madurez del fruto esto se va dando en relación al llenado del fruto que se llega

apreciar externamente por el alisado de las mamilas, la pulpa se torna de un color oscuro a blanco al madurar, distribuidas en la pulpa encontramos semillas de color oscuro, pequeños y abundantes. También una sustancia mucilaginosa la recubre. (Morales et al., 2013).

Flor: Presentan rotes de flor con una forma tubular, son hermafroditas ellas cumplirían con el proceso llamado “antesis” al transcurrir la noche, cerrándose al iniciar la mañana y solamente en una ocasión, contiene pétalos de color claro o blanquecino, con una longitud aproximada de 20 a 40 cm, los primeros brotes se estarían dando a inicios de época de lluvia y luego de que pasa por el proceso de polinización toman una posición colgante (Kondo, 2013).

Raíz: Según su raíz, la pitahaya se puede dividir en 2 tipos: tenemos a las denominadas raíces primarias que crecen por el subsuelo y las denominadas raíces secundarias estas últimas brotan fuera del suelo, a excepción de sus puntas. Las raíces principales y/o primarias que sirven para que la planta se fije al suelo tienden a desarrollar capas de raicillas las cuales se van desarrollando por el suelo, a una profundidad aproximada de 2 a 10 pulgadas y en diámetro de 30 centímetros. A esto al haber una escasez de agua las raíces secundarias empiezan a brotar. Permitiendo que la planta en si se pueda pegar y sostener de otro fruto o también en superficies de piedras y muros.

Luego de se observó que podían poseer otro tipo de raíces, llamadas “adventicias”, que se desarrollan a lo largo de un tallo pero a su vez cuando empiezan a crecer estas se meten en la tierra y cogen la forma de raíces normales. (Kondo, 2013).

Tallo: En la pitahaya los tallos toman un color verde, sustancioso y con un gran contenido de agua, participa en proceso de la fotosíntesis. La capa exterior o epidermis es gruesa, contiene unos pequeños poros hundidos llamados estomas las cuales empiezan a abrirse solo por las noches, pero rehúye a la perdida excesiva de agua esto también se debe a la presencia de mucilagos y otras sustancias, los tallos llegan a medir entre 1 a 2 metros de largo sin presentar hojas, pero si pueden presentar espinas o aristas. (Kondo, 2013)

La pitahaya es un planta jugosa y dulce, también presentan vitaminas B, C y E abundantes en su interior. Esta fruta es rica en calcio y fibra. Se demostró que son ricos en nutrientes presentando muchos beneficios para la salud las cuales ya están siendo valoradas por las personas, además de eso, se observó que contienen aceites naturales en sus semillas y en la pulpa denominada “mucilaginoso”, es de gran ayuda frente a los problemas estomacales debido al efecto “laxante” que tienen.

Esta fruta presenta gran porcentaje de agua, siendo capaz de almacenar hasta un 90% de agua en aproximadamente 100 gramos.

4.2. LAXANTES

Se define al efecto laxante cuando guarda una relación con respecto al incremento del número de evacuaciones y una disminución de la consistencia de heces. Cuando las deposiciones son de grandes volúmenes y líquidas, se hace referencia al efecto purgante o catártico. Existe una diferencia de acuerdo a los efectos de los laxantes como de los purgantes es básicamente por la dosis que se ingesta.

Al presentarse estreñimiento (es el momento o situación que se presenta como ausencia de movimientos regulares en los intestinos, presentando evacuaciones infrecuentes), comúnmente se suelen administrar laxantes como método de tratamiento. El estreñimiento provoca molestias a nivel gastrointestinal de las personas, para lo cual se prescribe el uso de laxantes esperando que tenga el efecto deseado. El estreñimiento se considera como tal cuando se presenta un menor de 3 deposiciones por semana, siendo sus heces de consistencia dura, seca y a veces dolorosa de expulsar. Se tiene que dejar claro que el estreñimiento en si no se considera una enfermedad, ni mucho menos es un diagnóstico, solo son síntomas que se presentan por distintos factores, como:

- Daño estructural del colon y del canal anal. - Procesos sistémicos (procesos endocrinos metabólicos, trastornos del colágeno, trastornos neurológicos, traumatismos).

- Consumir medicamentos.

- Decadencia en el consumo de fibra, es la una causa principal en cuanto al estreñimiento crónico idiopático. (Huachi, et al., 2015).

1.5. Hipótesis

El extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) al ser administrarlo por vía oral en ratones tiene efecto inhibitorio de la motilidad intestinal en ratones albinos

1.6. Objetivos

Objetivo general:

- ❖ Evaluar el efecto del extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) sobre la motilidad intestinal en *Mus Musculus* Var. Albinus.

Objetivos específicos:

- ❖ Obtención del extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya)
- ❖ Realizar el estudio fitoquímico cualitativo del extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya)
- ❖ Evaluar el tránsito intestinal del extracto y estándares farmacológicos en ratones.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo

El estudio es de tipo analítico-experimental, aleatorizado, completo, pre-clínico *in vivo*.

2.1.2 Diseño

Este estudio es de diseño experimental, se utilizó una formula estadística la cual nos permitió poder cuantificar e identificar la “causa-efecto” del estudio experimental pre clínico *in vivo*. En este diseño se manipuló deliberadamente una o más variables, vinculadas a la motilidad intestinal en ratones albinos

Grupo	Tratamientos
I	Solución suero fisiológico 0.2 mL/ratón
II	Aceite de ricino 10 mg/Kg
III	Loperamida 1 mg/Kg
IV	Extracto etanólico pitahaya 50 mg/Kg
V	Extracto etanólico pitahaya 100 mg/Kg
VI	Extracto etanólico pitahaya 200 mg/Kg

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

- Frutos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya)
- *Muss musculus var. albinus*

2.2.2 Muestra

- 05 kilos de Frutos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya)
- 30 *Muss musculus var albinus*

2.3. Técnicas e instrumentos de investigación:

2.3.1. Adquisición de una muestra vegetal, identificación taxonómica, obtención del extracto etanólico del frutos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) y estudio fitoquímico.

2.3.1.1 Adquisición de la muestra vegetal

El fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya), fueron *adquiridos* en el mercado local “De la chacra a la olla” ubicado en el centro del distrito de Chimbote, provincia de Santa, Departamento de la Ancash, Perú.

2.3.1.2 Obtención del extracto (CYTED, 1995):

El extracto alcohólico tuvo la siguiente preparación, los frutos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya), se lavaron y fueron licuados con alcohol de 96°, hasta obtener una mezcla lo más fina posible, y se llevó a maceración a una temperatura ambiente. Pasado 1 semana se procedió a hacer un filtrado, para luego desecarlo a 40°C en estufa hasta llegar a un peso constante. Se obtuvo un residuo seco, al cual se le denominó extracto etanólico, luego se pasó al proceso de conservado en un frasco de color ambarino a 4°C, después éste residuo ayudo a la realización del estudio fitoquímico y ensayo farmacológico, luego de una hidratación con agua destilada, se pasó a utilizar un agente tensoactivo polisorbato de sodio a 80° al 3% en referencia a la solución.

2.3.1.3. Estudio fitoquímico preliminar del extracto etanólico del fruto de pitahaya (Lock de Ugaz, 2016).

El estudio fitoquímico del extracto etanólico de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya), se desarrolló en los ambientes de laboratorio de farmacología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Pedro, pero para ello se le practicó, las reacciones, que luego permitieron

determinar las características de los principales grupos químicos que estén presentes en el extracto vegetal, los cuales fueron obtenidos con solventes apropiados, para luego aplicar la reacción de coloración y precipitación siendo las reacciones siguientes:

a) Identificación de Alcaloides

Experimento de Dragendorff

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, luego se añadió 3 gotas del reactivo de Dragendorff, y se procedió a observar considerándose positivo la acumulación de un precipitado rojo ladrillo.

Experimento de Mayer

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, a continuación, se añadió 3 gotas del Reactivo de Mayer y se procedió a observar considerándose positivo la formación de un precipitado blanco.

Experimento de Wagner

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, a continuación, se añadió 3 gotas del Reactivo de Wagner y se procedió a observar considerándose positivo la formación de un precipitado café.

b) Identificación de Flavonoides

Experimento de Shinoda

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, luego se agregó limadura de magnesio seguido de 3 gotas de ácido clorhídrico acumulado y se procedió a observar considerándose positivo si la reacción es de rojo oscuro intenso.

c) Identificación de compuestos fenólicos y/o taninos

Experimento de Cloruro Férrico (FeCl_3)

Se colocó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, a continuación, se agregó 3 gotas del reactivo FeCl_3 al 10% y se procedió a observar considerándose positivo la aparición de coloración verde oscuro.

d) Identificación de triterpenoides y/o esteroides

Ensayo de Liebermann-Burchard

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, a continuación se agregó 5 gotas de ácido acético seguido de 5 gotas de anhídrido acético, luego se agregó 1 gota de ácido sulfúrico y se procedió a observar considerándose positivo para triterpenoides una coloración rojo-marrón y para esteroides la presencia de anillo color verde.

e) Identificación de Quinonas

Experimento de Borntrager

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, a continuación, se agregó 5 gotas del reactivo “Borntrager”, se procedió a observar considerándose positivo si la reacción es de color rojo intenso o rosado oscuro.

f) Identificación de Azúcares reductores

Se incorporó 1 ml del zumo en un tubo de ensayo, primero se incorporó Fehling A + Fehling B y luego se añadió a la muestra. Considerándose positivo un precipitado rojo.

g) Identificación de Saponinas

Se incorporó 1 ml de zumo en un tubo de ensayo y se disolvió con 5 veces su volumen en agua y se removió la aleación fuertemente durante 2 minutos. Considerándose positivo la aparición de espuma de 2mm de altura en la superficie y si persistió por más de 2 minutos.

2.3.2. Evaluación de la inhibición intestinal del extracto etanólico del fruto de pitahaya.

Se utilizaron 30 ratones albinos machos ente 25 ± 5 g de peso corporal. Ellas procederán del bioterio del Instituto Nacional de Salud (Lima-

Chorrillos), siendo aclimatados 7 días antes de la experimentación y serán acomodadas en jaulas metálicas con comida balanceada en pellets (ratonina) y agua en abundancia con una temperatura entre 25 ± 1 °C, con 12 horas ciclo luz / oscuridad y humedad relativa por aproximadamente 60%, luego se procedió a la administración de los tratamientos mediante el siguiente diseño experimental:

- El grupo 01 recibió: 2 mL/Kg solución salina fisiológica
- El grupo 02 recibió: aceite de ricino 10 mL/Kg
- El grupo 03 recibió: Lactulosa 025 g/ratón
- El grupo 04 recibió: extracto pitahaya (50 mg /kg).
- El grupo 05 recibió: extracto pitahaya (100 mg /kg).
- El grupo 06 recibió: extracto pitahaya (200 mg /kg).

Todos los grupos utilizaron como marcador del tránsito intestinal carbón activado que tuvo como vehículo una solución de goma tragacanto, además los tratamientos fueron administrados por forma oral mediante el uso de una cánula metálica, pasado 1 hora los ratones pasaron a ser eutanizados mediante una solución de pentobarbital sódico 30 mg/kg y se les abre el abdomen para extraer el intestino desde el cardias hasta el ano. Los puntos a evaluar fueron la longitud del intestino y la longitud del recorrido del marcador.

7.4 Procesamiento y análisis de la información

Para la evaluación de los parámetros obtenidos en la evaluación de la motilidad intestinal se empleó la estadística descriptiva evidenciando medias, error estándar, intervalo de confianza al 95%, empleando el programa estadístico SPSS versión 22 de IBM.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Porcentaje de Rendimiento del sumo etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya)

$$\% \text{Rendimiento} = (\text{Cantidad de aceite obtenido} / \text{cantidad de muestra vegetal}) \times 100$$

$$\% \text{Rendimiento} = (8.5 \text{ g} / 100 \text{ g}) \times 100 = 8.5\%$$

Tabla 2. Marcha fitoquímica de la esencia etanólica del fruto de *Bixa orellana* L. (achiote)

Metabolito Secundario	Reacción de identificación	Cantidad
Azúcares Reductores	Fehling	-
Taninos	Tricloruro de fierro	+++
Aminoácidos libres	Ninhidrina	-
Flavonoides	Shinoda	+
Alcaloides	Dragendorff	-
Heterósidos antraquinónicos	Borntrager	+++
Esteroides triterpénicos	Lieberman	-
Glicósidos	Vainillin Sulfurico	+++

Leyenda: (+++) = *Ubérrima cantidad*; (++) = *Mediana cantidad o positivo*, (+) = *Poca cantidad o trazas*; (-) = *Escasez*.

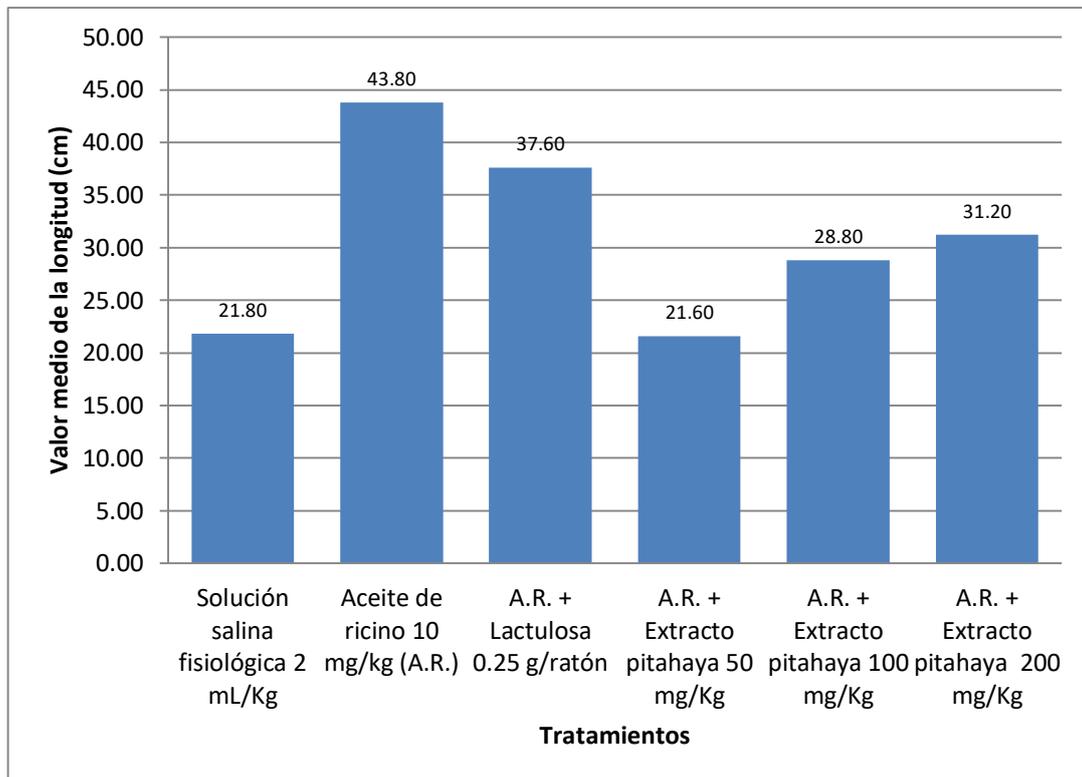


Figura 1. Valores promedios de los recorridos del tránsito intestinal al evaluar el efecto del sumo etanólico del producto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) sobre la motilidad intestinal en *Mus Musculus* Var. *Albinus*.

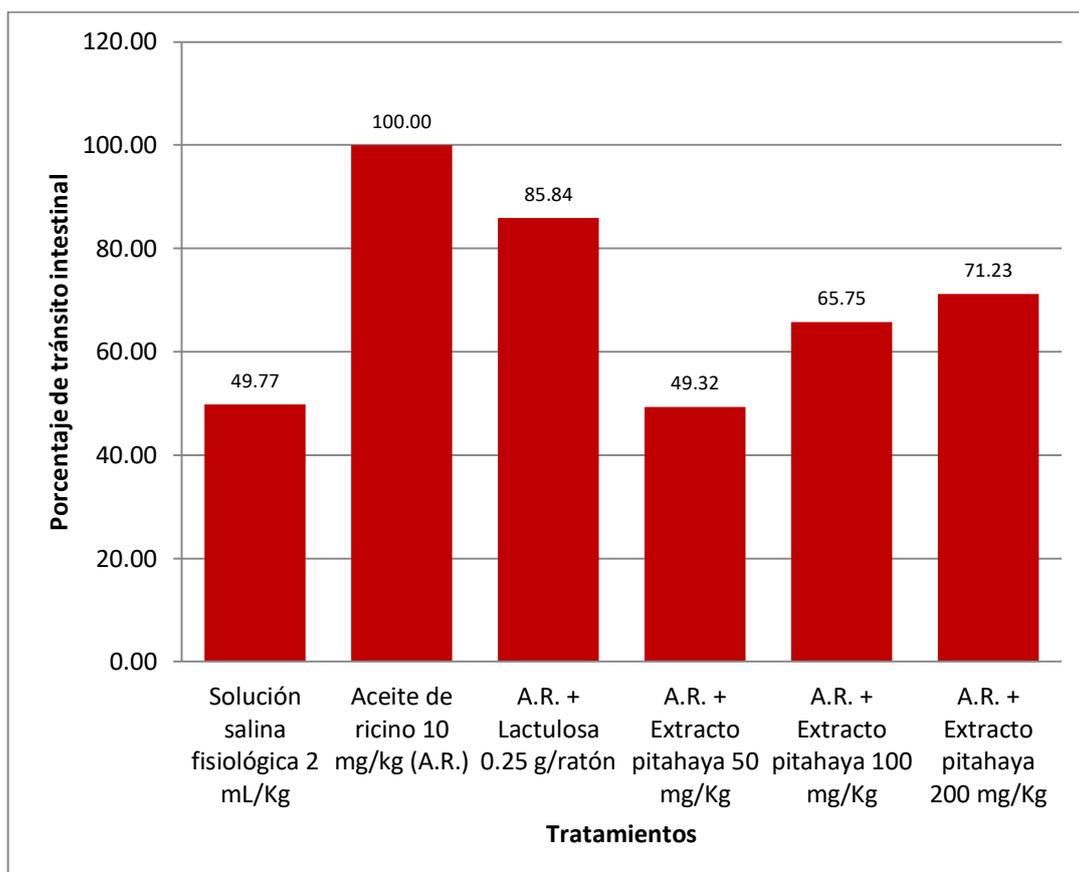


Figura 2. Porcentaje de recorrido del tránsito intestinal al evaluar los efectos del sumo etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) sobre la motilidad intestinal en *Mus Musculus* Var. *Albinus*.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Múltiples estudios señalan las propiedades laxantes de algunas plantas sobre todo para tratar problemas de estreñimiento, entre ellas destacan las diferentes variedades de pitahaya sobre todo en los tallos, pulpa y semillas. Sin embargo al no haber estudios referente al exocarpo del fruto de la pitahaya decidimos evaluar el efecto laxante que el fruto del *Hylocereus megalanthus* (pitahaya), existe estudios donde el exocarpo evidencia poseer metabolitos secundarios con actividad laxante como se demostró en un estudio realizado por Vásconez M. en el año 2015 “validación del efecto laxante del sumo hidroalcohólico del mesocarpo del fruto de la *citrus aurantium* “naranja agria” en ratones” (Vásconez, 2015).

En la tabla 1 se evidenció el porcentaje del efecto del sumo etanólico del fruto de pitahaya siendo de 8.5%, de la misma manera en la tabla 2 del estudio fitoquímico, se identificó la presencia de glicósidos, heterósidos antraquinonas, y taninos en mayor porcentaje y flavonoides en poca cantidad. Esto confirma que estos fitoconstituyentes poseerían actividad laxante del sumo hidroalcohólico del exocarpo de la planta de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya), se utilizó el método de identificación cualitativo o de coloración, obtuvo los siguientes metabolitos activos: Glucósidos, antraquinonas, taninos y mucílagos. Estos resultados coinciden con nuestro análisis fotoquímico. Estudios anteriores demostraron que el ruibarbo se utilizaba comúnmente como laxante, debido a la presencia de glucósidos de antraquinona (Wang, et al.,

2013). Lo cual coincide con los principios activos encontrados en pitahaya, lo cual justificaría su efecto laxante.

El estudio de Kim y col. (2016), demostró que los taninos pueden contribuir al alivio del estreñimiento en ratas inducidas a la constipación por el fármaco loperamida. Lo que en nuestro estudio fitoquímico también se evidencia la presencia de este metabolito secundario.

Sakulpanich, y col. (2015), demostró que las antraquinonas encontradas en la vaina de *Cassia fistula* Linn poseen efecto laxantes.⁴². Lo cual confirma nuestros resultados (Tabla 2).

Según Parra (2010) en la que nos indica que el comportamiento es equivalente a la concentración de los sumos y siendo esto debido a la presencia de “mucilagos” y diversos componentes grasos encargados de suavizar las heces pero a su vez aumenta la cantidad de glóbulos grasos en los mismos y debido a eso se empieza a disminuir del peso corporal de la criatura a experimentar. En nuestro estudio los grupos experimentales no presentaron un cambio directamente proporcional en cuanto a la concentración del extracto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) ya que el tiempo de evaluación fue durante 24 horas, aspecto que consideramos debido al tiempo de acción del laxante usado en el grupo control positivo.

La utilización del exocarpo del fruto del *Hylocereus megalanthus* “pitahaya” para la obtención del extracto hidroalcohólico sería una alternativa de

aprovechamiento de lo que hasta el momento es desechado una vez consumido en fresco. Pasaría de ser desecho a materia prima en la industria farmacéutica y no solo su utilización como abono orgánico.

Salinas (2011). Utilizó el método del tránsito intestinal en ratones, siendo aquí donde se demuestra que el efecto provocado por el extracto metabólico de las hojas de *Annona muricata L.* incorporado por vía oral a dosis de 25 mg/Kg es similar al que fue dado por la loperamida a 1 mg/Kg; a comparación que con las dosis de 50, 75, 100 y 200 mg/Kg de peso corporal, pero esto mostro reducción en el tránsito intestinal significativamente siendo comparados con el grupo control. Mientras que en nuestra investigación del extracto etanólico de “pitahaya”, se utilizó concentraciones de 50 mg/Kg, 100 mg/Kg y 200 mg/Kg, tal como se muestra en la tabla 2, de las cuales la dosis de 200 mg/Kg fue la más óptima para ejercer su efecto deseado.

En la figura 2, se obtiene que el resultado laxante provocado por el sumo etanólico del fruto de pitahaya; a 200 mg/Kg (71,23%) alcanza mejores resultados en comparación a las dosis de 100 mg /Kg (65,75), 50 mg/Kg (49.32%) y lactulosa 0.25 g/ratón (85,84%); sin embargo, deberá explorarse en futuros estudios una posible relación de este efecto en base a la dosis. Estos resultados se acercan a lo reportado por Alosilla A. et.al, en consecuencia del extracto etanólico de las hojas de *Maytenus macrocarpa* (Ruiz. Pav). Briq. “Chuchuhuasi” en cuanto la motilidad intestinal, donde se observó que la dosis de *M. macrocarpa*, presenta un mayor efecto estimulante en dosis de 1000

mg/kg frente a dosis de 2000 mg/kg, reportando un probable efecto sobre el tránsito intestinal, relacionado a la dosis, siendo estimulante a dosis baja e inhibitoria a dosis altas.

Dentro de los antecedentes mencionados, en cada uno de ellos se llegó a determinar la actividad laxante de la Pitahaya, gracias a sus metabolitos activos y a sus propiedades nutritivas, estos antecedentes nos permiten validar nuestros resultados de los objetivos mencionados, y podemos afirmar que el extracto de la planta de *Hylocereus megalanthus* tiene actividad laxante en los roedores albinos de la especie *Mus musculus*.

V. CONCLUSIONES

- Se logró obtener el sumo etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya), con un porcentaje de rendimiento del 8.5 %
- El tamizaje fitoquímico del sumo etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) reveló la presencia de metabolitos secundarios: heterósidos antraquinónicos, taninos y glicósidos en mayor cantidad y flavonoides en menor cantidad..
- En condiciones experimentales se determinó la mayor actividad laxante del sumo alcohólico de dicho fruto: *Hylocereus megalanthus* (Pitahaya) que se llevó a cabo en roedores albinos de la especie *Mus musculus*, mediante el método de tránsito intestinal, obteniendo un resultado final una dosis adecuada como laxante de 200 mg/Kg un recorrido intestinal de 71,23%.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios con otras partes vegetales de la planta.
- Realizar ensayos con extractos con otros solventes que permitan extraer metabolitos de diversas polaridades.
- Evaluar el extracto utilizando otras vías de administración para determinar inicio de efecto y grado de toxicidad.
- Realizar estudios con plantas de la misma especie nativa del Perú
- Realizar estudios a nivel clínico.

VII. AGRADECIMIENTO

A nuestro creador por ser mi guía y fortaleza en todo momento. A mis padres por estar siempre a mi lado. A mis amigos y profesores sus conocimientos y fuerzas para poder seguir adelante. Este logro se los dedico a ellos.

Gracias...

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alosilla, A. (2013). *Acción del extracto etanólico de las hojas de Maytenus macrocarpa (Ruiz.Pav.) Briq. “Chuchuhuasi” sobre la motilidad intestinal*. Centro de investigación de Medicina Tradicional y Farmacología de la Facultad de Medicina Humana, Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.
- Alvarado, J. (2014). *Caracterización poscosecha de la calidad del fruto de pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus) y roja (Hylocereus undatus)*. [Tesis de grado]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias.
- Castillo, A., & Valenzuela, E. (2013). *Determinación de la actividad laxante y/o catártica de los extractos de hojas de Senna Birostris Var Arequipensis (Mutuy) En Animales de Experimentación*. Arequipa. [Tesis pregrado]. Ucsm.
- CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I. (1995). *Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región*. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Cronquist, A. (1988). *The evolution and classification of flowering plants*. New York: The New York Botanical Garden, 555.
- Dallos, M., Gutiérrez, Y., Riaño J. Fischer, G. et al (2013). *Pitahaya Selenicereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) El Tesoro Fruit S.A., Bogotá-Colombia*.
- Guías de diagnóstico y tratamiento del estreñimiento en México (2011). *Epidemiología (meta-análisis de la prevalencia), fisiopatología y clasificación*. Revista de Gastroenterología de México [Internet]. 2(76):126-132. [Acceso 19 de junio 2018]

- Guevara, T. (2014). Elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de mermelada de Pitahaya (*hylocereus undatus*) y maracuyá (*passiflora edulis*) [tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Herbario de Plantas Medicinales (2009). Centro Nacional de Salud Intercultural (CENSI) - Instituto Nacional de Salud (INS). Base de datos del Herbario de Plantas Medicinales del CENSI. Lima; CENSI-INS.
- Huachi, L., Yugsi, E., Paredes, M.F., Coronel, D., Verdugo, K., & Coba Santamaría (2015). Desarrollo de la pitahaya (*cereus sp.*) En ecuador. La granja. *Revista de Ciencias de la Vida*. 22(2), 50-58.
- Kim, J., Go, J., Koh, E., Song, S., Sung, J., & Lee, H. (2016). Gallotannin-Enriched Extract Isolated from *Galla rhois* May Be a Functional Candidate with Laxative Effects for Treatment of Loperamide-Induced Constipation of SD Rats. *PLOS ONE* [Internet]. [citado 05 de junio 2018]; 11(9): e0161144.
- Kondo, T. (2013). Manual técnico: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Cactaceae) en Colombia. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 13(1), 41-46
- Lock de Ugaz, O. (1994). Investigación Fitoquímica. Métodos de estudios de productos naturales. 2º Edición. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Morales, E., Almanza P., Balaguera W, (2013). El tamaño del cladodio y los niveles de auxina influyen en la propagación asexual de pitaya (*Selenicereus megalanthus* Haw.) *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*. 4(1).
- Morón, F., Martínez, M., Morón, D. (1999). Disminución del tránsito intestinal en ratones por tintura de guayaba (*Psidium guajava* L.) oral. *Rev Cubana Plant Med*. 4(2): 54-6.

- Motilal, B. S., Pathan, I. B., & Nitin, N. (2017). Evaluación de la actividad diurética y laxante del extracto acuoso de hojas de *Argemone mexicana* en ratas. *Ars Pharmaceutica*, 58(2), 53-58.
- Moyano, L. (2013). Comprobación del Efecto Laxantes del Extracto Etanólico de Raices y Hojas de Taraxaco (*Taraxacum officinale*) en Ratones (*Mus musculus*) [tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ostalaza, C., & Loaiza, C. (2013). *Hylocereus megalanthus*. La Lista Roja de Especies Amenazadas.
- Parra, M. (2011). Tamizaje Fitoquímico y Determinación de la Actividad Laxante de Tallos y Semillas de Pitahaya (*Hylocereus triangularis*). [Tesis pregrado]. Riobamba –Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Pérez, J. (2011). Micropropagación de *Hylocereus Megalanthus* (k. SCHUM. EX VAUPEL) RALF BAUER e *Hylocereus Undatus* (haworth) britton y rose, y caracterización molecular de brotes mediante rapds[tesis pregrado]. Colombia Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Pérez, R. (2014). Determinación de la Actividad Laxante de los Mucilagos presentes en la Salvia Hispánica, Borracho *Officinalis* y *Ullucus tuberosus* frente a la actividad laxante del aceite de ricino in vivo. [Tesis pregrado]. Riobamba. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Remington (1998). Farmacia. Tomo 1 y 2. 19a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Roerig, J.L., Steffen, K.J., Mitchell, J.E., & Zunker, C. (2010). Abuso de laxantes: epidemiología, diagnóstico y tratamiento. *Drogas. Springer International Publishing*. 70(12):1487-503.

- Salinas, D. (2011). *Inhibición del tránsito intestinal por el extracto metanólico de las hojas de Annona muricata L (Guanabána) en ratones*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú; 2011.
- Sakulpanich, A., & Gritsanapan, W. (2015). Determination of Anthraquinone Glycoside Content in Cassia fistula Leaf Extracts for Alternative Source of Laxative Drug. *International Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 42-45.
- Stephen, J., & Horace, G. (2000). Thwarting Resistance: Annonaceous Acetogenins as New Pesticidal and Antitumor Agents, en *Biologically Active Natural Products: Pharmaceuticals*. CRC Press; 4: 84-87.
- Vásconez, C. (2015). *Comprobación del efecto laxante del extracto Hidroalcoholico del Mesocarpo del fruto de la naranja agria (Citrus aurantium) en ratones*. [Tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2015.
- Wang, Z., Ma, P., Xu, L., He, C., Peng, Y., & Xiao, P. (2013). Evaluation of the content variation of anthraquinone glycosides in rhubarb by UPLC-PDA. *Chemistry Central Journal* [Internet]. [Citado 05 de junio 2018]; 7,170.
- Zhañay, A. (2014). *Evaluación farmacognóstica y preclínica de la actividad laxante en la linum usitatissimum semilla de linaza*. [Tesis pregrado]. Riobamba. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Zambrano, C., Forero, I., Ríos, D., Beltrán M., & Mesa P. (2011). Evaluación de reguladores de crecimiento en la propagación in vitro de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya amarilla) *Revista Tumbaga*.

IX. ANEXOS

Anexo 01. Valores del tránsito intestinal al evaluar el extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) al ser administrarlo por vía oral en ratones.

Tratamientos	longitud de tránsito intestinal (cm)
	20
Suero fisiológico 2 mL/Kg	22
	23
	26
	42
	49
Aceite de ricino 10 mg/kg	48
	41
	39
	39
Aceite de ricino + Lactulosa 0.25 g/ratón	40
	35
	38
	36
	24
Aceite de ricino + Extracto pitahaya 50 mg/Kg	18
	23
	22
	28
	29
Aceite de ricino + pitahaya 100 mg/kg	31
	27
	29
	32
	31
Aceite de ricino + pitajaya 200 mg/kg	28
	36
	29

Anexo 02. Análisis descriptivo de los valores del tránsito intestinal al evaluar el extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) al ser administrarlo por vía oral en ratones.

parámetro evaluado	Suero fisiológico 2 mL/Kg	Aceite de ricino 10 mg/kg	Aceite de ricino + Lactulosa 0.25 g/ratón	Aceite de ricino + Extracto pitahaya 50 mg/Kg	Aceite de ricino + pitahaya 100 mg/kg	Aceite de ricino + pitahaya 200 mg/kg
Media	21.8	43.8	37.6	21.6	28.8	31.2
Error típico	1.356465997	1.98494332	0.92736185	1.029563014	0.66332496	1.39283883
Mediana	22	42	38	22	29	31
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	29	#N/A
Desviación estándar	3.033150178	4.4384682	2.073644135	2.302172887	1.4832397	3.1144823
Varianza de la muestra	9.2	19.7	4.3	5.3	2.2	9.7
Curtosis	-	-	-	-	-	-
Coefficiente de asimetría	0.139413989	2.70117756	-1.963223364	1.128515486	0.8677686	0.76203635
Rango	8	10	5	6	4	8
Mínimo	18	39	35	18	27	28
Máximo	26	49	40	24	31	36
Suma	109	219	188	108	144	156
Cuenta	5	5	5	5	5	5

Anexo 02. Análisis de varianza de los valores del tránsito intestinal al evaluar el extracto etanólico del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) al ser administrarlo por vía oral en ratones.

Estudio de varianza de un factor

ESQUEMA

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Suero fisiológico 2 mL/Kg	5	109	21.8	9.2
Aceite de ricino 10 mg/kg	5	219	43.8	19.7
Aceite de ricino + Lactulosa 0.25 g/ratón	5	188	37.6	4.3
Aceite de ricino + Extracto pitahaya 50 mg/Kg	5	108	21.6	5.3
Aceite de ricino + pitahaya 100 mg/kg	5	144	28.8	2.2
Aceite de ricino + pitahaya 200 mg/kg	5	156	31.2	9.7

ESTUDIO DE VARIANZA

<i>Inicio de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Verosimilitud</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1925.2	5	385.04	45.8380952	1.6635E-11	2.62065415
Dentro de los grupos	201.6	24	8.4			
Total	2126.8	29				