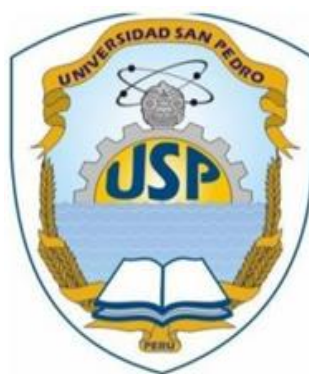


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



**Efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de
Morinda citrifolia (noni) en ratones.**

Tesis Para Obtener el Título de Químico Farmacéutico

Autores:

Br. Escobar Huerta Jimmy Sleaged

Br. Salinas Rodríguez Lita Mary

Asesor:

Mg. Torres Solano Carol Giovanna

NVO. CHIMBOTE – PERÚ

2020

i.- Palabras clave

Tema	Fitoquímica
Especialidad	Sistema digestivo

Keywords

Subject	phytochemistry
Speciality	pharmacology

Linea de investigación	Recursos naturales y terapéuticos
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subárea	Medicina basica
Disciplina	Farmacología y farmacia

ii.- Título

**Efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de
Morinda citrifolia (noni) en ratones.**

iii.- Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni). en ratones. Fue desarrollado en el laboratorio de Farmacología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad San Pedro. Para lo cual se utilizó las hojas de *Morinda citrifolia* (noni). y 30 ratones albinos de $25 \pm 5g$, los que fueron distribuidos de manera aleatoria en 6 grupos de 5 ratones c/u, el 1° recibió: 0.20 mL/ratón de solución suero fisiológico, el 2° aceite de ricino 10 mg/Kg, el 3° lactulosa 0.3 mL/ratón, y el 4°, 5° y 6° grupo recibieron extracto a dosis de 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente. Todos los grupos recibieron carbón activado como marcador del tránsito intestinal. Posterior a una hora los ratones fueron eutanizados con pentobarbital sódico 30 mg/kg, se aperturó el abdomen, se expusieron los intestinos desde los cardias hasta el ano y se midió el recorrido del carbón activado. El estudio fitoquímico evidenció la presencia de taninos (+++), esteroides triterpénicos (+++), saponinas (++), azúcares reductores (++), alcaloides (+) y flavonoides (+). Se evidenció que extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) presentó mejor efecto laxante en ratones, a dosis de 200 mg/kg con una eficacia antidiarréica de 57.56%. Demostrándose que en condiciones experimentales el extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) presenta efecto laxante en ratones.

Palabras clave: Actividad laxante, extracto etanólico, *Morinda citrifolia*, noni.

iv.-Abstract

The present research aimed to determine the laxative effect of the ethanolic extract of *Morinda citrifolia* (noni) leaves. in mice. It was developed in the Pharmacology laboratory of the Faculty of Pharmacy and Biochemistry of the San Pedro University. For which the leaves of *Morinda citrifolia* (noni) were used. and 30 albino mice of 25 ± 5 g, which were randomly distributed in 6 groups of 5 mice each, the 1st received: 0.20 mL / mouse of saline solution, the 2nd castor oil 10 mg / Kg , the 3rd lactulose 0.3 mL / mouse, and the 4th, 5th and 6th group received extract at doses of 50, 100 and 200 mg / Kg respectively. All groups received activated charcoal as a marker of intestinal transit. After one hour, the mice were euthanized with 30 mg / kg sodium pentobarbital, the abdomen was opened, the intestines were exposed from the cardia to the anus, and the path of the activated carbon was measured. The phytochemical study showed the presence of tannins (+++), triterpenic steroids (+++), saponins (++) , reducing sugars (++) , alkaloids (+) and flavonoids (+). It was evidenced that ethanolic extract of *Morinda citrifolia* (noni) leaves presented a better laxative effect in mice, at doses of 200 mg / kg with an antidiarrheal efficacy of 57.56%. Demonstrating that under experimental conditions the ethanolic extract of the leaves of *Morinda citrifolia* (noni) has a laxative effect in mice.

Key words: Laxative activity, ethanolic extract, *Morinda citrifolia*, noni.

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.....	05
Problema	07
Marco Referencial.....	07
Hipótesis.....	13
Objetivos.....	13
Metodología.....	14
Tipo y Diseño de investigación.....	14
Población y Muestra.....	15
Técnicas e instrumentos de investigación.....	15
Resultados.....	22
Análisis y Discusión.....	27
Conclusiones.....	29
Recomendaciones.....	30
Agradecimientos.....	31
Referencias Bibliográficas.....	32
Anexos.....	37

I. Introducción

1.1. Antecedentes y fundamentación científica.

Bairagi y col., (2017) realizaron un trabajo de investigación titulada “Evaluación de la actividad diurética y laxante del extracto acuoso de hojas de *Morinda citrifolia* (Noni). obtuvieron el extracto acuoso de *Morinda citrifolia* (Noni) por el método de percolación para su posterior análisis fitoquímico, evaluaron la actividad laxante. formando cuatro grupos, las ratas, al primer grupo se le administro solución salina (5 ml/kg, v.o). Al segundo grupo se le administro psicofosfato de sodio (5mg / kg, v.o.). El tercer y cuarto grupo recibieron 100 y 250 mg / kg vía oral respectivamente del extracto acuoso de *Morinda citrifolia* (Noni). Después de la dosificación administrada, se mantuvieron a los animales en jaulas individuales forradas con papel filtro limpio, para poder recoger las heces. La producción fecal (número total de normal y húmedo) en todos los grupos se controló durante 16 h. se obtuvo como resultado: el extracto administrado a una dosis de 250 mg/kg vía oral, se evidencio un incremento significativo en la producción de heces y el peso de estas en ambas dosis. Concluyendo que extracto de *Morinda citrifolia* (Noni) posee propiedades laxante.

Vasconez (2015), realizó una tesis pregrado titulada “Comprobación del efecto laxante del extracto hidroalcohólico de mesocarpo del fruto *Morinda citrifolia* (Noni) en ratones”. buscó determinar efecto laxante in vivo del extracto hidroalcohólico *Morinda citrifolia*. Calculó la dosis efectiva, evaluó los parámetros de calidad y nivel de toxicidad. El método que utilizó fue experimental en la cual se prepararon 3 subextractos hidroalcohólico de mesocarpo del fruto de *Morinda citrifolia* (Noni) en diferentes concentraciones que fueron al 40%, 60% y 80%, se emplearon 19 ratones de los cuales 4 ratones se utilizaron para la administración de la dosis de 100% para la evaluación de la toxicidad del extracto. Para determinar la actividad laxante del extracto, se evaluó tres parámetros: peso de ratones antes del tratamiento, peso de las heces y frecuencia de las evacuaciones de ratones al día. Obteniéndose como resultados del peso de las heces a las 24 horas: 0.66g, 0.930g y 1.330g con administración de extracto al 40%, 60% y 80% respectivamente; el análisis estadístico demostró que a mayor concentración de extracto existe mayor efecto laxante, siendo el extracto al 80% más eficaz que a concentraciones de 40% y 60%. Con respecto al análisis de toxicidad aguda se usó el extracto a la concentración de 100% este no presentó resultados positivos, por lo que su administración en animales es segura. Concluyendo que el extracto hidroalcohólico de *Morinda citrifolia* (Noni) posee efecto laxante in vivo en ratones.

Guevara (2014), realizó la tesis de pregrado titulada “Elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de la mermelada de *Hylocereus undatus* pitahaya y *Morinda citrifolia* (Noni)”. Con el objetivo de elaborar y evaluar las propiedades laxantes de la mermelada de *Hylocereus undatus* pitahaya y *Morinda citrifolia* (Noni). El método aplicado fue un estudio experimental elaborado la mermelada en proporciones siguientes 35:25; 50:50; y 25:75, pitahaya/ Noni respectivamente para evaluar el efecto laxante utilizaron rata wistar se dividieron en grupos a los cuales se le administro proporciones de mermelada más un grupo control positivo y un grupo blanco con el vehículo. Obtuvieron como resultados que la mermelada de proporción 50:50 provoco 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. Conclusiones: la reacción efectiva de la mermelada 50:50 para la obtención del efecto laxante.

Jauregui y Leon (2018), Lima, “Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos, el objetivo fue determinar el efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo 7 del fruto *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinas, utilizaron 24 ratones albinos de la cepa Balb/c/CNPB y 462g de cáscara de pitahaya, mediante la

maceración evaluaron la actividad laxante, demostraron el efecto laxante por el peso de las heces y número de evacuaciones en las concentraciones: 25%, 50%, 75% donde a mayor concentración mayor efecto laxante del extracto hidroalcohólico por la presencia de antraquinonas, taninos, mucílagos y glicósidos, atribuyendo al dicho efecto.

Pérez (2014), Ecuador, “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”, el objetivo fue la determinación de la actividad laxante de los mucílagos presentes en *Salvia hispánica*, *Borrago officinalis* y *Ullucus tuberosus* frente al aceite de ricino in vivo, utilizó 6 grupos de 3 ratones cada uno y semillas de *S. hispánica*, tallos de *B. officinalis*, y semillas de *U. tuberosus*, mediante la deshidratación en calor hasta la sequedad, realizó el análisis in vivo, demostrando la actividad laxante significativa por la evacuación de las heces de manera constante en tiempo corto sin evidencia de alteración, concluyó el efecto laxante de masa es más prolongado y cómodo en comparación de laxantes irritativos (aceite de ricino) siendo su efecto rápido pero no prolongado y la 9 alteración en el comportamiento normal de los ratones.

Zhañay (2014), Ecuador. “Evaluación farmacognóstica y preclínica de la actividad laxante en la semilla de linaza (*Linum usitatissimum*)”, el

objetivo fue la evaluación farmacognósticamente y preclínicamente la actividad laxante en las semillas (*Linum usitatissimum*), utilizó ratas hembras albinas Wistar en tres grupos por igual y semillas molidas de *Linum usitatissimum*, mediante a percolación analizó el efecto laxante, siendo procesado estadísticamente por el Análisis de Varianza no paramétrico de Kruskal Wallis, concluyó que no contiene actividad laxante el extracto acuoso de la semilla de la *Linum usitatissimum*.

1.2. Justificación de la investigación

Los productos han demostrado la gran actividad terapéutica frente a múltiples enfermedades, relacionada a la presencia de sus metabolitos secundarios; su utilización de manera complementaria juega un papel fundamental en terapias alternativas al alcance de la población (Moron, 2010). El uso de plantas medicinales se constituye como un conocimiento ancestral transmitido por generaciones, que, administrados de manera adecuada, sirven para tratar diferentes afecciones o trastornos (Echegaray y col., 2011) En nuestra biodiversidad existen alrededor de 250 000 clases de plantas medicinales, de las que sólo conocemos en parte el 10%, siendo materia de investigación y elaboración de futuros medicamentos. En nuestro país se utilizan 1400 especies con propiedades medicinales de uso popular, no obstante un pequeño porcentaje de éstas y sus derivados se transan comercialmente en el sector nacional e internacional (Ayala et al., 2011).

La Organización Mundial de Salud (OMS) considero que un 80% de las personas de todo el mundo utilizan frecuentemente la medicina convencional calmando sus molestias de salud la mayoría de los tratamientos convencionales incluyen la utilización de plantas, sus extractos o los principios activos; a fines de los 70, la OMS ha definido como planta medicinal a cualquier especie vegetal que tengan sustancias utilizados con fines terapéuticos o principios activos que sean útiles para la formación de medicamentos (Morales et al., 2009).

Las enfermedades gastrointestinales funcionales, incluido el estreñimiento crónico, se encuentran entre las enfermedades más frecuentes observadas por los gastroenterólogos y representan hasta la mitad del tiempo de atención del paciente. El estreñimiento crónico es una condición notablemente común y costosa que puede tener un impacto negativo en la calidad de vida y generar una gran carga social y económica (Ayala et al., 2011).

En promedio, el 12% de la población mundial padece estreñimiento agudo o crónico. Las alteraciones patológicas del intestino, una dieta no saludable con una ingesta de líquidos reducida y poco ejercicio son posibles razones. A menudo, la motilidad del intestino se altera. Cambiar los hábitos de nutrición o el estilo de vida no siempre es exitoso. En tales casos, los laxantes son altamente efectivos. El abuso de los laxantes puede originar graves problemas en el caso de un uso constante y con dosis cada vez más altas; que puede ocasionar parálisis intestinal, síndrome de colon irritable,

pancreatitis, hemorroides, entre otros. El noni contiene alcaloides (xeronina y proxeronina), carotenoides y flavonoides (quercetinas, etc.) Estas virtudes se deben, en parte, a su rico contenido en antioxidantes (10 tipos de flavonoides), con lo que refuerza la regeneración celular y las defensas del organismo. Así mismo se le atribuye un posible efecto laxante debido a la presencia de antraquinonas contenidas en su fruto existiendo la posibilidad de la presencia de las antraquinonas en las hojas; constituyéndose en una alternativa frente al estreñimiento y así mejorar la frecuencia de trabajo del aparato digestivo (Vásquez y col., 2016).

1.3 Problema

¿El extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) tendrá efecto laxante al ser administrado por vía oral en ratones?

1.4 Marco Referencial

1.4.1 Morinda citrifolia

1.4.1.1 TAXONOMIA

Morinda citrifolia, más conocida como noni. Su fruto es parecido a una papa de color amarillento y se transforma en blanco al madurar, tiene un sabor amargo, de olor un poco desagradable, sin embargo, es utilizado generalmente como suplemento alimenticio por sus bondades nutricionales. El noni se le atribuyen muchos beneficios para la salud; se piensa que estos

efectos son logrados por la sinergia de sus componentes (Abdul, 2014).

Clasificación científica (Régo, 2010)

Reino:Plantae

División:Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Gentianales

Familia: Rubiaceae

Subfamilia: Rubioideae

Tribu: Morindeae

Género: Morinda

Especie: citrifolia

1.4.1.2 DESCRIPCION BOTÁNICA

La planta de Noni florece en tierras vírgenes, generalmente cerca del mar, se adapta ampliamente a los trópicos. Crece en zonas costeras y en bosques hasta los 400 m de altitud. Posee un tronco vertical, ramificado, alcanzando hasta los diez metros de altura. Sus hojas son opuestas y elípticas, largas y anchas (de 20 a 30 cm por 15 cm), de un color verde oscuro muy reluciente, con

nervaduras verde claro hundidas en el limbo. Sus flores se agrupan en inflorescencias compactas y firmes (Saavedra, 2016) . El árbol florece y fructifica durante todo el año y su flor es de color blanca. Su fruto es una baya irregular de un verde claro o amarilloso, moteado con color marrón. Cuando madura, posee un olor penetrante y desagradable (Abdul, 2016) . Los frutos pueden llegar hasta 12 cm y tienen una superficie con bultos, recubiertos por secciones con formas poligonales. Las semillas, de forma triangular y color pardo, poseen un saco aéreo en uno de los extremos, que las hace flotar. Esto podría explicar la amplia distribución de la planta por las islas polinesias. La fruta tiene aproximadamente 8 centímetros de diámetro, es de color amarillo a blanco; pulpa amarillenta a chocolate y densa. Tiene un mal sabor y olor (Régo, 2010) .

1.4.1.3 HABITAT Y DISTRIBUCION

Originario de Asia y Polinesia, Oceanía y de la India y es común encontrarlo en Panamá debido a su adaptación al suelo, principalmente en las provincias de Bocas del Toro, Colón, y San Blas. Está distribuido en las Antillas (general), Asia, América Central (general), Oceanía (incluyendo Australia). Crece mejor en tierras vírgenes. Los requisitos básicos para poder cultivar el

Noni son una temperatura media anual de 20 a 35 °C, mucha humedad y mucho sol (Régo, 2010) .

1.4.1.4 APLICACIONES Y USOS MEDICINALES

La fruta de Noni (*Morinda citrifolia*) es famosa por sus características beneficiosas para la salud. El Noni es un estabilizador del pH, neutraliza la acidez, lo que hace posible la estabilidad de la función del páncreas, hígado, riñones, vejiga, sistema reproductor femenino, etc. Por lo tanto puede ayudar a mejorar condiciones como la diabetes o hipoglucemia, colesterol, calambres menstruales, presión sanguínea alta o baja, gota, artritis, etc. (Régo, 2010)

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Se han identificado más de 150 sustancias activas en el zumo de Noni. Aunque no se conocen todavía los efectos de todas ellas, se ha avanzado mucho en los últimos años. Es rica en nutrientes benéficos para la salud y fitoquímicos, incluyendo antioxidantes y bioflavonoides por lo que se le considera un ejemplo clásico de una planta adaptogénica medicinal. El término "adaptogénico" se refiere a cualquier sustancia que aumenta la resistencia del cuerpo al estrés o a las enfermedades. Contiene vitaminas, minerales,

cantidades pequeñas de diversos elementos y cofactores (Sohaimy, 2015) .

1.4.1.6 TOXICIDAD

Se ha reportado toxicidad aguda en ratones a dosis superiores de 2000mg /kg de peso vivo de extracto crudo de *Morinda citrifolia* (Noni) (Chen, et al., 2017) .

1.4.2. ESTREÑIMIENTO

El estreñimiento puede definirse en clínica de diversas maneras, incluso la literatura médica la define de manera distinta, pero en todas ellas se considera la molestia que origina en el paciente el acto defecatorio; molestia que incluso puede llevar a sospechas infundadas sobre si realmente se padece este trastorno, y llevarlo a recurrir a medidas terapéuticas farmacológicas y no farmacológicas, dentro de las cuales destacan las plantas medicinales. Se debe incrementar el consumo de fibra en la dieta diaria a un aproximado de 18 a 30g al dia; y asi se podrá reducir los efectos adversos como la flatulencia. (Inada, 2017) .

1.4.3. LAXANTES

Son agentes que van ayudar a lograr un incremento del bolo fecal o ayudar al vaciado intestinal, al aumentar el peristaltismo del intestino grueso; el efecto purgante se obtiene cuando las deposiciones son grandes volúmenes. La diferencia que existe en cuanto al efecto de los dos fármacos tales como los laxantes y los purgantes básicamente depende de la dosis. En caso de estreñimiento (una situación que refiere la ausencia de movimiento regular en los intestinos, con deposiciones infrecuentes), lo común es que se suministren los laxantes. La persona que sufre de estreñimiento suele presentar molestias a nivel gastrointestinal, por lo cual espera el efecto deseado al tomar los laxantes. En general, se recomienda utilizar la menor dosis efectiva y durante el menor periodo de tiempo posible. El uso de laxantes a largo plazo está raramente justificado, excepto: en pacientes en cuidados paliativos; en niños, para evitar recurrencias del estreñimiento; cuando es necesario prescribir fármacos que pueden producir estreñimiento, etc. La eficacia y seguridad de los laxantes no está bien estudiada; aunque se utilizan desde hace mucho tiempo. Es importante preguntar al paciente sobre posibles medicamentos que haya consumido antes de iniciar el tratamiento con los laxantes. Según la clasificación se hace la recomendación de utilizar en primera instancia los

agentes formadores de bolo (ispágula, salvado de trigo, metilcelulosa, fucus, etc.), ya cuando éstos no den los efectos esperados o su uso sea inapropiado (p. ej. en el estreñimiento asociado a opioides) se debe optar por los agentes osmóticos (lactulosa, lactitol, macrogol, salinos, etc.).(Pandy, 2017)

1.5. Hipótesis

El extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) al ser administrado por vía oral posee efecto laxante en ratones.

1.6. Objetivos

Objetivo general:

- Determinar el efecto laxante de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones.

Objetivos específicos:

- Obtener el extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni).
- Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni).
- Evaluar el efecto laxante extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo

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

2.1.2 Diseño

La presente investigación es de tipo experimental y corresponde a un diseño de bloques completos al azar, donde se tendrá en cuenta el siguiente diseño:

Grupo	Tratamientos
I	Solución suero fisiológico 0.2 mL/ratón
II	Aceite de ricino 10 mg/Kg (A.R)
III	Lactulosa 0.3 mL/ratón
IV	Noni 50 mg/Kg
V	Noni 100 mg/Kg
VI	Noni 200 mg/Kg

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población:

P1: *Mus musculus var albinus*

P2: *Morinda citrifolia (noni)*.

2.2.2 Muestra:

M1: *Mus musculus var albinus* 36 unidades

M2: *Morinda citrifolia (noni)*. 1000 g de hojas.

2.3. Técnicas e instrumentos de investigación:

2.3.1. Obtención de la muestra vegetal

Las hojas de *Morinda citrifolia noni* fueron obtenidas del mercado de la chacra a la olla, ubicado en el distrito de Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

2.3.2. Obtención del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia (noni)* (CYTED 1995).

Para la preparación del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia (noni)*. las hojas fueron lavadas y sometidas a deshidratación, a 40 °C en horno con aire circulante, luego el material seco, fue triturado en un molino

eléctrico de cuchillas, hasta obtener un polvo fino, y se llevó a maceración con etanol de 96° a temperatura ambiente. Luego de 7 días se filtró y dicho filtrado se deseca a 40°C en estufa hasta peso constante. El residuo seco, fue denominado extracto etanólico, el cuál fue conservado en frasco de color ámbar a 4°C, luego éste residuo sirvió para realizar el estudio fitoquímico y ensayo farmacológico, previa reconstitución con agua destilada, utilizando como agente tensoactivo polisorbato de sodio 80° al 3% de la solución a preparar.

2.3.3. Estudio fitoquímico preliminar del aceite de del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) (Lock de Ugaz, 1994).

El estudio fitoquímico del extracto de extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* se realizó en el laboratorio de farmacología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Pedro, al cual se le practicó, las reacciones de Dragendorff y Mayer (alcaloides), Shinoda (flavonoides), cloruro férrico (compuestos fenólicos), gelatina (taninos), ninhidrina (aminoácidos), Burtranger (quinonas) y ácido sulfúrico alfa naftol (glicósidos) (Lock de Ugaz, 2017).

2.3.3.1. Fundamento: permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos presentes en una planta, consiste en la extracción de la planta con solventes apropiados y la aplicación de reacción de color y precipitación.

2.3.3.2. Procedimiento:

a) Identificación de Alcaloides

Ensayo de Dragendorff

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, luego se añadió 3 gotas del reactivo de Dragendorff, y se procedió a observar considerándose positivo la formación de un precipitado rojo ladrillo.

Ensayo de Mayer

Se colocó 1 mL del extracto 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.

Ensayo de Wagner

Se colocó 1 mL del extracto 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

Ensayo de Shinoda

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

c) Identificación de compuestos fenólicos y/o taninos

Ensayo de Cloruro Férrico (FeCl₃)

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación, se agregó 3 gotas del reactivo FeCl₃ 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 colocó 1 mL del extracto 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

Ensayo de Borntrager

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación, se agregó 5 gotas del reactivo de Borntrager y se procedió a observar considerándose positivo si la reacción es de color rojo intenso o rosado oscuro.

f) Identificación de Azúcares reductores

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, primero se mezcló Fehling A + Fehling B y luego

se añadió a la muestra. Considerándose positivo un precipitado rojo.

g) Identificación de Saponinas

Se colocó 1 mL extracto en un tubo de ensayo y se diluyó con 5 veces su volumen en agua y se agitó la mezcla 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.

2.3.4. Evaluación de la inhibición intestinal del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) (Shoba y Thomas; 2001).

Se utilizaron 36 ratones albinos ente 25 ± 5 g de peso corporal. Las cuales procedieron del bioterio del Instituto Nacional de Salud (Lima-Chorrillos), los cuales fueron aclimatados 7 días antes de la experimentación y se alojaron en jaulas metálicas con alimento balanceado en pellets (ratonina) y agua a libertad a temperaturas 25 ± 1 °C, con 12 horas ciclo luz / oscuridad y humedad relativa aproximadamente 60%,

Todos los grupos utilizaron como marcador del tránsito intestinal carbón activado que tuvo como vehículo una solución de goma tragacanto, además los tratamientos serán administrados por vía oral haciendo uso de una cánula metálica, posterior a una hora los ratones fueron eutanizados utilizando una solución de pentobarbital sódico 30 mg/kg y se abrió el abdomen para exponer el intestino desde los cardias hasta el ano. Los parámetros a evaluar fueron la longitud del intestino y la longitud del recorrido del marcador.

2.4 Procesamiento y análisis de la información

Los datos fueron expresados como valor medio \pm error estándar de la media (EE), límite superior e inferior, análisis de varianza ANOVA, los valores fueron estadísticamente significativos con el valor $p < 0,05$. Utilizándose el Programa estadístico SPSS, versión libre para Windows.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Marcha fitoquímica del extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni).

Reacción de Identificación	Metabolito Secundario	Cantidad
Gelatina	Saponinas	-
Tricloruro férrico	Taninos	++
Mayer	Alcaloides	-
Ensayo de Baljet	cumarinas	+
Borträger	Quinonas	+++
Liebermann	Esteroides triterpenos	+
Shinoda	Flavonoides	+++

Leyenda: (+++) = *Abundante cantidad*; (++)=*Regular cantidad o positivo*, (+)= *Poca cantidad o trazas*; (-)=*Ausencia*.

Tabla 2. Valores promedio obtenidos al evaluar el efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones.

Tratamiento	Avance promedio del carbón activado en el intestino del ratón (cm)
Solución salina fisiológica 2 mL/Kg	15.60
Aceite de ricino 10 mg/kg	44.80
Lactulosa 0.3 mL/ratón	27.00
Extracto noni 50 mg/Kg	31.00
Extracto noni 100 mg/Kg	40.60
Extracto noni 200 mg/Kg	46.40

Fuente: elaboración propia

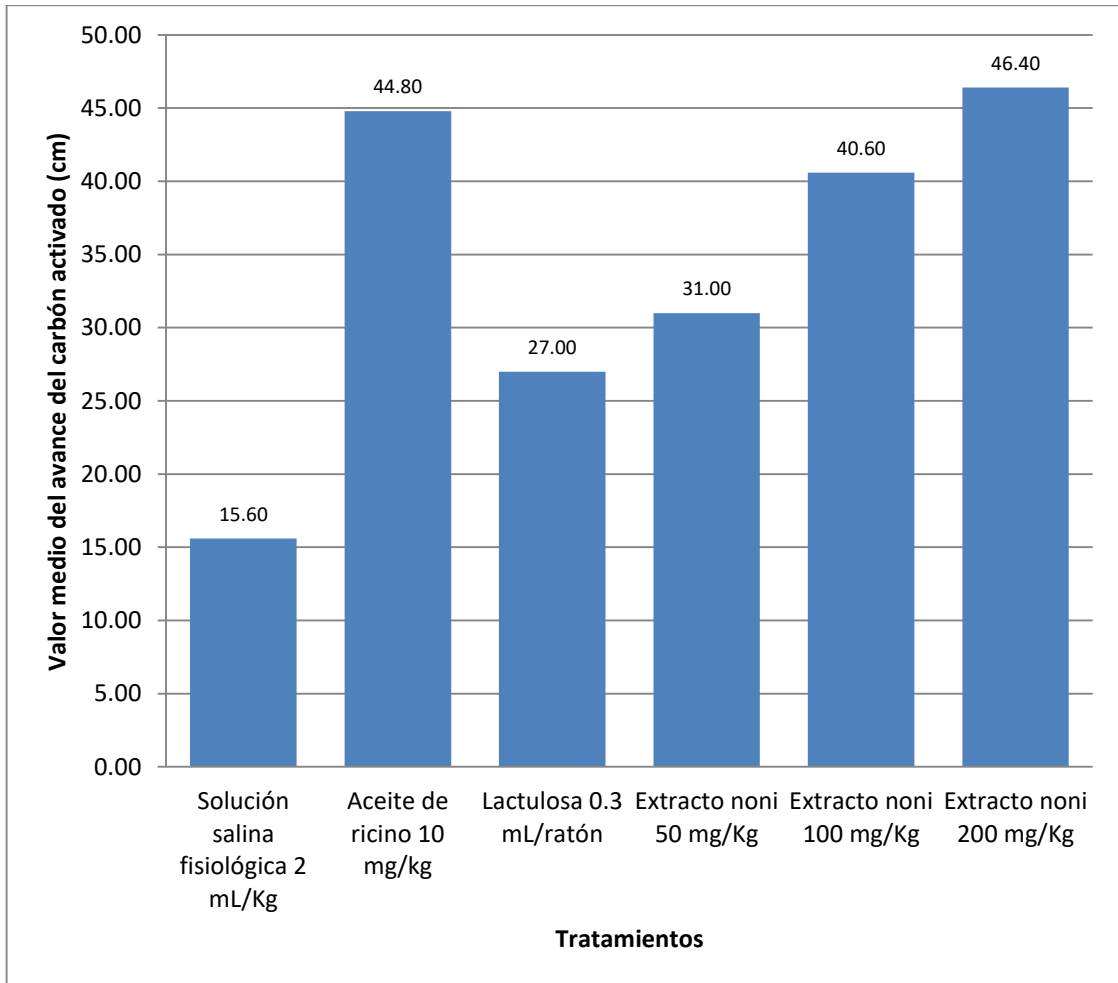


Figura N° 01. Valor medio del avance del carbón activado al evaluar el efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones.

Tabla 3. Porcentaje de actividad laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones.

Tratamiento	Actividad del tránsito intestinal (%)
Solución salina fisiológica 2 mL/Kg	0.00
Aceite de ricino 10 mg/kg	100.00
Lactulosa 0.3 mL/ratón	65.70
Extracto noni 50 mg/Kg	6.87
Extracto noni 100 mg/Kg	37.00
Extracto noni 200 mg/Kg	57.56

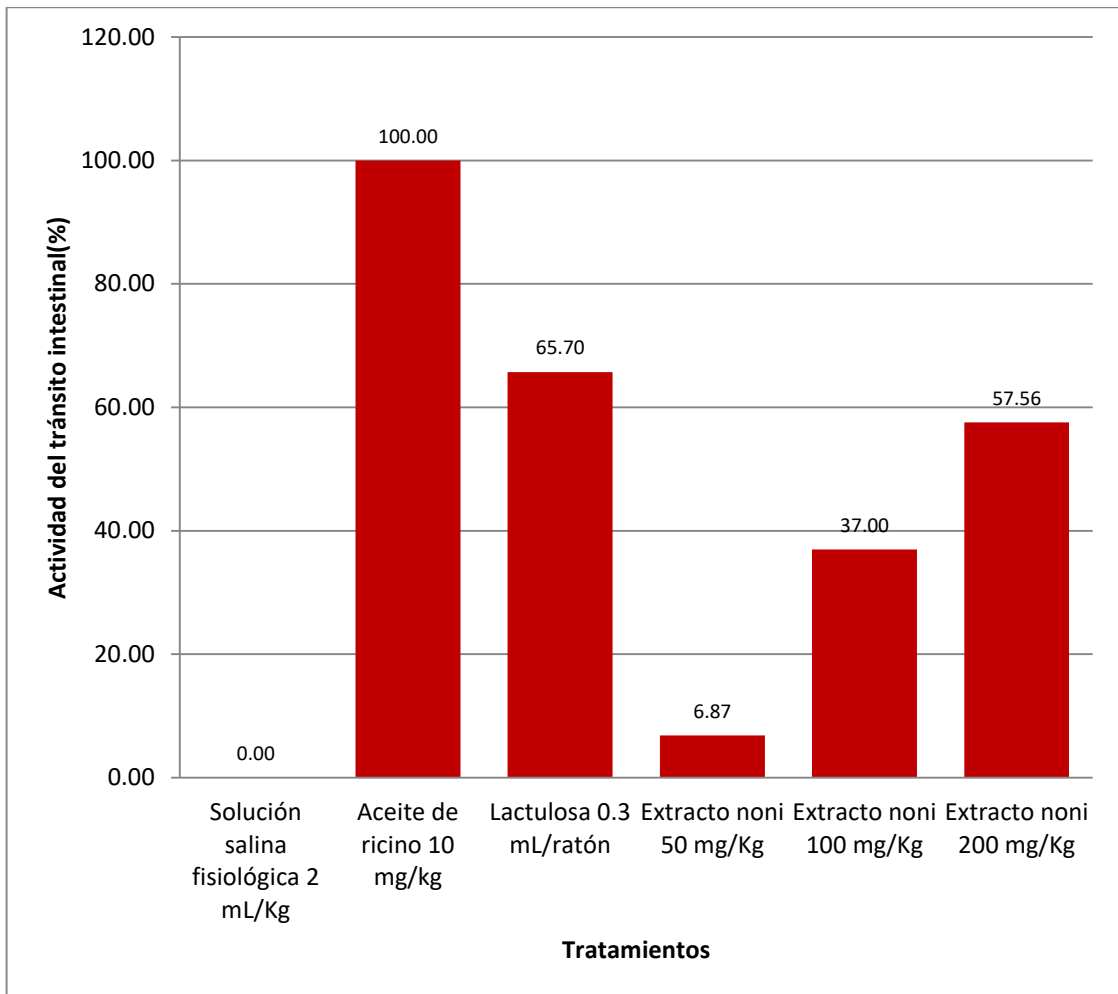


Figura N° 02. Porcentaje de actividad laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se evaluó el extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en ratones, planta originaria del Perú, donde se les atribuye propiedades medicinales motivo por el cual decidimos investigar la actividad laxante asociada a los principios activos o metabolitos secundarios de sus hojas. En la tabla 1, se reporta los resultados del estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia*, identificándose principalmente; flavonoides (+++), quinonas (+++), taninos (++) , cumarinas (+) y esteroides triterpénicos (+) (tabla 1). El efecto laxante del extracto etanólico de las hojas *Morinda citrifolia* (noni) se puede atribuir con claridad a la acción sinérgica de los componentes bioactivos identificados.

Se evidenció que extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) presentaron efecto laxante en ratones, observándose en dichos especímenes un mejor efecto a una dosis de 200 mg/kg con una eficacia laxante de 57.56%, en relación a los estándares aceite de ricino y lactulosa su actividad laxante fueron 100% y 65.70% respectivamente. Así mismo se evidencio un efecto laxante dosis dependiente.

Las terapias con laxantes son empleadas en pacientes que padecen de estreñimiento funcional, junto a la modificación de la dieta y el comportamiento. Existen diferentes tipos de laxantes como los laxantes osmóticos, dentro de ellos los más utilizados es la leche magnesia, los

que se absorben en poca cantidad a nivel del intestino, actuando como agentes hiperosmolares, aumentando por ello el contenido de agua de las heces y, por lo tanto, haciendo que dichas heces sean más suaves y fáciles de expulsar, así como también aumentan el peristaltismo colónico. Los laxantes estimulantes actúan sobre la mucosa intestinal, aumentando la secreción de agua y electrolitos (Rego et al., 2010).

La lactulosa es un prebiótico, es resistente a hidrólisis por las disaccharidasas del intestino delgado humano y, por lo tanto, llega al colon sin digerir. En el colon, se metaboliza selectivamente por microbios intestinales, dando lugar a la formación de CO₂, gas hidrógeno y ácidos grasos de cadena corta (SCFA), lo que provoca una disminución del pH y un aumento de la masa fecal (Almar et al., 2015).

V. CONCLUSIONES

Se realizó la marcha fitoquímica del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni), logrando identificar la presencia de taninos (+++), esteroides triterpénicos (+++), saponinas (++), azúcares reductores (++), alcaloides (+) y flavonoides (+).

En esta investigación se evidenció que el extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) presentaron efecto laxante en ratones, observándose mejor efecto a una dosis de 200 mg/kg con una eficacia antidiarréica de 57.56%.

Se demostró que en condiciones experimentales el extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) presenta efecto laxante en ratones.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios fitoquímicos del extracto obtenidos de diferentes lugares geográficos, para evaluar la presencia de sus metabolitos secundarios y permita asociarlo con una posible actividad farmacológica.

Utilizar otros solventes para obtener diferentes mezclas de metabolitos, que de forma sinérgica logren un mejor efecto laxante.

Obtener extractos acuosos, etanólicos, etéreos, hidroalcohólicos para poder comparar el extracto con mayor efecto laxante.

Comparar el efecto laxante con otras especies vegetales, así como con otros estándares farmacológicos de eficacia comprobada.

Realizar investigación al *Morinda citrifolia* (noni) en raíces, tallos y flores con la finalidad de descubrir otras propiedades medicinales.

VII. AGRADECIMIENTO

A Dios, ser divino por darme la vida y guiar mis pasos todos los días.

A nuestros padres, familiares por estar siempre a nuestro lado, aconsejándonos y siendo ejemplo de vida.

A mis maestros por sus enseñanzas que permitieron desarrollarnos profesionalmente y habernos brindado todos los conocimientos.

Un agradecimiento especial a los docentes del programa de Farmacia y Bioquímica de la Universidad San Pedro y todos las que la conforman por la orientación, el apoyo incondicional durante todo este tiempo de realización de mi tesis, por sus enseñanzas, destrezas y experiencias compartidas durante mi formación profesional.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdull, R., Ahmad, F., Ibrahim, M.D., Kntayya, S.B. Health benefits of Moringa oleifera. Asian Pac J Cancer P. 15(20):8571-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17435633>.

Almar, M.H., Hindi, R.R., Hamad,. GM., Mohamed, S.E. (2015). Biochemical and functional properties of estreñimiento a su potencial as a functional food. Global Adv Res J Agric Sci. 2015;4:188-99. Disponible en: <https://otoa.com/cielo.article/123311932.2016.1220352.pdf>

Ayala, L., Silvana, N., Zocarrato, I., Gómez, S. (2011) Use of vulgar oregano (*Origanum vulgare*) as phytobiotic in fattening rabbits. Cuban J Agr Sci. 45(2):159-61. Disponible en : <http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/411/215>.

Bairagi, S., Inayat, P., Pathan, K., Nema, N. (2018). Actividad laxante del extracto etanólico de las hojas de morinda citrofilia “noni” en ratones , Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico .Universidad Norbert Wiener .2018 disponible en : <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2570/TESIS%20C%3%a1ceres%20Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cronquist, A. (1988). The evolution and classification of flowering plants. New York: The New York Botanical Garden, 555.
- 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.
- Chen, D., Yang, X., Yang, J. (2017). Prebiotic Effect of Fructooligosaccharides from *Morinda officinalis* on Alzheimer's Disease in Rodent Models by Targeting the Microbiota-Gut-Brain Axis. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 9:403. doi:10.3389/fnagi.2017.00403.
- Echegaray, R., Echegaray, G., Mosquera, F. (2011). Fitoterapia y sus aplicaciones. *Revista Española de Patología*. 2011; 22(6): 258-267 [Citado 27 de noviembre del 2020]. Disponible en : http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000300001.&script=sci_arttext.
- Guevara, T. (2014). Elaboración y evaluación de las propiedades laxantes de mermelada de noni (*Morinda citrifolia*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) [tesis pregrado]. Riobamba-Ecuador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3490/1//56T00455%20UDCTFC.pdf>

- Inada, A.C., Figueiredo, P.S., Dos Santos-Eichler, R.A. (2017). *Morinda citrifolia* Linn. (Noni) and Its Potential in Obesity-Related Metabolic Dysfunction. *Nutrients*. 9(6):540. doi:10.3390/nu9060540.
- Jauregui, K., León, M. (2018). Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos. Lima: Repositorio Dspace.
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En *Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales* (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61
- Morales, M.A., Hernández, D., Bustamante, S., Bachiller, I., Rojas, A. (2009). Is senna laxative use associated to cathartic colon, genotoxicity, or carcinogenicity? *J Toxicol.* 1-8, doi: 10.1155/2009/287247.
- Morón, F.J. (2010). ¿Son importantes las plantas medicinales en la actualidad? *Rev Cubana Plant Med.* [citado 27 octubre 2020];15(2):1-2. Disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102847962010000200001&lng=es

- Pandy, V., Narasingam, M., Vijeepallam, K., Mohan, S., Mani, V., Mohamed, Z. (2017). The ethyl acetate fraction of a constipation in the noni (*Morinda citrifolia*Linn.) fruit exhibits a biphasic effect on the dopaminergic system in mice. *Experimental Animals*. 66(3):283-291. doi:10.1538/expanim.16- 0105.
- Pérez, I. (2018). Efecto gastroprotector del zumo del fruto de *Passiflora mollissima* "tumbo serrano" frente al daño gástrico inducido por etanol en ratas. Tesis profesional, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Lima.
- Régo, A.C, Ramalho, R.A., Egito, E.S., Araújo-Filho, I., Azevedo, I.M., Palestro, C.J., et al. (2010). Biodistribution of technetium-99m pertechnetate after total colectomy in rats. *Appl Radiat Isot*. 68:2169-73, doi:10.1016/j.apradiso.2010.07.015.
- Saavedra, V.I., González, P.V, Peña, M.E., Verdugo, A.D., Lagos, C.D., Oppenheimer, C.R. (2016). Historia, presente y proyecciones de la Farmacopea. *An Real Acad Farm*. 2016;82(3):283-96. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102847962017000100005.
- Shoba, F., Thomas, M. (2001). Study of antidiarrhoeal activity of four medicinal plants in castor oil induced diarrhoea. *Journal of Ethnopharmacology*. 76: 73-76

- Sohaimy, S.A., Hamad, G.M., Mohamed, S.E., Amar, M.H., Al-Hindi, R.R. (2015). Biochemical and functional properties of Moringa oleifera leaves and their potential as a functional food. *Global Adv Res J Agric Sci.* 4:188-99. Disponible en: <https://cogentoa.com/article/10.1080/23311932.2016.1220352>.
- Vascones, M. (2018). Actividad laxante del Extracto Hidroalcohólico del fruto morinda citrofilia “noni” en ratones albinos de la especie *Mus musculus*. Lima. [citado septiembre del 2020] disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1669TITUL%20%Vazcones%20Mendoza.pdf?Sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, Y., Quispe, I., Zavala, O. (2016). Efecto del extracto crudo del fruto de morinda citrifolia en *rattus novergicus* cepa holtzman con hiperglicemia inducida. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3511>
- Zhañay, M. C. (2014) Evaluación farmacognóstica y preclínica de la actividad laxante en la semilla de linaza (*Linum usitatissimum*) (tesis de pregrado) UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Química y de la Salud, Machala, Ecuador.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de recolección de datos al evaluar el efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni).

N°	Tratamientos	longitud del tránsito intestinal del carbón activado en ratones (cm)
1	solución suero fisiológico 2 mL/Kg	16
2		15
3		20
4		13
5		14
6	Aceite de ricino 10 mg/kg	49
7		43
8		44
9		50
10		38
11	Lactulosa 0.3 mL/ratón	28
12		29
13		34
14		23
15		21
16	Extracto noni 50 mg/Kg	32
17		29
18		33
19		25
20		36
21	Extracto noni 100 mg/kg	42
22		45
23		36
24		41
25		39
26	Extracto noni 200 mg/kg	46
27		48
28		46
29		43
30		49

Anexo 2. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni).

Solución salina fisiológica 2 mL/Kg	Aceite de ricino 10 mg/kg	Lactulosa 0.3 mL/ratón	Extracto noni 50 mg/Kg	Extracto noni 100 mg/Kg	Extracto noni 200 mg/Kg
15.6	44.8	27	31	40.6	46.4
1.2083	2.1772	2.3022	1.8708	1.5033	1.0296
15	44	28	32	41	46
#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	46
2.7019	4.8683	5.1478	4.1833	3.3615	2.3022
7.3	23.7	26.5	17.5	11.3	5.3
	-	-			
2.02101707	0.89782620	0.93342826	-		0.274118
6	3	6	0.0244898	0.1542799	9
			-	-	
1.33850388	-		0.5122408	0.1474247	
7	0.38308906	0.21991378	3	4	-0.606482
7	12	13	11	9	6
13	38	21	25	36	43
20	50	34	36	45	49
78	224	135	155	203	232
5	5	5	5	5	5
3.35479	6.04475	6.39186	5.19425	4.17391	2.85853

Anexo 3. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto laxante del extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni).

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Solución salina fisiológica 2 mL/Kg	5	78	15.6	7.3
Aceite de ricino 10 mg/kg	5	224	44.8	23.7
Lactulosa 0.3 mL/ratón	5	135	27	26.5
Extracto noni 50 mg/Kg	5	155	31	17.5
Extracto noni 100 mg/Kg	5	203	40.6	11.3
Extracto noni 200 mg/Kg	5	232	46.4	5.3

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3550.97	5.00	710.19	46.52	1.4198E-11	2.62
Dentro de los grupos	366.4	24	15.27			
Total	3917.37	29				