

Efecto regenerador gástrico del consumo de *Petroselinum sativum* L. (perejil) en ratas con gastritis inducida por etanol

The gastric regenerative effect of consumption of *Petroselinum sativum* L. (parsley) in rats with gastritis induced by ethanol

Arrascue Navarro, Betty Rosabeth ^{1,a} ; Troncoso-Corzo, Luzmila Victoria ^{2,b} 

¹ Maestría en Nutrición Clínica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

² Instituto de Investigación de Bioquímica y Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

^a Licenciada en Nutrición, Egresada de la Maestría en Nutrición Clínica.

^b Médico Cirujano. Doctora en Medicina.

Recibido: 08/03/2023 - Aprobado: 20/06/2023

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto regenerador gástrico del consumo de *Petroselinum sativum* L. (perejil) en ratas con gastritis inducida por etanol. Se realizó un estudio analítico, experimental clásico, transversal, prospectivo. Se trabajó con 36 ratas Wistar machos (250 ± 30 g.p.c.) distribuidas aleatoriamente en 6 grupos ($n=6$). Los grupos II-VI fueron sometidos a ayuno de 24 horas para inducirles úlcera gástrica administrándoles 10 mL/kg.p.c. de etanol al 70% vía orogástrica. Después de una hora, se procedió a sacrificar al grupo II para observar el daño ulceroso en el estómago. Después, se elaboró el extracto acuoso de hojas frescas de perejil (EAHP) y se administró a los demás grupos el siguiente tratamiento por vía orogástrica durante 3 días: grupo III, 10 mL/kg.p.c. de solución de NaCl al 0,9%; y EAHP a los grupos IV-VI (150, 300 y 600 mg/kg.p.c., respectivamente). Enseguida, las ratas fueron sometidas a ayuno de 24 horas para luego ser sacrificadas por desnucamiento. Posteriormente, se les realizó una laparotomía para la extracción del estómago. El EAHP generó mayor producción de moco gástrico en las dosis de 300 mg/kg.p.c. con 78,03% y de 600 mg/kg.p.c. con 80,52% ($p<0,05$). Esto concordó con lo observado histológicamente en la mucosa gástrica, mostrando solo signos de inflamación de la submucosa en los grupos que consumieron EAHP (IV-VI), en comparación con necrosis fibrinoide de los grupos que no lo consumieron (II y III). En conclusión, el consumo de EAHP tiene un efecto regenerador gástrico en ratas con gastritis inducida por etanol.

Palabras clave: *Petroselinum*; *Regeneración*; *Estómago*; *Gastritis*; *Ratas Wistar* (fuente: DeCS Bireme).

ABSTRACT

Our objective is to determine the gastric regenerative effect of *Petroselinum sativum* L. (parsley) consumption in rats with ethanol-induced gastritis. We developed an analytical, experimental, classical, cross-sectional, prospective study. We worked with 36 male Wistar rats (250 ± 30 g.p.c.) randomly distributed into 6 groups ($n=6$). Groups II-VI were subjected to a 24-hour fast to induce gastric ulcer by administering 10 mL/kg.p.c. of 70% ethanol via orogastric. After one hour, group II was sacrificed to observe the ulcerative damage in the stomach. Afterward, the aqueous extract of fresh parsley leaves (EAHP) was prepared, and the following treatment was administered to the other groups through the orogastric route for 3 days: group III, 10 mL/kg.p.c. 0.9% NaCl solution; and EAHP to groups IV-VI (150, 300, and 600 mg/Kg.p.c., respectively). The rats were then fasted for 24 hours before being sacrificed by breaking their necks. Subsequently, a laparotomy was performed to extract the stomach. The EAHP generated greater production of gastric mucus in the doses of 300 mg/kg.p.c. with 78.03% and 600 mg/kg.p.c. with 80.52% ($p<0.05$). This was consistent with what was observed histologically in the gastric mucosa, showing only signs of inflammation of the submucosa in the groups that consumed EAHP (IV-VI), compared with fibrinoid necrosis in the groups that did not consume it (II and III). In conclusion, the consumption of EAHP has a gastric regenerative effect in rats with ethanol-induced gastritis.

Keywords: *Petroselinum*; *Regeneration*; *Stomach*; *Gastritis*; *Rats, Wistar* (source: MeSH NLM).

Citar como: Arrascue-Navarro BR, Troncoso-Corzo LV. Efecto regenerador gástrico del consumo de *Petroselinum sativum* L. (perejil) en ratas con gastritis inducida por etanol. *Rev Gastroenterol Peru.* 2023;43(2):127-33. doi: <http://dx.doi.org/10.47892/rgp.2023.432.1497>

INTRODUCCIÓN

La gastritis es la inflamación de la mucosa gástrica ocasionada por el desequilibrio entre factores protectores como el bicarbonato y factores agresivos como *Helicobacter pylori* (HP), estrés emocional y el consumo exagerado de alcohol, entre otros. Este último genera estrés oxidativo debido al aumento de especies reactivas de oxígeno (EROS) en las células de la mucosa gástrica, lo que ocasiona su inflamación⁽¹⁾. Los estilos de vida de la población en los últimos años se caracterizan cada vez más por presentar malos hábitos alimentarios, estrés y hábitos nocivos como el consumo de alcohol, factores determinantes que desencadenan enfermedades gástricas como las úlceras y la gastritis⁽²⁾.

En la actualidad existe un incremento de la prevalencia e incidencia de las enfermedades no transmisibles como, por ejemplo, cáncer, enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes mellitus, enfermedades pulmonares crónicas e inclusive alteraciones en la salud mental. La prevalencia de gastritis representa más del 25% en todo el mundo, y en el Perú afecta cerca del 80% de la población, según cifras recogidas por el Ministerio de Salud en el 2018⁽³⁾. Además, cerca del 83% de los peruanos refieren haber consumido alcohol alguna vez en su vida. El consumo nocivo de alcohol causa más del 5% de morbilidad a nivel mundial. Dentro de estas muertes producto del alcohol, el 21% fue a causa de úlceras gástricas, cáncer de estómago y otros trastornos digestivos⁽⁴⁾.

El uso de la fitoterapia para controlar estas enfermedades, mediante la protección de la mucosa gástrica, se ha incrementado debido a las propiedades de sus compuestos activos, como flavonoides que son antioxidantes que donan un electrón y frenan la propagación de los radicales libres⁽⁵⁾. Entre las plantas medicinales están la *Camellia Sinensis* (té verde), *Cúrcuma Longa* (cúrcuma), *Vitis Vinifera* (uva), *Petroselinum sativum* L. (perejil), entre otros^(6,7). El perejil de la familia de Umbelíferas, presenta metabolitos secundarios como polifenoles (flavonoides: apíina, luteolina, apigenina), y terpenoides (aceites esenciales: apiol y miristicina). Además, posee cumarinas (bergapteno, imperatorina, xantotoxina, trioxaleno y angelicina) y vitaminas C y E. Hay evidencias de que estos compuestos químicos tienen efectos antiinflamatorios, antioxidantes, antihipertensivos, anticolesterolémicos, hipoglicemiantes y hepatoprotectores⁽⁸⁻¹⁰⁾.

El efecto antiinflamatorio y regenerador celular del consumo de perejil se relaciona a la presencia de polifenoles y aceites esenciales que estarían ligados a la regulación de la síntesis de prostaglandinas en el tejido gástrico, una de cuyas funciones es la protección de la mucosa gástrica⁽¹¹⁾. El etanol, en ratas, ocasiona daño en el tejido gástrico; ante ello, las células protegen la integridad del epitelio mediante la angiogénesis. La prostaglandina E2 (PGE2) y el factor de crecimiento endotelial vascular (FCEV) activan los receptores EP4 para la regeneración tisular, la cual requiere

de 3 a 5 días en animales de experimentación, y de 2 a 3 semanas en el ser humano^(11,12).

Es así como, al haber una alta prevalencia de consumo de alcohol en el Perú, se vio la necesidad de evaluar, a través de este estudio preclínico en ratas, el comportamiento del consumo del perejil sobre la inflamación de la mucosa gástrica generada por alcohol y así poder extrapolarlo a los seres humanos. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto regenerador gástrico del consumo de *Petroselinum sativum* L. (perejil) en ratas con gastritis inducida por etanol.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio preclínico "in vivo", experimental clásico, analítico, transversal y prospectivo. Se utilizó el modelo de producción de úlceras gástricas, por etanol 70%, de Robert y Col⁽¹³⁾, debido a la alta prevalencia de consumo de alcohol en el Perú y mortalidad por trastornos digestivos^(3,4).

Animales de experimentación

Se utilizaron 36 ratas Wistar machos de dos meses de edad, con 250 ± 30 g.p.c. y fueron distribuidas aleatoriamente en seis grupos (n=6). En el tiempo de aclimatación (una semana), se dio una alimentación balanceada, agua *ad libitum* y permanecieron con una temperatura ambiente de de 20° a 24°C, 55-60% de humedad, y con 12 h de luz/oscuridad.

Preparación del extracto acuoso de las hojas frescas de perejil (EAHP)

Se pesó 25 gramos de hojas frescas de *Petroselinum sativum* L. (perejil), y se licuó en 100 mL de agua destilada⁽⁸⁾. Al finalizar, se filtró en papel Whatman durante 3 horas hasta obtener el extracto acuoso. Las dosis (150, 300 y 600 mg/kg.p.c.) se obtuvieron a partir del EAHP 250mg/mL.

Diseño experimental

El día anterior al inicio, los animales de experimentación estuvieron en ayuno, y luego se les administraron los tratamientos correspondientes. El grupo I (control negativo) no tuvo tratamiento. En los grupos II-VI se siguió el modelo propuesto por Robert *et al.*⁽¹³⁾ para la formación de úlcera gástrica con 10mL/kg.p.c. de etanol 70%, vía orogástrica. A la hora, se sacrificó al grupo II (control positivo) para observar el daño ulceroso en el estómago.

Luego, se administró, a los demás grupos, el siguiente tratamiento con cánula orogástrica durante tres días: grupo III, 10mL/kg.p.c. de solución de NaCl 0,9%; y EAHP: al grupo IV, 150 mg/kg.p.c.; grupo V, 300 mg/kg.p.c. y grupo VI, 600 mg/kg.p.c. Al término de los tres días de tratamiento, las ratas fueron sometidas a ayuno de 24 horas, y sacrificadas por desnucamiento⁽¹³⁾.

Posteriormente, se les realizó una laparotomía para extraerles el estómago y su posterior abertura por la

curvatura mayor para determinar el moco gástrico y evaluar las lesiones gástricas⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Determinación del moco gástrico

La parte glandular del estómago se extrajo para determinar la producción de moco gástrico utilizando el método espectrofotométrico modificado por Corne (16). Los resultados fueron leídos a 598 nm y expresados en μg Alcian blue/mL/g de tejido gástrico y en porcentaje de incremento de moco gástrico, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\% \text{ Producción de moco gástrico} = (\text{IMGt} \times 100) / \text{IMGc}$$

Dónde:

IMGt: Índice de moco gástrico del tratamiento; IMGc: Índice de moco gástrico del control.

Análisis macroscópico e histopatológico

El estómago se extendió en una lámina delgada de poliestireno expandido (Tecnopor), y se colocó alfileres para asegurar su estabilidad y poder observar las lesiones gástricas macroscópicas a través de la escala de Marhuenda⁽¹⁷⁾. La porción ulcerosa se dejó en reposo con formol neutro 10%, para su conservación. Después de una semana se determinó la estratificación de capas del estómago en los diferentes grupos a través de cortes histológicos por la tinción Hematoxilina-Eosina (H-E).

Análisis estadístico

Los datos fueron sometidos a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, por lo que, al tener una distribución normal o simétrica se aplicó el análisis descriptivo utilizando media y desviación estándar; así mismo, se realizó el análisis inferencial a través del Análisis de Varianza (ANOVA) con un $p < 0,05$. Los datos fueron trasladados al programa estadístico IBM® SPSS® Statistics versión 19, para su procesamiento.

Tabla 1. Producción de moco gástrico según tratamientos en ratas con gastritis inducida por etanol.

Tratamiento	Índice de moco gástrico ($\mu\text{g}/\text{ml}/\text{g}$) ($\pm\text{de}$)	Producción de moco gástrico (%)
GRUPO I (a) *	290,92 \pm 88,16	100,00
GRUPO II (b) **,***	117,00 \pm 77,48	40,22
GRUPO III (c) ***	163,41 \pm 118,73	56,17
GRUPO IV (d) **	210,66 \pm 2,70	72,41
GRUPO V (e) **	227,00 \pm 108,45	78,03
GRUPO VI (f) **	234,26 \pm 57,49	80,52

(a) Sin tratamiento.

(b) Etanol al 70%

(c) Etanol al 70% + solución NaCl al 0,9%

(d) Etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 150 mg/kg p.c.

(e) Etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 300 mg/kg p.c.

(f) Etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 600 mg/kg p.c.

*ANOVA: $p < 0,001$; **ANOVA: $p < 0,05$; ***ANOVA: NS

Consideraciones Éticas

Todos los animales se trataron de manera humanitaria conforme al principio de las 3R, respetando 2 de ellas (Reducir y Refinar, exceptuando Reemplazar) y a la Ley peruana N° 30407 de Protección y Bienestar Animal^(18,19).

RESULTADOS

En el presente trabajo, se evidenció el efecto regenerador gástrico del consumo de *Petroselinum sativum* L. (perejil) en la gastritis inducida por etanol en ratas.

Se observó que la administración de etanol al 70%, control positivo (Grupo II) tuvo una menor producción de moco gástrico en comparación con el control negativo (Grupo I) en un 59,78% con un $p < 0,001$. Por otro lado, la producción del moco del Grupo III, regeneración de la mucosa gástrica sin tratamiento de perejil, tuvo una mayor producción de moco en comparación con el Grupo II en un 15,95%, sin embargo, no es significativo. Mientras que, el tratamiento de perejil, Grupos IV-VI, generó mayor producción de moco que el Grupo II, dependiente de la dosis, siendo estadísticamente significativo ($p < 0,05$) (Tabla 1).

El estudio macroscópico mostró lesión gástrica inducida por etanol en ratas con una diferencia estadísticamente significativa entre los seis grupos con un $p < 0,05$. En el Grupo I se observaron pliegues conservados, el color de la mucosa se mantuvo, no presentó edemas, ni petequias y hubo ausencia de hemorragias, presentando el 100% de inhibición de lesiones según la Escala de Marhuenda. Por otro lado, en el Grupo II se observaron pliegues no conservados, además, el color fue rojo intenso y presentó edemas, petequias, úlceras perforadas y hemorragias, representando el 0% de inhibición (Tabla 2).

En el Grupo III no se conservaron los pliegues, el color fue rojo intenso y presentó edemas; pero, hubo

Tabla 2. Lesión gástrica según tratamientos en ratas con gastritis inducida por etanol (Escala de Marhuenda).

Tratamiento*	Índice de lesión gástrica ($\pm\text{de}$)	Inhibición (%)
GRUPO I (a) *	0,0 \pm 0,00	---
GRUPO II (b) *	10,0 \pm 0,51	0
GRUPO III (c) **	8,5 \pm 1,04	15
GRUPO IV (d) *	4,8 \pm 2,50	52
GRUPO V (e) *	2,3 \pm 1,51	77
GRUPO VI (f) *	1,6 \pm 0,80	84

(a) Sin tratamiento.

(b) Etanol al 70%

(c) Etanol al 70% + solución NaCl al 0,9%

(d) Etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 150 mg/kg p.c.

(e) Etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 300 mg/kg p.c.

(f) Etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 600 mg/kg p.c.

*ANOVA: $p < 0,05$; **ANOVA: NS

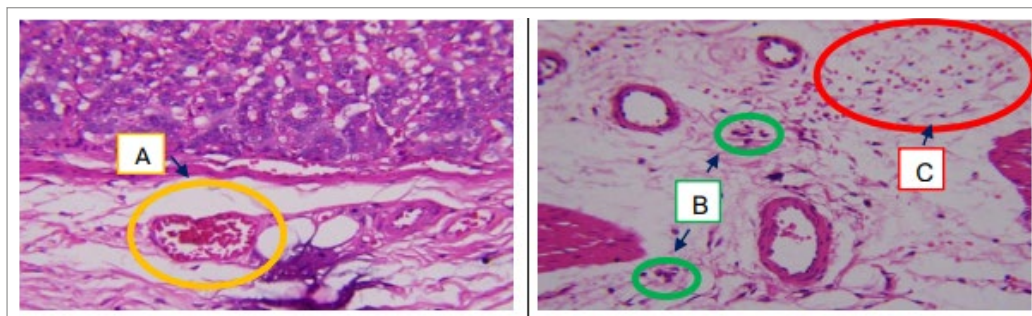


Figura 1. Grupo I (sin tratamiento) y Grupo II (etanol al 70 %). El primer grupo, aparentemente sin mayores alteraciones solo presentaron una leve congestión vascular en la submucosa (A). El segundo grupo, presentó necrosis fibrinoide y extravasación de neutrófilos (B) y glóbulos rojos (C). (Coloración: H-E, 40 X).

ausencia de petequias, úlceras perforadas y hemorragias, presentando 15 % de inhibición. El Grupo IV tuvo pliegues conservados, el color de la mucosa se mantuvo, no presentó edemas, pero, sí petequias (<5), no se observó úlceras, ni hemorragias, presentando 52% de inhibición. El Grupo V tuvo pliegues conservados, el color de la mucosa se mantuvo, no presentó edemas, con petequias (N°: 5-10), además de úlceras >1 mm, no tuvo hemorragias, presentando un porcentaje de inhibición de 77%. El Grupo VI tuvo pliegues conservados, el color de la mucosa se mantuvo, no presentó edemas, con petequias (N°:<5), además de úlceras de <1 mm, se observó hemorragias y tuvieron un porcentaje de inhibición de 84% (Tabla 2).

El estudio histológico en el Grupo I evidenció a la pared del antro gástrico con leve congestión vascular a nivel de la submucosa. En el Grupo II, en cambio, se mostró inflamación severa. Además, se observó edema que se extendió a través de las capas submucosa, muscular y serosa, con mayores áreas de necrosis fibrinoide en la mucosa (Figura 1).

El Grupo III, presentó la pared del antro gástrico con focos de necrosis fibrinoide en mucosa, y edema en la submucosa, con extravasación de hematíes, diapedesis de

neutrófilos y escasos mastocitos. En cambio, en el Grupo IV, se observó la pared del antro gástrico con signos de inflamación moderada en la capa submucosa. Así mismo, depósitos fibrinoides en la base de las glándulas fúndicas, edema y neutrófilos, que se extendieron de manera focal hasta las capas muscular y serosa (Figura 2).

El Grupo V, mostró la pared del antro gástrico con inflamación leve, depósitos fibrinoides en la base de las glándulas fúndicas, además, edema en la capa submucosa. En el Grupo VI, se evidenció la pared del antro gástrico con inflamación muy leve, con presencia de edema e infiltrado discreto a neutrófilos y eosinófilos en mucosa y submucosa (Figura 3).

DISCUSIÓN

En el presente estudio, las dosis de *Petroselinum sativum* L. (perejil) tuvieron mayor producción de moco en comparación con el Grupo II (Etanol 70%), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Para evaluar la regeneración celular, se tuvo en cuenta la producción de moco gástrico, a través del método

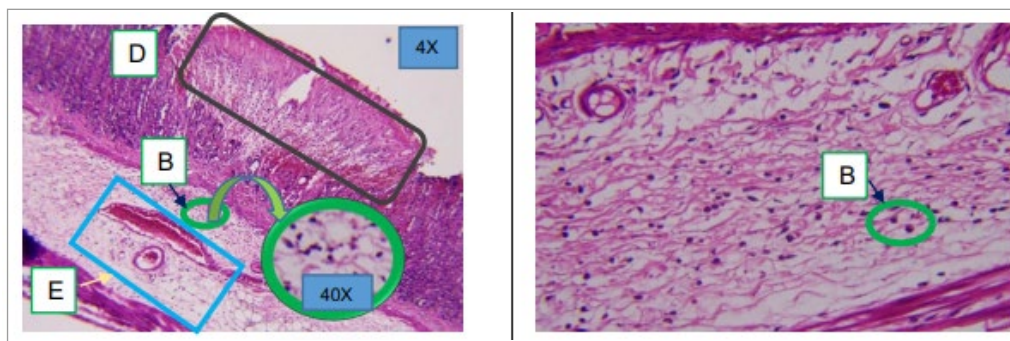


Figura 2. Grupo III (etanol al 70% + solución de NaCl al 0,9%) y Grupo IV (etanol al 70% + *Petroselinum sativum* (perejil) 150 mg/kg p.c.) El tercer grupo, tuvo necrosis fibrinoide en mucosa (D), y neutrófilos (B) y edema en la submucosa (E). El cuarto grupo presentó inflamación de submucosa, extravasación de neutrófilos (B) y pocos mastocitos. (Coloración: H-E, 4X y 40 X).

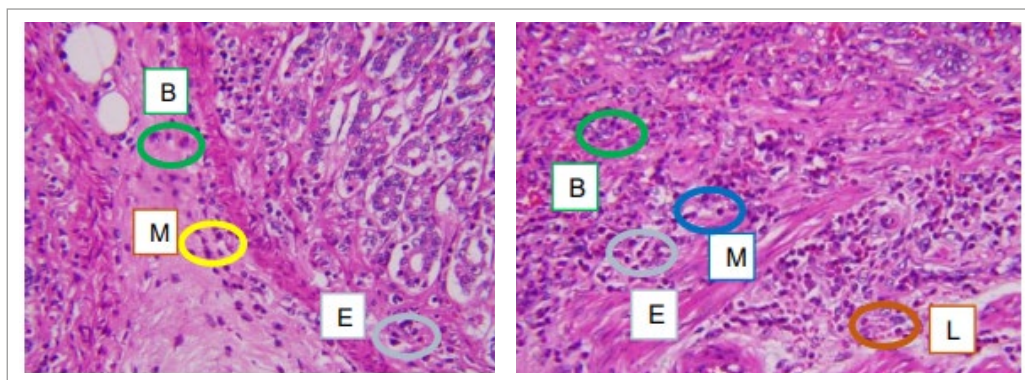


Figura 3. Grupo V (etanol al 70 % + *Petroselinum sativum* (perejil) 300 mg/kg p.c.) y Grupo VI (etanol al 70 % y *Petroselinum sativum* (perejil) 600 mg/kg p.c.) El quinto grupo, tuvo neutrófilos (B), eosinófilos (E), mastocitos (M), además de extravasación de hematíes en la submucosa. El sexto grupo, presentó neutrófilos (B), eosinófilos (E) y abundantes linfocitos (L) y mastocitos (M) en la mucosa y submucosa. (Coloración: H-E, 40 X).

espectrofotométrico modificado por Corne; el índice y/o porcentaje de inhibición de lesión gástrica (Escala de Marhuenda) y el análisis histológico. Estos indicadores también fueron utilizados por Huamán, O.⁽¹³⁾, Gonzáles, L.⁽¹⁴⁾, y Coronel, E.⁽¹⁵⁾.

La regeneración del tejido dañado ocurre en la capa subepitelial que alberga a las células proliferativas que cuentan con factores protectores indispensables como, factor de crecimiento epidérmico, factor de crecimiento de fibroblastos, y factor de trefoil, que dan lugar a la producción de prostaglandinas; y además, a la neovascularización, para llevar nutrientes a la célula, la cicatrización celular y aumento de producción de moco gástrico.

En el 2009, Huamán, O. *et al.* realizaron un estudio con hojas de *Bixa orellana* (achiote) en ratas, utilizando etanol 96°, propuesto por Robert *et al.*, para ocasionar la lesión en la mucosa gástrica. Las dosis de 200 y 400 mg/kg de achiote redujeron las úlceras gástricas, y generó una inhibición de lesiones gástricas en 21,7% y 28,3%, respectivamente ($p < 0,01$)⁽¹³⁾. Estos valores corresponden, aproximadamente, a casi la tercera parte de lo obtenido en este estudio, con 150, 300 y 600 mg/kg.p.c. de perejil. Así mismo, se evidenció que el grupo de ratas que solamente recibió etanol (Grupo II), mostró mucha mayor presencia de úlceras desde la mucosa hasta la capa muscular, de manera análoga al estudio realizado por Huamán y col.⁽¹³⁾. Por otro lado, los daños ocasionados por etanol acompañado del tratamiento con perejil (Grupos IV-VI) se dieron solo hasta la capa de la submucosa, corroborándose con los respectivos cortes histológicos del estómago.

Fue en el 2014, cuando Gonzáles, L. y Llanos, J., realizaron un estudio con extractos totales de *Solanum tuberosum* L (papa blanca, 200 mg/Kg) y *Croton lechleri* L. (sangre de grado, 400 mg/Kg) en ratas albinas con daño gástrico por etanol 96%. Ambos extractos no redujeron significativamente ($p > 0,05$) las lesiones ulcerosas en el

análisis macroscópico. Además, en comparación con la ranitidina (61,17%) los porcentajes de inhibición de la lesión gástrica con estos extractos fueron menores (20,21 % y 31,26%, respectivamente)⁽¹⁴⁾. En el presente estudio, las dosis de tratamiento con 150 y 300 mg/kg.p.c. de *Petroselinum sativum* L. (perejil), tienen un porcentaje de inhibición de la lesión gástrica ($p < 0,05$), que representan a más del doble de los obtenidos por Gonzáles, L. y Llanos, J., con los extractos totales de papa blanca y sangre de grado, donde los daños producidos por etanol llegaron hasta el nivel muscular.

En el 2016, Coronel, E. evaluó el efecto de un extracto acuoso de semilla de *Linum usitatissimum* (linaza) sobre la mucosa gástrica con úlcera inducida por etanol 70° en ratas. Se evidenció que las concentraciones de al quinto (G IV), al medio (G V), y solución madre (G VI) de *Linum usitatissimum* (linaza) ocasionó mayor producción de moco gástrico, en relación con el grupo II (Etanol 70°); los tres grupos de tratamientos tuvieron diferencias estadísticamente significativas, y los valores de producción de moco de los Grupos V y VI fueron 54,99% y 47,28%, respectivamente⁽¹⁵⁾. Estos valores estuvieron muy por debajo de los obtenidos en el presente estudio con *Petroselinum sativum* L. (perejil).

Así mismo, los análisis a nivel macroscópico del presente estudio mostraron que las 3 dosis de perejil (Grupos IV-VI) presentaron una mayor inhibición de la lesión gástrica (más del 50%) dependiente de la concentración de perejil, en comparación con el Grupo III (Etanol 70% + solución NaCl 0,9%) que tuvo un bajo porcentaje de inhibición, menos de la tercera parte del Grupo IV (Etanol 70% + *Petroselinum sativum* L. (perejil) 150 mg/kg p.c.), mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p < 0,05$). El porcentaje de inhibición de la lesión gástrica obtenido en el Grupo VI (Etanol 70% + *Petroselinum sativum* L. (perejil) 600 mg/kg p.c.), fue mayor que el obtenido por Coronel, E. en su G VI con *Linum usitatissimum* (linaza) que fue de 64,72%⁽¹⁵⁾.

La inducción de úlcera gástrica por etanol en ratas ocasiona daño desde la mucosa hasta la capa muscular y en algunos casos la serosa⁽²⁰⁾. Esto se debe a que existe un desequilibrio entre los factores protectores de la mucosa y los factores agresores como el etanol, generando radicales libres como el hidroxilo ($\cdot\text{OH}$) y el anión superóxido (O_2^-). El organismo tiene su propio sistema antioxidante (Superóxido dismutasa (SOD), Glutathion deshidrogenasa, Glutathion reducido (GSH), etc.), y además cuenta con antioxidantes exógenos (Vitaminas A, E y C, polifenoles, flavonoides, etc.) que a través de la peroxidación lipídica dona un electrón para poder frenar esta cascada de generación de radicales libres⁽²⁰⁻²²⁾.

El etanol también puede disminuir el calibre de las venas y arterias de la mucosa gástrica, lo cual produce inflamación y activación de la PGE₂, que aumenta la producción de moco e inhibe la motilidad gástrica⁽²²⁾. El etanol genera radicales libres y aumenta el estrés oxidativo a nivel intra y extracelular, aumentando a su vez la permeabilidad mitocondrial y alterando el ADN nuclear; además, aumenta el factor alfa de necrosis tumoral (TNF- α) ocasionando necrosis de la mucosa gástrica⁽²³⁾.

En el 2017, Boffill, M. y Martin, M. realizaron un estudio con la pulpa del fruto verde de la Musa ABB (Grupos III-VI, con 125, 250, 500 y 1000 mg/kg de peso vivo, respectivamente)⁽²⁴⁾, se utilizó indometacina, 40 mg/kg, para la inducción de úlcera gástrica y posterior determinación de SOD y PGE₂ de la mucosa gástrica, entre otros indicadores. Entre los resultados que obtuvieron destacan los valores mayores de SOD en los Grupos III y IV, comparados con el Grupo normal ($p < 0,05$), y una diferencia más evidente entre los Grupos V y normal ($p < 0,01$). Así mismo, con respecto a la PGE₂ una diferencia ($p < 0,01$) entre todos los grupos estudiados, y diferencia no significativa entre los Grupos III-V y el Grupo normal.

Es decir, estos resultados indicarían la participación de los radicales libres de oxígeno en el proceso inflamatorio inducido por la indometacina y el consecuente incremento de la actividad antioxidante de la enzima SOD, sumado, probablemente, a la acción antioxidante de los polifenoles contenidos en el fruto verde de la Musa ABB y también en el perejil. Otro mecanismo de la acción gastroprotectora de este fruto estaría encargándose de prevenir la inhibición de la síntesis de la prostaglandina PGE₂ producida por la acción de la indometacina, considerando que esta prostaglandina ejercería un efecto protector de la mucosa del estómago al estimular la producción del moco gástrico.

Así mismo, en el presente trabajo, también podrían considerarse estos mecanismos para explicar la acción protectora gástrica que estaría ejerciendo el *Petroselinum sativum* L. (perejil), frente a la gastritis inducida por etanol, al igual que el fruto verde de la Musa ABB. También el perejil presenta compuestos activos como los polifenoles, aceites esenciales y vitaminas como la A y la E que podrían explicar la regeneración del tejido gástrico a través de la formación de prostaglandina y por la donación de electrones para detener la propagación de radicales libres.

Troncoso, L. y Guija, E. hicieron un estudio hepatoprotector en ratas, en donde se menciona que los grupos que recibieron perejil tuvieron valores más bajos de generación de especies reactivas al tiobarbitúrico (TBARS), indicador de presencia de radicales libres, en comparación con los otros grupos; lo cual podría indicar una acción antioxidante y protectora de los órganos en ratas⁽¹⁰⁾. En la presente investigación existe mayor producción de moco gástrico en los Grupos IV-VI (150, 300 y 600 mg/kg.p.c. de perejil) comparados con el Grupo II (etanol 70%) ($p < 0,05$).

Existen otros reportes en donde señalan que los metabolitos secundarios juegan un papel importante en la regeneración y protección de la mucosa gástrica que puede deberse a la presencia de cumarinas, flavonoides, quercetinas y aceites esenciales^(25, 26). Del mismo modo, estos antioxidantes presentes en el *Petroselinum sativum* L. (perejil) podrían estar explicando la acción regeneradora y protectora de la mucosa gástrica, disminuyendo el daño producido por etanol.

En futuros estudios relacionados al efecto gastroregenerador del perejil, podrían evaluarse el contenido de PGE₂ y otros indicadores coadyuvantes.

En conclusión, el consumo de extracto acuoso de hojas frescas de *Petroselinum sativum* L. (perejil) tiene un efecto regenerador gástrico en la gastritis inducida por etanol en ratas.

Conflictos de interés: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Fernández Travieso, J. C. Incidencia actual de la gastritis: una breve revisión. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 2014; 45(1). Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181230079002.pdf>
2. Montaña, J. I., Dossman, X., Herrera, J. A., Bromet, A., & Moreno, C. H. Helicobacter pylori y estrés psicosocial en pacientes con gastritis crónica. *Colombia Médica*, 2006. ; 37(2). Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/5608/1/Helicobacter%20pylori%20y%20estres%20psicosocial.pdf>
3. Castillo Contreras, O., Maguiña Quispe, J., Benites Goñi, H., Chacaltana Mendoza, A., Guzmán Calderón, E., M., & Frisancho Velarde, O. Prevalencia de Helicobacter pylori en pacientes sintomáticos de consulta externa de la Red Rebagliati (EsSalud), Lima, Perú, en el período 2010-2013. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 36(1), 2016. 49-55. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v36n1/a07v36n1.pdf>
4. Ochoa Canales, F.E. Factores sociodemográficos y patológicos asociados a la gastritis crónica en pacientes del Hospital de San Juan de Lurigancho de Lima periodo 2019 -2021. (2022) Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5655>
5. Polindara Moncayo YW, Sanabria Diago OL. Plants and conservation practices of traditional medicine in the southeast of El Tambo, Cauca, Colombia. *Bot. Sci. [Internet]*. 2022 Jun.22 [citado Jul 4, 2022]; 100(1).
6. V Chiu, Hui-Fang et al. Gastroprotective Effects of Polyphenols against Various Gastro-Intestinal Disorders:

- A Mini-Review with Special Focus on Clinical Evidence. *Molecules (Basel, Switzerland)*. Vol. 26,7 2090. Abr 6, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules26072090>
7. Al-Howiriny T, Al-Sohaibani M, El-Tahir K, Rafatullah S. Prevention of Experimentally-induced Gastric Ulcers in Rats by an Ethanolic Extract of "Parsley" *Petroselinum crispum*. *The American Journal of Chinese Medicine*. 2003; 31(5): 699-711.
 8. Moazedi, A. A.; Mirzaie, D. N.; Seyyednejad, S. M.; Amirzargar, A. *Spasmolytic effect of Petroselinum crispum (parsley) on rat's ileum at different calcium chloride concentrations*. *Pak J Biol Sci*. 2007; 10(22): 4036-4042.
 9. Fonnegra, G.R.; Jiménez, R.S.L. Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia. Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. 2007; 371 p. disponible en : <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaudea/article/view/1722/5547>
 10. Troncoso, L., & Guija, E. Efecto antioxidante y hepatoprotector del *Petroselinum sativum* (perejil) en ratas, con intoxicación hepática inducida por paracetamol. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2007; Vol. 68, No. 4, pp. 333-343. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v68n4/a08v68n4.pdf>
 11. Araki H, Ukawa H, Sugawa Y, et al. The roles of prostaglandin E receptor subtypes in the cytoprotective action of prostglandin E2 in rat stomach. *Alimentary Pharmacol & Therap*. 2000; 14 (1):116-124.
 12. Estruch, R. Efectos del alcohol en la fisiología humana. Servicio de Medicina Interna. Hospital Clinic. Barcelona. 2002
 13. Huamán, O., Sandoval, M., Arnao, I., & Béjar, E. (2009, June). Efecto antiulceroso del extracto hidroalcohólico liofilizado de hojas de *Bixa orellana* (achiote), en ratas. *Anales de la Facultad de Medicina*. Vol. 70, No. 2, pp. 97-102. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v70n2/a03v70n2.pdf>
 14. González Llantop, L. F., & Llanos Quevedo, J. 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*, 2014; 15(2). Disponible en: <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/SCIENDO/article/view/486/466>
 15. Coronel Araujo, E. Efecto regenerador del extracto acuoso de semilla de *linum usitatissimum* (linaza) sobre la mucosa gástrica con úlcera inducida por etanol en ratas. (2016, Tesis de Licenciatura). Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4664>
 16. CYTED/CNP. 2001. Metodos de avaliação da atividade farmacológica de plantas medicinais. 2° ed. Rio de Janeiro.
 17. Marhuenda RE, Bravo DL. Manual de Farmacoterapia. 2005. Madrid: Elsevier. 729 pp.
 18. AEBI. Ética de las experimentaciones animales y directrices legales y a su vez Éticas contemporáneas de la Asociación Española de Bioética y Ética Médica. España. Legales. 2005 Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/875/Resumenes/Resumen_87512622006_1.pdf
 19. Perez Pejic G. Materiales para defender los derechos de los animales liminales. *LECA [Internet]*. 1 de diciembre de 2020 [citado Noviembre 20, 2022] ;7(2). Disponible en: <https://revistaleca.org/index.php/leca/article/view/172>
 20. Kato S, Tanaka A, Kunikata T, et al. The roles of nitric oxide and prostaglandins in alterations of ulcerogenic and healing responses in adjuvant-induced arthritic rat stomachs. *Alimen Pharmacol Ther*. 2000; 14 (1): 18-25. 33.
 21. Vigo Flores, D. I. Actividad gastroprotectora del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Spondyloc mombin* L. "Mango Ciruelo" en *Rattus rattus* var. *albinus* con Úlceras Gástricas Inducidas Por Indometacina. (2022, Tesis). Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29423>
 22. Pumallanqui Ortiz, M. L. K., & Salazar Pérez, S. A. Efecto antiulceroso del extracto etanólico de las hojas de *Pseudelephantopus spicatus* (Mata pasto) en ratas albinas, (2021, Tesis). Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/499>
 23. Marzo Ponce, M. Á. Nuevo procedimiento de cultivo primario de astrocitos para evaluar los efectos del etanol en la estimulación de la ruta del receptor TLR4 y sus consecuencias. (2021, Tesis de Doctorado). Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/171334>
 24. Boffill Cárdenas, M., & Martin Calero, M. Mecanismos del efecto gastroprotector de la pulpa del fruto verde de la Musa ABB. *Medicentro Electrónica*, 2018; 22(1): 45-52. Disponible en: <http://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/2602/2143>
 25. Hazra Avijit, Bhattacharyya Dipankar, Sur Tapas Kumar. Antiradical and antiulcer effect of Sonneratia apetala Buch-Ham leaves against alcohol induced gastric mucosal injury. *Ars Pharm [Internet]*. 2021 [citado Nov 26, 2022]; 62(4): 348-357. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S234098942021000400348&lng=es.Epub15
 26. Díaz L. Mucosa gástrica: mecanismos protectores y efectos daninos del ácido acetilsalicílico. Enfoques fisiológico y bioquímico. *Elsevier. Medicina e investigación*. 2015; 3(1) :100-103.

Correspondencia:

Betty Rosabeth Arrascue Navarro
 Dirección: Jr. Rio Sapi N° 130, Tahuantisuyo, Independencia,
 Lima, Perú.
 Cel.: (+51) 935 910 537
 Email: betty.arrascue12@gmail.com