

## Artículo Original

# EFFECTO CITOPROTECTOR DEL EXTRACTO MIXTO DE *Solanum tuberosum* L. “PAPA”, *Minthostachys mollis* L. “MUÑA” y *Uncaria tomentosa* L. “UÑA DE GATO” EN LAS LESIONES ULCEROSAS DE RATAS INDUCIDAS POR ETANOL

## CYTOPROTECTIVE EFFECT OF THE COMBINED EXTRACT OF *Solanum tuberosum* L. “POTATOE”, *Minthostachys mollis* L. “MUÑA” and *Uncaria tomentosa* L. “CAT'S CLAW” IN ULCER LESIONS OF RATS INDUCED BY ETHANOL

Luis Felipe Gonzales LLontop<sup>1</sup>, Julio Chico Ruiz<sup>2</sup>, Mariel del Rocío Chotón Calvo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Biología, Facultad de Educación. Universidad Nacional “Toribio Rodríguez de Mendoza”, Av. Higos Urco s/n Chachapoyas-Perú.

<sup>2</sup> Laboratorio de Cultivos Celulares. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria. Trujillo-Perú.

Luis Felipe Gonzalez LLontop:  <https://orcid.org/0000-0001-7944-2642>

Julio Chico Ruiz:  <http://orcid.org/0000-0002-7287-321X>

Mariel del Rocío Chotón Calvo:  <https://orcid.org/0000-0001-6870-9268>

\*Autor para correspondencia: [luis.gonzales@untrm.edu.pe](mailto:luis.gonzales@untrm.edu.pe)

Recibido: 19 de julio 2020 / Aceptado: 26 de noviembre 2020

### RESUMEN

Se determinó el efecto citoprotector del extracto mixto de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” en las lesiones ulcerosas de ratas inducidas por etanol, empleándose 40 ratas de tres meses de edad y de 250 ± 10g de peso corporal. Se usó 05 grupos de 08 animales cada uno a los cuales se les aplicó una dosis del extracto de 0,4 mL/Kg y otra de 0,8mL/Kg. Después de una hora se indujo la injuria administrando por vía orogástrica con 1 mL de etanol. Los grupos fueron confrontados con el sucralfato a una dosis de 30 mg/kg. El daño se observó a las 06 horas después del tratamiento. Los resultados demostraron que con el extracto se logró un 96.2% ( $p < 0,05$ ) de reducción de las lesiones; en cambio aplicando sucralfato se alcanzó un 91,5%. En el análisis microscópico y macroscópico se encontró diferencias significativas de las lesiones gástricas entre el grupo control (II) y los grupos III, IV y V ( $p < 0.001$ ). En las condiciones experimentales ensayadas los extractos administrados presentaron un efecto citoprotector sobre la mucosa gástrica dañada.

**Palabras claves:** *Solanum tuberosum*, *Minthostachys mollis* L., *Uncaria tomentosa* L., lesiones ulcerosas

### ABSTRACT

The cytoprotective effect of the combined extract of *Solanum tuberosum* L. "potatoe", *Minthostachys mollis* L. "muña" and *Uncaria tomentosa* L. "cat's claw" was determined in the ulcer lesions of rats induced by ethanol, using 40 rats of 3 months old and 250 g average weight. 05 groups of 08 animals each were used to which a dose of the extract of 0.4 mL/Kg and another of 0.8mL/Kg was applied. After one hour, the injury was induced by administering the orogastric route with 1 mL of ethanol. The groups were compared with sucralfate at a dose of 30 mg/kg. The damage was observed at 06 hours after treatment. The results showed that with the extracts a 96.2% ( $p < 0.05$ ) decrease in lesions was obtained; while using sucralfate it was possible to obtain 91.5%. In the microscopic and macroscopic analysis, significant differences were found in gastric lesions between the control group (II) and groups III, IV and V ( $p < 0.001$ ). Under the experimental conditions tested, the administered extracts presented a cytoprotective effect on the damaged gastric mucosa.

**Keywords:** *Solanum tuberosum*, *Minthostachys mollis* L., *Uncaria tomentosa* L., ulcerative lesions.

## 1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento empírico de la medicina natural fundamentado en creencias, costumbres y hábitos indígenas de las diferentes culturas desempeñó un papel muy importante en la conservación de la salud, la prevención, el diagnóstico y la sofocación de las enfermedades físicas y mentales. Hoy día existe una inclinación acentuada por el mayor conocimiento y la utilidad de las medicinas alternativas, entre las que destaca la medicina complementaria (UMSA, 2011). El uso terapéutico de las plantas medicinales que actúan sobre distintos padecimientos humanos estriba en ser económicas, certeras y de fácil disponibilidad (Gallegos, 2016). Los fitoquímicos presentes en las plantas medicinales simbolizan un potencial curativo indispensable en la medicina debido a sus efectos farmacológicos. Muchas especies vegetales han sido estudiadas y analizadas detectándose una gran actividad gastroprotectora (Alva et al., 2015).

La papa fermentada “tocosh” es frecuentemente considerada en la medicina alternativa, estableciendo su principio activo en la penicilina. La actividad antibiótica del tocosh (Ramos, 2017) fue demostrada por el Centro de Investigación de Medicina Tradicional y Farmacología, indicando al “tocosh” como una medicina pre-incaica con grandes ventajas nutricionales y farmacológicas muy destacadas, se le reconoce como la "Penicilina natural del Perú". También su poder terapéutico está demostrado en el tratamiento de afecciones como la gastritis crónica en humanos junto con el extracto del San Pedro usado en animales (Gonzales et al., 2020).

También se ha encontrado una alta actividad antioxidante de *Uncaria tomentosa* y los extractos de sus hojas ricos en ácidos hidroxibenzoicos y proantocianidinas, incluidas las procianidinas, flavalignanos y propelargonidinas (Honorio et al., 2016) para el tratamiento de cáncer de mama y melanomas, con una correlación positiva entre el contenido de proantocianidinas y la capacidad antioxidante (Lozada et al., 2015; Nuñez et al., 2015; Navarro et al., 2019). Además, se halló una alta eficacia antibacteriana en *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (Ulloa, 2015; Moya, 2017; Tapia, 2019). Rodríguez y Santa María (2017) demostraron la eficacia antifúngica in vitro de *Uncaria tomentosa* y *Eucalyptus globulus* frente a *Candida* sp. concluyendo que ambas especies tienen similar eficacia en la inhibición de crecimiento del hongo.

Huari (2014) ensayó un extracto de las hojas de *Minthostachys mollis* sobre colonias de *Streptococcus mutans* causante de la caries dental y concluyó que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* al 100 % comparado con el control positivo (amoxicilina) presentó menor efecto antibacteriano. Gutiérrez (2017) al evaluar los compuestos fenólicos del extracto de las hojas de muña en el queso Tipo Paria, administrando concentraciones de 100, 200 y 300 ppm encontró un elevado efecto antioxidante debido a los compuestos fenólicos que posee la planta.

Conociendo estas actividades farmacológicas de los vegetales, podemos tratar, por ejemplo, la injuria ulcerosa que se presenta como un trastorno de los mecanismos defensivos de la barrera de la mucosa por elementos destructivos exógenos como el alcohol, tabaco, café, comidas irregulares, insomnios, preocupaciones, el tratamiento con AINES y la contaminación por *Helicobacter pylori* (Chiaroni et al., 2018). En el tratamiento farmacológico de la úlcera gástrica y duodenal encontramos los antiseoretos de ácidos, los antagonistas del receptor 2H<sub>2</sub>, los protectores de la mucosa y los antiácidos. La actividad protectora que deseamos demostrar se presenta como una alternativa aplicada en la población de escasos recursos económicos y también como una fuente de materia prima para nuevos fármacos.

Lo expuesto nos motivó a evaluar el efecto citoprotector de un extracto mixto de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” en las lesiones ulcerosas de ratas inducidas por etanol.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### Material biológico

Estuvo conformada por 40 ratas machos de la especie *Rattus rattus* var. *albinus*, las cuales se distribuyeron en 5 grupos de 8 ratas cada uno y acondicionadas en jaulas metálicas con luz y alimento concentrado (crecimiento).

### Material vegetal

El tocosh se adquirió en el mercado yerbateros del distrito San Luis, Provincia de Lima, región Lima. Fue machacado en un mortero para lograr una mejor homogenización y conservación. Finalmente se obtuvo un polvo oreado, del cual se pesó 10g.

Las hojas de muña se adquirieron en el distrito de Chachapoyas, departamento de Amazonas. La “uña de gato” se obtuvo en la provincia de Tarapoto, departamento de San Martín. Las especies fueron identificadas por el curador del Herbario de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Se usaron 30 hojas de *Minthostachys mollis* L. “muña” (Bussmann y Sharon, 2016). Previamente se colocaron dentro de una prensa para el secado correspondiente. Luego el vegetal seco se molió en un mortero para lograr una mejor homogenización y conservación. Se obtuvo un polvo seco, pesándose 5g.

La corteza de *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” se cortó en trozos (Urdanibia y Taylor, 2018). y se licuó en 500mL de agua destilada; luego se filtró en papel filtro (Whatman N°1), obteniéndose una concentración depurada. Esta fue secada en una estufa a 35°C por dos días hasta evaporar el solvente; finalmente se obtuvo un polvo seco (5g).

Los 20 gramos del total de concentración del producto fueron disueltos en 80mL de agua destilada obteniéndose un extracto puro.

### Método

Se utilizaron 40 ratas machos de la especie *Rattus rattus* var. *albinus*, de 03 meses de edad y  $250 \pm 10$  g de peso corporal, provenientes del bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo. Los animales fueron manipulados según las Normas de Ética de Experimentación Animal (Pardo, 2008). Los animales se aclimataron durante 07 días a una temperatura de 20 a 22°C, distribuidos aleatoriamente en 05 grupos de 08 animales cada uno, recibiendo agua libre y alimento (crecimiento). Al octavo día los animales fueron puestos en ayunas por 24 horas antes de suministrarles el extracto vegetal. Se les pesó y asignó una rotulación, se anotó en una ficha de recolección de datos (Beltrán, 2015). Se aplicaron los tratamientos por tres días a través de una sonda orogástrica a través de una cánula metálica, consistentes en una dosis de la esencia del vegetal y una dosis de sucralfato que fue comparado con los grupos testigo y control, teniendo en cuenta la definición de los siguientes grupos:

Inducción de lesiones ulcerosas por consumo de etanol absoluto (Marhuenda, 2005).

Grupo I: testigo que solo recibió solución salina fisiológica (SSF 0,9%).

Grupo II: ratas con úlcera gástrica (grupo control) recibieron una dosis de solución salina fisiológica (SSF) y una hora después fueron inducidos con etanol absoluto.

Grupo III: una dosis de 0,4 mL/Kg del extracto vegetal después de una hora se aplicó una dosis de etanol absoluto.

Grupo IV: dos dosis de 0,4 mL/Kg del extracto vegetal después de una hora se aplicó una dosis de etanol absoluto.

Grupo V: una dosis de sucralfato después de una hora se aplicó una dosis de etanol absoluto.

Repeticiones: Se trabajaron con 5 grupos de 08 animales cada uno (Beltrán, 2015).

### **Extracción de la cavidad gástrica y estudio histopatológico**

Seis horas después de la lesión gástrica con etanol, las ratas fueron anestesiadas con pentobarbital sódico (50mg/Kg de peso, vía intraperitoneal) y se procedió a una laparotomía, seguida de gastrectomía. Se seccionó aproximadamente la curvatura mayor del estómago para la evaluación de las lesiones ulcerosas. El contenido gástrico se descartó y se lavó con solución salina fisiológica (SSF 0,9%). Se mantuvo la cavidad gástrica en vasos Beaker con solución salina helada hasta su inspección ocular. Se extendió el estómago sobre una plancha de corcho, fijándose mediante el uso de alfileres y luego se colocó en el microscopio estereoscópico para la evaluación del número y tamaño de lesiones de la mucosa gástrica obteniendo observándose las vistas macroscópicas y microscópicas de los estómagos de los animales.

Las biopsias obtenidas fueron fijadas en formaldehído neutro al 10% y luego se enviaron en frascos rotulados con el código del animal correspondiente al laboratorio de histopatología de la ciudad de Trujillo. Las láminas se colorearon con hematoxilina/eosina. Luego se procedió al análisis histopatológico y al fotografiado correspondiente.

El índice o grado de ulceración (IU) se expresó como el total de milímetros (mm<sup>2</sup>) contados teniendo en cuenta el largo y el ancho de cada lesión. Los resultados se expresaron en porcentajes de inhibición respecto al índice de ulceración del grupo control, según:

Siendo:

I.U.c: Índice de ulceración medio del grupo control.

I.U.p: Índice de ulceración medio del grupo problema o patrón.

Análisis Estadístico: Para la comparación de grupos se utilizó el test T-Student, donde se aceptó un valor significativo de  $p < 0,05$ . Para establecer la diferencia significativa entre grupos, con un nivel de confianza de 95% se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

### **3. RESULTADOS**

En la tabla 1 se observa que la superficie total de lesiones ulcerosas, a una hora después de administrarse una dosis de etanol fue de 41,3 mm<sup>2</sup> (grupo control). El grupo testigo exhibió una mucosa sana (figura 1). La proporción de la lesión gástrica inducida con dos dosis del extracto de tocosh, muña y uña de gato el nivel de ulceración fue de 1,36 mm<sup>2</sup> con una merma de 96,2% de la superficie gástrica lesionada al ser contrastados con el grupo V al que se administró sucralfato demostró un alto efecto citoprotector. Entre los grupos III, IV y V comparado con el grupo control hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Referente a la tabla 2 y figura 2 (análisis microscópico) se observa que el 87,5% de los animales tratados del grupo control presentó injurias ulcerosas reconocidas por notables erosiones espaciales y grandes con hemorragia muy severa; y al ser cotejadas con los grupos IV y V que recibieron dos dosis del extracto vegetal y sucralfato exhibieron ambos grupos lesiones leves (87,5%) y lesiones moderadas (12,5%) presentando diferencias significativas ( $p < 0,001$ ). Referente a la tabla 3, los resultados macroscópicos nos señalan que las injurias ulcerosas fueron ausentes (figuras 3 y 4) en el mayor número de animales, percibiéndose el mayor espesor de la cavidad gástrica e hiperemia como las cualidades más resaltantes en los grupos III, IV y V.

**Tabla 1:** Examen macroscópico del efecto de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” frente a lesiones ulcerosas en ratas inducidas por etanol.

Grupo	Nº de ratas	Nivel de ulceración I.U. (mm2)	Disminución (%)
I. Testigo	8	-	-
II. Control	8	41,3 ± 5,62	-
III. Una dosis de tocosh, muña y uña de gato	8	2,74 ± 2,08	89,6
IV. Dos dosis de tocosh, muña y uña de gato	8	1,36 ± 1,17**	96,2
V. Sucralfato	8	2,88 ± 2,03*	91,5

\* p > 0,05; \*\*p < 0,05

**Tabla 2:** Nivel de injuria microscópica del cuerpo y antro del estómago en ratas con daño gástrico inducido por etanol y procesados con *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” por grupo

Grado de lesión <sup>3</sup>	I <sup>2</sup>		II		III		IV		V	
	nº	%	nº	%	n	%	n	%	n	%
Leve (+)	-	-	-	-	6	75	7	87,5	6	75
Moderado (++)	-	-	-	-	1	12,5	1	12,5*	1	12,5**
Severo (+++)	-	-	1	12,5	-	-	-	-	-	-
Muy severo (++++)	-	-	7	87,5	1	12,5	-	-	1	12,5

\*p>0,001 \*\*p<0,05

<sup>2</sup>Grupo I: Testigo; II: Control (etanol) III: una dosis de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” y etanol; IV: dos dosis de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” y etanol; V: una dosis de sucralfato y etanol.

<sup>3</sup>Grado leve: Ligero edema y congestión

Grado moderado: Regular edema, congestión y sangrado

Grado severo: Puntos de erosión, con edema, congestión y sangrado.

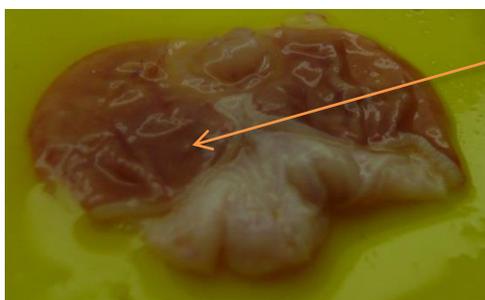
Grado muy severo: Marcadas erosiones, pequeñas o amplias y extensas, o úlceras.

**Tabla 3:** Injurias gástricas macroscópicas (cuerpo y antro) en 08 ratas tratadas con *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” con daño gástrico causado por etanol por grupo experimental.

Observaciones	animales dañados					Conjunto de afectados <sup>1</sup>
	I <sup>2</sup>	II	III	IV	V	
Ensanchamiento de la pared gástrica	0	5	2	1	1	4
Amplitud de la pared gástrica	0	6	2	1	2	5
Mucosa erosionada	0	2	2	0	1	3
Hiperemia	0	5	3	1	2	6
Secreción de la mucosa						
. Ambarino	0	5	1	0	1	2
. Bermejo	0	3	0	0	0	0
Úlceras						
. Solas y diversas	0	8	1	0	1	2
Ausencia	5	0	7	8	7	22

De un conjunto de 24 animales (grupos III, IV y V que solamente recibieron tratamiento)

<sup>2</sup> Grupo 1: Testigo; II: Control (etanol); III: una dosis de tocosh, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” y etanol; IV: dos dosis de tocosh, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” y etanol; V: una dosis de sucralfato y etanol.



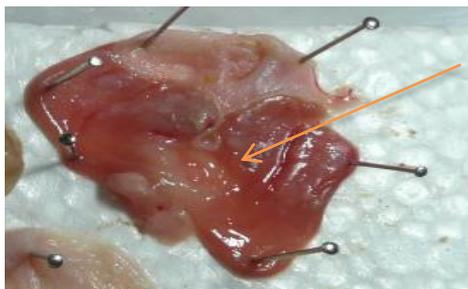
**MUCOSA SANA**

**Figura 1.** Pared gástrica sana de rata del grupo I que tomó solución salina fisiológica.



**NECROSIS HEMORRÁGICA**

**Figura 2.** Mucosa gástrica ulcerosa de rata grupo II con una dosis de etanol.



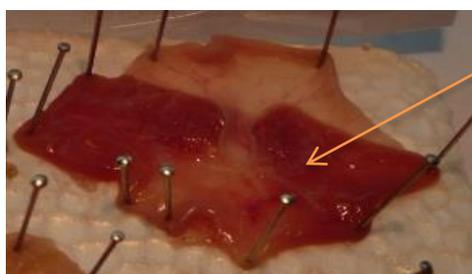
**AUSENCIA DE FOCOS  
HEMORRÁGICOS**

**Figura 3.** Cavity gástrica salubre de rata del grupo III con una dosis de la esencia vegetal



**MUCOSA  
REGENERADA**

**Figura 4.** Mucosa gástrica sana de rata del grupo IV con dos dosis del extracto



**TEJIDO  
EPITELEAL  
VIGOROSO**

**Figura 5.** Mucosa gástrica vigorosa de rata del grupo V con una dosis de sucralfato

#### **4. DISCUSIÓN**

En la evaluación macroscópica cuantitativa, el grupo I donde se administró solución salina fisiológica (0,9%) más etanol alcanzó un promedio  $41,3 \pm 5,62\%$  del total del área glandular del estómago, correspondiendo el 94,38 % a la superficie de la injuria gástrica producida por el efecto del etanol 96° siendo este porcentaje mayor a lo encontrado por Sandoval *et al.* 2015 quienes ejecutando un estudio similar usando tocosh de papa con etanol de 70° encontraron un 27,4% de daño gástrico; sin embargo concordamos con Escudero y Álvarez (2018) y Gonzales con Llanos (2012) quienes aplicando etanol 96° encontraron un área de daño ulceroso similar a lo referido en este estudio. Coincidimos con el análisis ejecutado por Romero (2017) y Loli *et al.* 2016, quienes usando etanol 70° hallaron una superficie gástrica altamente necrosada en casi todos los animales del grupo control.

Los resultados de este estudio evidenciaron una reducción significativa de daño ulceroso inducido por etanol en el grupo de ratas que recibieron el extracto (0,4 mL/Kg y 0,8 mL/Kg) a una dosis y dos dosis de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” cotejado con el grupo control que solo recibió etanol. Coincidimos con Loli et al., (2016) que comprobaron con el tratamiento con tocosh de papa a una dosis alta (800 mg/Kg de peso por canulación orogástrica) obtuvieron una actividad reparadora de la cavidad gástrica ulcerosa muy significativamente de dos a tres días de tratamiento oral, coincidiendo con el tratamiento de omeprazol. Sin embargo, en el presente estudio las dos dosis del extracto (0,8 mg/Kg) tuvo un mejor efecto de citoprotección (Carranza y Huamanchaqui, 2017; Leyva, 2016) a la mucosa gástrica que la aplicación de una sola dosis; incluso fue mejor su efecto protector que la aplicación de sucralfato a dosis de 30 mg/Kg, tal como se señala en la tabla 1.

Concordamos con Alaya y Alaya (2017) quienes afirman que a más alta dosis empleada del extracto crudo de *Solanum tuberosum* “papa” mayor reparación de tejido dañado; es por eso que en el grupo IV donde se usó dos dosis del extracto de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” no se hallaron úlceras hemorrágicas graves.

La elevada bioprotección ofrecida por el extracto mixto de *Solanum tuberosum* “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” se debería a sus componentes fitoquímicos que poseen estas plantas en estudio pues según investigaciones recientes se encontró que contenían sustancias fenólicas, antocianinas, flavonoides, taninos, alcaloides, ácidos fenólicos (Sandoval et al., 2015; Navarro et al., 2019; Huamaní, 2015). Estas sustancias orgánicas serían las responsables del mejor efecto bioprotector y a la vez antioxidante del extracto descubierto y corroborado en este análisis (Pawer et al., 2018).

En la tabla 3 se contempla que, de 24 ratas inducidas con injuria gástrica por etanol absoluto, solamente dos presentaron úlceras gástricas; esto nos demuestra el poder citoprotector y regenerativo del extracto de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” (figuras 3 y 4) contra el efecto oxidante del etanol. Si observamos que en el grupo IV donde se administró dos dosis del extracto no se descubrió animal alguno con úlceras; incluso la citoprotección del extracto fue superior a lo que ofreció el sucralfato aplicado en los animales del grupo V (Segovia, 2019).

Respecto al ensanchamiento anormal de la cavidad gástrica (tabla 3) de 24 ratas tratadas solo 4 de ellas presentaron esta característica anormal corroborándose que donde se administró las dos dosis del extracto (Alexis y Zurita, 2017) conjuntamente con el sucralfato hubo menos animales con injuria. Aún nuestros resultados con la aplicación del extracto fueron mejores que los hallados por Pérez (2019) usando sucralfato en un modelo de animales.

Con mucosa erosionada de un total de 24 ratas, solo tres animales exhibieron este deterioro notándose que el grupo IV ningún animal mostró este perjuicio (figura 5) por acción del etanol. Escasamente se exteriorizó exudado mucoso (ambarino y bermejo), los compuestos fenólicos (Valdiviezo et al., 2020) que posee el extracto ensayado serían los responsables del mejoramiento del tejido expuesto a la actividad del inductor ulceroso (Katzung y Trevor, 2016).

En las condiciones experimentales ensayadas los extractos administrados presentaron un efecto citoprotector sobre la mucosa gástrica dañada.

## **5. CONCLUSIÓN**

El extracto mixto de *Solanum tuberosum* “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” presentó efecto citoprotector sobre la mucosa gástrica dañada.

## 6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Luis Felipe Gonzales Llontop: Recolección de material biológico y análisis de laboratorio. Redacción del manuscrito. Mariel del Rocío Chotón Calvo: Análisis estadístico. Julio Chico Ruíz: Elaboración de tablas y figuras. Redacción del manuscrito y redacción final

## 7. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno.

## 8. FINANCIAMIENTO

Este estudio fue financiado por los propios autores

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alaya, D., y Alaya, J. (2017). Efecto anticancerígeno del extracto crudo del tubérculo morado de *Solanum tuberosum* "papa", en *Rattus rattus* var. albinus con cáncer de estómago inducido con 2,2 difenil-picril-hidrazilo (DPPH). Tesis Bachiller. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Cajamarca. Perú. 126 pp. <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/462/FYB-006-2017.pdf?sequence=1>
- Alexis, A., y Zurita, M. (2017). Efectividad antimicrobiana del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (tipo) al 25, 50, 100 % frente a *Porphyromonas gingivalis*. Tesis de Bachiller. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 111 pp. <http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.1.3-20>.
- Alva, D.; Avalos, S., y Jara, M. (2015). Efecto del extracto acuoso del fruto de *Capsicum pubescens* sobre úlceras gástricas inducidas en *Rattus rattus* var. albinus. *Rev. Farmaciencia*, 3 (1): 31-38.
- Beltrán, R. (2015). Metodología de la Investigación Científica. 1ra. Ed. Concytec. Perú. 176 pp.
- Chiarioni, G., Pesce, M., Fantin, A. y Sarnelli, G. (2018) Tratamiento complementario y alternativo en dispepsia funcional. *United Eur Gastroenterol J*, 6: 5–12. <https://doi.org/10.1177/2050640617724061>.
- Bussmann, R., y Sharon, D. (2016). Plantas medicinales de los Andes y la Amazonía-La flora mágica y medicinal del Norte del Perú. *Ethnobotany Research and Applications*, 15(1):1-293.
- Carranza, R., y Huamanchaqui, A. (2017). Efecto cicatrizante de una crema a base de *Solanum tuberosum* (tocosh) y membrana testácea de huevo de gallina en ratones albinos con lesiones por heridas punzo cortantes. Tesis de Bachiller. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2135/Tesis-%20Carranza%20%20Rosa-%20Huamanchaqui%20Ayme.pdf?sequence=3>.
- Escudero, L., y Álvarez, P. (2018). Efecto gastroprotector del extracto acuoso del tocosh de *Solanum tuberosum* en úlceras gástricas en ratas albinas. Tesis Bachiller. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima. Perú: 55pp.
- Gallegos, M. (2016). Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *An. Fac. Med*, 77(4): 327-332.], Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-5832016000400002&lng=es. &lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-5832016000400002&lng=es. &lng=es&nrm=iso).
- González, L., y Llanos, J. (2012). Efecto gastroprotector del extracto total de *Solanum tuberosum* L. var. "papa blanca" y *Croton lechleri* L. "sangre de grado" en *Rattus rattus* var. albinus con daño gástrico por acción del etanol. *Sciendo*, 15(2): 28-38.
- Gonzales, L., Chotón, M., y Chico, J. (2020). Un extracto combinado de *Echinopsis pachanoi* L. "San Pedro" y *Aloe vera* L. "sábila" disminuye las lesiones por gastritis hemorrágica en *Rattus rattus* var. albinus. *Rev. Manglar*, 17(2): 147-152. <http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2020.022>.
- Gutiérrez, W. (2017). Evaluación de los compuestos fenólicos del extracto de las hojas de muña (*Minthostachys spicata*) en el queso tipo paria. Tesis Bachiller. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 107pp.

- [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8818/Gutierrez\\_Condori\\_Wilmar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8818/Gutierrez_Condori_Wilmar.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Honorio, C., Bertoni, B., y Pereira, A. (2016). *Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis* an agronomic history to be written. *Ciencia Rural*, 46(8):1401-1410. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150138>
- Huamani, W. (2015). Estudio de compuestos bioactivos del aceite esencial de muña (*Mintostachys mollis*) por cromatografía de gases espectrometría de masas en tres niveles altitudinales del distrito de Huando. Tesis Bachiller. Universidad Nacional de Huancavelica. 141 pp. <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/116/TP%20%20UNH%20AGROIND%20%200030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huari, M. (2014). Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *Mintostachys mollis* (muña) en *Streptococcus mutans*. Tesis Bachiller. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 97 pp. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3680/Huari\\_gg.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3680/Huari_gg.pdf?sequence=1)
- Katzung, B., y Trevor, A. (2016). *Farmacología Básica y Clínica*. 13ava. Ed. Mc Graw Hill S.A. México.
- Leyva, J. (2016). Evaluación de la toxicidad gástrica con el tratamiento de indometacina, diclofenaco y omeprazol en ratas. *Rev. Thamati Sabiduría*, Vol. (7): 1-12.
- Loli, R., Sandoval, M., Callohuari, R. y Mundaca, L. (2016). Tratamiento regenerativo de la mucosa gástrica con la mazamorra de tocosh de papa, en animales de experimentación. *Theorēma*, Vol. 3(4): p. 91-97.
- Lozada, I., Núñez, C., Álvarez, Y., Kahn, L., y Aguilar J. (2015). Poblaciones linfocitarias, células dendríticas y perfil de citoquinas en ratones con melanoma tratados con *Uncaria tomentosa*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(4):633-642.
- Marhuenda, R., y Bravo, D. (2005). *Manual de Farmacoterapia*. Madrid. Ed. Elsevier.
- Moya, W. 2017. Efecto de diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico de *Uncaria tomentosa* en el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Tesis Maestría. Universidad Nacional de Trujillo. <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4546/Floreano%20%20Vega%2C%20Marleny%20Lucia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Navarro, M., Arnaez, E., Moreira, I., Hurtado, A., Monge, D., y Monagas, M. (2019). Composición polifenólica y actividad antioxidante de los productos comerciales de corteza de *Uncaria tomentosa*. *Rev. Antioxidantes*, 8 (9):339. <https://doi.org/10.3390/antiox8090339>.
- Núñez, C., Lozada, I., Ysmodes, T., Zegarra, D., Saldaña, F. y Aguilar, J. (2015). Inmunomodulación de *Uncaria tomentosa* sobre células dendríticas, IL-12 y perfil TH1/TH2/TH17 en cáncer de mama. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32:643-651.
- Pardo, A. (2005). Ética de la Experimentación Animal: directrices legales y éticas contemporáneas. *Cuad. Bioét*, Vol. 16, N° 58: 393-417.
- Pawer, D., Park, Su., Roca, M., y Salazar, A. (2018). Diferencias en la presencia de alcaloides y fenoles de cinco muestras de muña de expendio informal procedentes de mercados populares en Lima. Perú. *Horiz. Med*, 18(3): 25-29. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2018.v18n3.05>.
- Pérez, E. (2019). Efecto regenerador del extracto hidroetanólico seco de hojas de *Psoralea glandulosa* (culén) sobre tejido gástrico con úlceras inducidas por etanol en ratas. Tesis Bachiller. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9404/Perez\\_ae.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9404/Perez_ae.pdf?sequence=1).
- Ramos, C. (2017). Tocosh: Conoce más de este alimento que combate la gastritis y úlceras. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/gastronomia/pacientes-buscan-el-tocosh-para-curarse-de-gastritis-y-úlceras-616423/>.
- Rodríguez, B. y Santa María, L. (2017). Eficacia antifúngica in vitro de *Uncaria tomentosa* frente a *Eucalyptus globulus* sobre *Candida* sp. Tesis bachiller. Universidad Privada Antenor Orrego.

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2421/1/RE\\_OBST\\_BETTY.RODRIGUEZ\\_LOURDES.SANTA.MARIA\\_EFICACIA.ANTIFUNGICA.IN.VITRO.DE.UNCARIA\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2421/1/RE_OBST_BETTY.RODRIGUEZ_LOURDES.SANTA.MARIA_EFICACIA.ANTIFUNGICA.IN.VITRO.DE.UNCARIA_DATOS.PDF).

- Romero, L. (2017). Efecto gastrorregenerador de la ingesta de “mazamorra de tocosh” de Zea mayz frente al daño inducido por etanol en ratas. Tesis Bachiller. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/7789>.
- Sandoval, M., Tenorio, J., Tinco, A., Loli, R., y Calderón, S. (2015). Efecto antioxidante y citoprotector del tocosh de Solanum tuberosum ‘papa’ en la mucosa gástrica de animales de experimentación. An. Fac. Med, 76(1): p. 15-20. <https://doi.org/10.15381/anales.v76i1.11070>.
- Segovia, L. (2019). Efecto gastrorregenerador de la administración del extracto hidroetanólico de hojas de Moringa oleífera (moringa) sobre úlceras gástricas inducidas por etanol en ratas. Tesis Bachiller Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10769/Segovia\\_sb.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10769/Segovia_sb.pdf?sequence=1).
- Tapia, Y. (2019). Eficacia antibacteriana in vitro de la Uncaria tomentosa, Clorhexidina y Uncaria tomentosa asociada a la clorhexidina sobre el Enterococcus faecalis, 2012. Tesis Bachiller. Universidad Católica Santa María. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9206>.
- Ulloa, G., Aguilar, M., De Lama, M., Camarena, J., y Del Valle, J. (2015). Antibacterial activity of five Peruvian medicinal plants against Pseudomonas aeruginosa. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 5(11):928-931. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.07.016>.
- UMSA, (2011). Biblioteca virtual de pueblos indígenas. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. <http://pueblosindigenas.bvsp.org.bo/php/level.php?lang=es&component=50&item=3>.
- Urdanibia, L., y Taylor, P. (2018). Uncaria tomentosa (Willd. ex Schult.) DC. and Uncaria guianensis (Aubl.) JF Gmel. In Medicinal and Aromatic Plants of South America, 453-463. [http://10.1007/978-94-024-1552-0\\_41](http://10.1007/978-94-024-1552-0_41).
- Valdiviezo, J., Blanco, C., Olascuaga, K., y Rubio, S. (2020). Uncaria tomentosa (Willd.) DC. (Rubiaceae): Especie nativa del Perú, medicamento herbolario reconocido por la medicina tradicional. Ethnobotany Research y Applications, Vol. (1):19:13. <http://dx.doi.org/10.32859/era.19.13.1-1>

**Citar como:**

Gonzales, L.; Chico, J.; Chotón, M. 2020. Efecto citoprotector del extracto mixto de *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Minthostachys mollis* L. “muña” y *Uncaria tomentosa* L. “uña de gato” en las lesiones ulcerosas de ratas inducidas por etanol. REBIOL 40(2):177 -187. DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2020.40.02.06>.