

## Infusiones de especies vegetales con potencial inhibitorio sobre enzimas pancreáticas

### Plant Species Infusions with Inhibitory Potential against Pancreatic Enzymes

Luisana Morante<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0009-1050-7829>; Argelimar Mier y Terán<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0005-6923-4766>; Héctor Morante<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0009-5688-5518>; Héctor Quintero<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0009-4380-7406>; Nirza Noguera-Machado<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0811-9124>; Luis Ojeda-Ojeda<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1004-9313>

- <sup>1</sup>. Escuela de Medicina “Dr. Witremundo Torrealba”, Facultad de Ciencia de la Salud Universidad de Carabobo. Maracay-Venezuela.
- <sup>2</sup>. Instituto de Investigaciones Biomédicas “Dr. Francisco Javier Triana Alonso”, Facultad de Ciencia de la Salud, Universidad de Carabobo, Maracay-Venezuela.

Recibido: Abril 07 de 2026

Aceptado: Junio 25 de 2026

\*Correspondencia del autor: Luis Ojeda-Ojeda

E-mail: lojeda2@uc.edu.ve

<https://doi.org/10.47499/revistaacsb.v1i38.341>

#### Resumen

**Introducción.** Las enfermedades crónicas no transmisibles son causadas generalmente por un desequilibrio entre ingesta y gasto de energía, aun cuando existen fármacos para combatirlas algunos presentan efectos adversos indeseados. **Objetivo.** se propuso evaluar el efecto inhibitorio de infusiones de vegetales sobre la actividad de enzimas pancreáticas. **Materiales y métodos.** Se realizaron estudios *in vitro* en los que se evaluó el efecto de infusiones acuosas sobre la actividad de la lipasa y  $\alpha$ -amilasa pancreáticas y luego se determinó el IC<sub>50</sub> de las que mostraron mayor actividad. **Resultados.** No todas las especies evaluadas mostraron actividad inhibitoria sobre las enzimas evaluadas. Se encontró que la infusión de cebolla blanca (*Allium cepa*) presentó una fuerte inhibición para  $\alpha$ -amilasa con 63.06±2.01% (IC<sub>50</sub> 0.91 mg/mL), mientras que la alcachofa (*Cynara scolymus*) presentó un mayor efecto inhibitorio sobre la lipasa con un 46.54±2.15 % (IC<sub>50</sub> 4.30 mg/mL). **Conclusión.** Aun cuando hacen faltas estudios *in vivo*, para confirmar todo el potencial de estas infusiones, estos hallazgos demuestran el potencial farmacológico que tienen estas plantas como posibles coadyuvantes en el tratamiento de la diabetes y la obesidad.

**Palabras clave:** *Cynara scolymus*, lipasa pancreática,  $\alpha$ -amilasa pancreática, actividad inhibitoria, *Allium cepa*.

## Abstract

**Introduction.** Chronic non-communicable diseases are generally caused by an imbalance between energy intake and expenditure; despite the availability of pharmacological treatments, several existing drugs are associated with undesirable adverse effects. **Objective.** This study aimed to evaluate the inhibitory effect of vegetable infusions on pancreatic enzyme activity. **Materials and Methods.** *in vitro* studies were conducted to assess the effect of aqueous infusions on pancreatic lipase and  $\alpha$ -amylase activity. Subsequently, the  $IC_{50}$  was determined for those exhibiting the highest inhibitory activity. **Results.** Not all evaluated species showed inhibitory activity against the enzymes tested. White onion (*Allium cepa*) infusion exhibited strong  $\alpha$ -amylase inhibition at  $63.06 \pm 2.01\%$  ( $IC_{50} = 0.91$  mg/mL), whereas artichoke (*Cynara scolymus*) showed a more significant inhibitory effect on lipase, with  $46.54 \pm 2.15\%$  ( $IC_{50} = 4.30$  mg/mL). **Conclusion.** Although further *in vivo* studies are required to confirm the full potential of these infusions, these findings demonstrate the pharmacological potential of these plants as possible coadjuvants in the treatment of diabetes and obesity.

**Keywords:** *Cynara scolymus*, pancreatic lipase, pancreatic amylase, inhibitory activity, *Allium cepa*.

## Introducción

La principal causa de las enfermedades no transmisibles, está asociada principalmente a desordenes en la alimentación asociado con el sedentarismo, aquellos individuos con sobrepeso con el tiempo pueden sufrir de obesidad y después padecer de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, osteoartritis, apnea del sueño y problemas respiratorios, entre otros padecimientos (1,2). Una vez que el individuo padece de obesidad pueden aparecer diversas complicaciones como, irregularidades en ciclos menstruales, hipercolesterolemia, hirsutismo, alteraciones psicológicas y riesgo quirúrgico aumentado (3).

El tratamiento recomendado para este tipo de condición viene dado por la combinación adecuada de actividad física y restricción calórica, junto con cambios conductuales en la dinámica de vida, lo que puede permitir alcanzar pérdidas del 5-10 % del peso en un período de 4-6 meses, sin embargo, no es una medida fácil de llevar a cabo por los pacientes (4). Para mejorar la condición de estos individuos se han desarrollado diversos fármacos sintéticos, que actúan directa o indirectamente sobre los factores que desencadenan la obesidad o que puedan predisponer a esta, dichos medicamentos para poder ser comercializados deben ser autorizados por la Administración Estadounidense de Alimentos y Medicamentos (FDA). Entre los fármacos más destacados

están: El Bupropión-naltrexona, un antidepresivo inhibidor de la recaptura de dopamina, que puede ayudar a disminuir de peso solo si el problema es provocado por una alteración del estado de ánimo de la persona; el Liraglutida (Saxenda), que actúa sobre los receptores del cerebro que controlan el apetito, de esta forma el paciente come menos y disminuye su peso, y por último tenemos el Orlistat, que actúa inhibiendo la lipasa intestinal, evitando así que algunas de las grasas de los alimentos consumidos se absorban en el intestino y el Glucobay que contiene acarbose un potente inhibidor de la  $\alpha$ -amilasa intestinal. Entre los otros medicamentos usados también destacan Semaglutida (Wegovy), Tirzepatida (Zepbound), Miglitol y Voglibosa.

Sin embargo, se han demostrado efectos adversos leves como flatulencias con descargas, heces aceitosas, ansiedad, insomnio y graves como hipoglucemias, pancreatitis, problemas renales, entre otros (5-8). Los riesgos asociados al consumo de los fármacos, ha obligado a la comunidad científica a buscar otras alternativas de origen natural, que tengan un efecto parecido a los fármacos sintéticos, pero con menos efectos adversos. Durante siglos diferentes culturas han consumido infusiones medicinales como tratamiento de diversas enfermedades, esto debido que muchas plantas poseen metabolitos con propiedades bioactivas, que pueden actuar como coadyuvante en el tratamiento de diferentes enfermedades.

Un ejemplo que se puede citar es el extracto etanólico de rizomas de *Bergenia crassifolia*, el cual se demostró un alto efecto inhibitorio sobre la lipasa pancreática (9), así mismo en el caso del extracto acetónico de las semillas de *Alpina zerumbet*, también se demostró efecto inhibitorio sobre dicha enzima (10). Por su parte, en un estudio sobre la naringina, un glucósido de flavanon y principal componente amargo del jugo de toronja, demostró en estudios *in vitro*, que reduce los lípidos mediante la inhibición metabólica de las lipasas pancreáticas y mejora el metabolismo hepático de los lípidos en hígados de ratón (11). En los que respecta a la  $\alpha$ -amilasa pancreática resaltan, un estudio realizado con extracto acuoso de hojas de guayaba (*Psidium guajava*) demostró que posee un efecto inhibitorio sobre la enzima  $\alpha$ -amilasa pancreática (12), la canela (*Cinnamomum zeylanicum*), demostró tener efecto inhibitorio sobre las enzimas  $\alpha$ -glucosidasa y  $\alpha$ -amilasa (13).

En la actualidad existe mucha literatura científica disponible sobre los efectos de extractos de gran variedad de especies vegetales, pero existe poca documentación en la que se evalúen esas mismas plantas consumidas en forma de infusiones. En función de todo lo antes expuesto se propuso en este estudio evaluar el efecto inhibitorio de infusiones hechas a bases de productos de origen vegetal comúnmente usados en la gastronomía sobre la actividad de lipasa y  $\alpha$ -amilasa pancreáticas en ensayos *in vitro*.

## Materiales y métodos

### Material vegetal:

El material usado fue adquirido en un mercado local en la ciudad de Maracay-Venezuela. Las especies evaluadas se describen en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Material vegetal evaluado

| Nombre común    | Nombre científico          | Parte de la planta |
|-----------------|----------------------------|--------------------|
| Apio España     | <i>Apium graveolens</i>    | Tallo y hojas      |
| Calabaza        | <i>Cucurbita moschata</i>  | Hojas              |
| Cilantro        | <i>Coriandrum sativum</i>  | Tallo y hojas      |
| Té verde        | <i>Camellia sinensis</i>   | Flores             |
| Albahaca        | <i>Ocimum basilicum</i>    | Tallo y hojas      |
| Cúrcuma         | <i>Curcuma longa</i>       | Raíz               |
| Guayaba         | <i>Psidium guajava</i>     | Hojas              |
| Cebolla         | <i>Allium cepa</i>         | Bulbo              |
| Canela          | <i>Cinnamomum verum</i>    | Corteza            |
| Jengibre        | <i>Zingiber officinale</i> | Raíz               |
| Alcachofa       | <i>Cynara scolymus</i>     | Hojas              |
| Sábila          | <i>Aloe vera</i>           | Hojas              |
| Pepino          | <i>Cucumis sativus</i>     | Fruta              |
| Flor de Jamaica | <i>Hibiscus sabdariffa</i> | Flores             |

**Secado del material vegetal:** en el caso de la canela y el té verde que se comercializan deshidratado, se adquirieron y almacenaron a temperatura ambiente, el resto del material vegetal fue deshidratado a 60°C usando un secador de bandejas hasta que alcanzaron un peso constante. El producto seco fue almacenado en bolsas tipos Ziploc hasta su evaluación.

**Preparación de las infusiones.** Para preparar las infusiones se usó la metodología propuesta por Ordoñez *et al.* (14) con algunas modificaciones. Se pesaron 1 g de muestra y se colocaron en un vaso de precipitado, seguido se adicionaron 100 mL de agua destilada hirvien-

do y se dejó en reposo por cinco minutos, cumplido el tiempo se filtró (papel Whatman N°4/diámetro de poro 25  $\mu$ m). El filtrado se colocó en un envase ámbar etiquetado y se almacenó a 4 °C hasta su posterior evaluación. El sobrenadante quedó a una concentración peso volumen de 10 mg/mL

**Determinación la actividad de la  $\alpha$ -amilasa pancreáticas:** Se utilizó el protocolo descrito por Xiao *et al.* (15) con modificaciones. Se preparó una solución buffer fosfato 0.1 M (pH = 8) y una solución de almidón (Merck) al 2 mg/mL. Como fuente de la  $\alpha$ -amilasa se usó pancreatina porcina (p-7545 - Sigma-Aldrich), preparada

a una concentración de 5 mg/mL en agua desionizada. En un vial cónico se colocaron 175 µL de la solución de almidón, 50 µL de buffer fosfato, 50 µL de la infusión y 175 µL de la solución de pancreatina (5 mg/mL en agua desionizada). Los viales se colocaron en incubación con agitación 37°C por 45 minutos a una agitación de 100 rpm, seguido se les colocó 100 µL de HCl 1N a cada uno y 200 µL de una solución de Lugol al 0.08%. Los tubos con la mezcla se colocaron en un lugar oscuro a 37°C por 15 minutos. De cada vial se tomaron 200 µL y se colocaron en una placa de 96 pocillos, se les determinó la absorbancia a 620 nm usando un lector de ELISA marca MULTISKAN. Como control positivo se usó el fármaco Glucobay (IC<sub>50</sub> de 25.50 mg/mL). En el caso de las infusiones coloreadas y/o turbias, se realizó corrección por absorbancia propia de la muestra (infusión + reactivos sin enzima) para evitar que la interferencia espectral se interprete como inhibición. Para determinar la tasa de inhibición se empleó la siguiente formula:

$$\%I = \frac{Abs_{control} - Abs_{muestra}}{Abs_{control} - Abs_{control}} \times 100$$

**Determinación de la actividad lipolítica:** El protocolo usado es una modificación del realizado por Guo *et al.* (11). Se utilizó como sustrato Laurato de 4-nitrofenilo (pNL 61716 - Sigma-Aldrich), fue disuelto en una solución de acetato de sodio 5 mM a un pH = 5, suplementado con 1 % de Tritón x100 para una concentración final de 2.5 mg/mL (solución A); buffer TRIS-HCl 100 mM a un pH = 8,2 (solución B). Como fuente de la lipasa se usó pancreatina porcina (p-7545 - Sigma-Aldrich) preparada a una concentración de 5 mg/mL en agua desionizada. En viales cónicos se combinaron 100 µL de pNL, 50 µL de la solución B, 100 µL de la infusión y 50 µL de la solución de pancreatina. Seguidamente los viales se colocaron en Vortex por 30 segundos, seguido fueron incubados a 37°C por 60 minutos. Posteriormente fueron centrifugados 10.000 rpm/10 minutos a temperatura ambiente, el sobrenadante fue diluido 1:1 con agua desionizada y colocado en una placa de 96 pocillos. Las absorbancias fueron leídas usando un lector de placas marca MULTISKAN a 420 nm. Como control positivo se usó el fármaco Orlistat (IC<sub>50</sub>=1.34 µg/mL). En el caso de las infusiones coloreadas y/o turbias, se realizó corrección por absorbancia propia de la muestra (infusión + reactivos sin enzima) para evitar que la interferencia espectral se interprete como inhibición. Para determinar la tasa de inhibición se empleó la siguiente formula:

$$\%I = \frac{Abs_{control} - Abs_{muestra}}{Abs_{control} - Abs_{control}} \times 100$$

## Determinación del IC<sub>50</sub>:

Para determinar los IC<sub>50</sub> de la especie con mayor actividad inhibitoria, se procedió a realizar un ensayo adicional donde se evaluó la capacidad inhibitoria a diferentes concentraciones de la infusión. Se hicieron diluciones seriadas entre 1 y 100 mg/mL de las infusiones. Este procedimiento se realizó por triplicado para cada enzima, para construir las curvas se usaron los promedios de cada medición y posteriormente se procedió a realizar una regresión logarítmica usando el programa de Microsoft Excel. Los modelos encontrados fueron los siguientes:

Para la α-amilasa:  $y = 12,468 \ln(x) + 51,094$  (R<sup>2</sup>= 0.9899)

Para la lipasa:  $y = 10,584 \ln(x) + 34,367$  (R<sup>2</sup>= 0.8931)

**Análisis estadístico:** Se verificó el cumplimiento de los supuestos de homogeneidad de varianzas con la prueba de Bartlett y normalidad de los residuales con la prueba de Ryan-Joyner, y se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) de una vía para verificar si hay diferencias entre los tratamientos, además, las comparaciones de medias se realizaron con la prueba de comparaciones múltiples de la diferencia honestamente significativa de Tukey. El nivel de significación se fijó en 95%, por lo cual un resultado se consideró estadísticamente significativo si  $p \leq 0.05$ . Los datos se procesaron con el programa estadístico JAMOV 2.3.

## Resultados

La primera actividad que se realizó fue seleccionar la concentración de cada uno de los sustratos de las enzimas que serían evaluadas, esto con la intención de conocer donde presentaban su máxima actividad. Conocida esta información se procedió a evaluar el efecto inhibitorio de todas las especies seleccionadas en este estudio. La primera actividad evaluada fue sobre la α-amilasa pancreática.

## Efecto inhibitorio sobre la actividad de la α-amilasa pancreática

En vista de que diferentes estudios reportaban alta actividad inhibitoria de varias de las especies evaluadas, este ensayo se realizó con una infusión preparada a 1 mg/mL de. De todas las muestras evaluadas solo 5 mostraron actividad inhibitoria sobre la α-amilasa pancreática usando la metodología de la degradación del almidón, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Evaluación de las infusiones de las especies vegetales sobre la actividad de la  $\alpha$ -amilasa pancreática.

| Grupo    | n | % Inhibición $\pm$ Desv        | IC <sub>50</sub> Cebolla (mg/mL) |
|----------|---|--------------------------------|----------------------------------|
| Glucobay | 6 | 100.20 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | 0.91                             |
| Cebolla  | 6 | 63.06 $\pm$ 2.01 <sup>b</sup>  |                                  |
| Guayaba  | 6 | 16.57 $\pm$ 4.35 <sup>d</sup>  |                                  |
| Albahaca | 6 | 42.36 $\pm$ 5.07 <sup>c</sup>  |                                  |
| Canela   | 6 | 44.02 $\pm$ 3.76 <sup>c</sup>  |                                  |
| Calabaza | 6 | 49.43 $\pm$ 4.52 <sup>c</sup>  |                                  |

Nota: Los valores representan la media  $\pm$  la desviación estándar de n = 6 réplicas independientes. Las letras distintas (a, b, c, d) en los superíndices indican diferencias estadísticas significativas entre los grupos ( $p < 0.05$ ) según la prueba de comparación de múltiples rangos de Tukey. Para calcular el IC<sub>50</sub> se usó la ecuación obtenida de la regresión logarítmica.

Como se puede observar en la tabla, solo estas cinco especies mostraron poder inhibitorio sobre la actividad de la  $\alpha$ -amilasa pancreática. El fármaco usado como referencia, Glucobay, exhibió la mayor capacidad inhibitoria con un 100.20 $\pm$ 0.11% de inhibición ubicándose en un grupo estadístico único y superior (Letra a). Entre las infusiones vegetales, el extracto de Cebolla mostró la mayor actividad con un 63.06 $\pm$ 2.01% de inhibición, diferenciándose significativamente del resto de los tratamientos (Letra b). Por otro lado, los extractos de calabaza (49.43 $\pm$ 4.52%), Canela (44.02 $\pm$ 3.76%) y Albahaca (42.36 $\pm$ 5.07%) no presentaron diferencias estadísticas significativas entre sí (Letra c), compartiendo el mismo grupo de comparación. Finalmente, el extracto de Guayaba presentó la menor capacidad inhibitoria con ape-

nas un 16.57 $\pm$ 4.35% (Letra d), siendo estadísticamente inferior a todos los demás grupos evaluados. Después de hacer los cálculos se encontró que la cebolla tenía un IC<sub>50</sub> de 0.91mg/mL.

### Efecto inhibitorio sobre la actividad de la lipasa pancreática

Inicialmente se determinó la actividad inhibitoria usando una concentración de 1 mg/mL de las infusiones, pero no se observó un bajo efecto inhibitorio, para alguna de las especies, se decidió repetir los ensayos usando una concentración de 10 mg/mL. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Evaluación de las infusiones a una concentración de 10 mg/mL sobre la actividad de la lipasa pancreática.

| Grupo     | n | %Inhibición $\pm$ Desv         | IC <sub>50</sub> Alcachofa (mg/mL) |
|-----------|---|--------------------------------|------------------------------------|
| Orlistat  | 6 | 100.32 $\pm$ 1.15 <sup>a</sup> | 4.30                               |
| Cúrcuma   | 6 | 25.00 $\pm$ 2.28 <sup>d</sup>  |                                    |
| Jengibre  | 6 | 25.79 $\pm$ 1.75 <sup>d</sup>  |                                    |
| Alcachofa | 6 | 46.54 $\pm$ 2.15 <sup>b</sup>  |                                    |
| Aloe Vera | 6 | 32.87 $\pm$ 3.76 <sup>c</sup>  |                                    |
| Pepino    | 6 | 29.96 $\pm$ 4.15 <sup>c</sup>  |                                    |

Nota: Los valores representan la media  $\pm$  la desviación estándar de n = 6 réplicas independientes. Las letras distintas (a, b, c, d) en los superíndices indican diferencias estadísticas significativas entre los grupos ( $p < 0.05$ ) según la prueba de comparación de múltiples rangos de Tukey. Para calcular el IC<sub>50</sub> se usó la ecuación obtenida de la regresión logarítmica.

Como se puede observar en la tabla 3, ninguna de las especies vegetales que presentaron actividad inhibitoria sobre la lipasa pancreática, presentaron actividad sobre la  $\alpha$ -amilasa pancreática (ver Tabla 2). En la tabla se puede observar como el fármaco usado como referencia (Orlistat), presentó la mayor capacidad inhibitoria con un 100.32 $\pm$ 1.15% ubicándose de forma aislada en el grupo estadístico superior (letra a). Con respecto a las infusiones vegetales evaluadas, la Alcachofa demostró

ser el extracto más efectivo con un 46.54  $\pm$  2.15% de inhibición, mostrando una superioridad estadística clara frente al resto de los extractos (letra b). Por su parte, el Aloe vera (32.87 $\pm$ 3.76%) y el Pepino (29.96 $\pm$ 4.15%) no presentaron diferencias significativas entre sí, compartiendo el grupo estadístico "c". Finalmente, la menor actividad inhibitoria se observó en los extractos de Jengibre (25.79  $\pm$  1.75%) y Cúrcuma (25.00 $\pm$ 2.28%), los cuales resultaron estadísticamente equivalentes entre

ellos (letra d) e inferiores a todos los demás tratamientos analizados. El valor del  $IC_{50}$  que se obtuvo usando el modelo de regresión logarítmica fue de 4.30 mg/mL.

## Discusión

En lo que respecta a las especies vegetales que mostraron tener el potencial para inhibir la actividad de la  $\alpha$ -amilasa pancreática, resalta el potencial de la cebolla que fue la que mostró el más alto porcentaje de inhibición 63.06% ( $IC_{50}=0.91$  mg/mL). Este comportamiento ya había sido reportado anteriormente por Sevilla *et al.* (13), quienes obtuvieron un 39 % de inhibición con un extracto acuoso de cebolla blanca. En lo que respecta a la canela, generó un porcentaje de inhibición de 44.02 %, resultado cercano al reportado por Danis *et al.* (16), quienes reportaron un 73 % basado en un extracto acuoso. La tercera especie que mostró un porcentaje de inhibición representativo fue la albahaca que produjo un 42.36 % de inhibición de la actividad de la  $\alpha$ -amilasa. Esta actividad ya había sido reportada por El-Beshbishy y Bahashwan (17), quienes obtuvieron a diferentes concentraciones de extracto acuoso de albahaca, diferentes porcentajes de inhibición desde 43 hasta 60 %, lo que evidenció un efecto inhibitorio directamente proporcional a la concentración del extracto. La hoja de guayaba presentó un 16.57 % de inhibición, valor más bajo al reportado por Ugbogu *et al.* (18), quienes obtuvieron una inhibición de 46 % con una concentración más baja.

El potencial inhibitorio de las hojas de calabaza fue de 49.43%, mientras que en el estudio realizado por Uma-vathi *et al.* (19), se obtuvo 57.41 %. Esta diferencia entre los resultados de este estudio y los reportados en la literatura pueden estar asociada a diferentes factores. El primer factor puede ser la edad de las hojas, no es igual los componentes fitoquímicos de una hoja fresca que la de una madura o envejecida, el segundo factor pudo ser la técnica de preparación de la infusión.

En este estudio de no se observó efecto de la infusión de cebolla sobre la actividad de la lipasa pancreática. Sin embargo, en la literatura existen reportes que muestran que algunos componentes presentes en el bulbo de esta planta tienen efecto inhibitorio sobre la actividad de esta enzima, como es el estudio de Kim (20), quien encontró un  $IC_{50}$  de 53.70 mg/mL de un extracto alcohólico y el de Marrelli *et al.* (21), quienes reportaron un  $IC_{50}$  0.77 mg/mL para un extracto de cebolla roja. La ausencia de efecto encontrada en este estudio puede estar asociada al tipo de tratamiento que se usó en el

estudio, mientras la literatura evaluó extractos concentrados en este solo infusiones.

De las especies evaluadas la alcachofa mostró tener un mayor porcentaje de inhibición sobre la actividad de la lipasa pancreática con respecto a las demás infusiones (46.54%). Este resultado está dentro del intervalo reportado por Salem *et al.* (22), quienes observaron inhibición entre 36.81 – 67.24 % a diferentes concentraciones de extracto acuoso concentrado de alcachofa ( $IC_{50}$  0.95 mg/mL). Al estar concentrado los extractos evaluados por Salem, se requirió de una menor cantidad para alcanzar el  $IC_{50}$ . En lo que respecta a la Aloe vera, el resultado encontrado (32.87%), resultó ser menos de la mitad del reportado por Taukoorah y Mahomoodally (23), quienes reportaron un porcentaje de inhibición de 85 %, para la infusión de la misma variedad vegetal. Esto puede deberse a que ellos utilizaron un sustrato diferente (butirato de *p*-nitrofenilo) y una concentración de enzima superior a la ensayada en este estudio. En el caso del pepino, el porcentaje de inhibición fue de 29.96 %, bastante bajo si se compara con el reportado por Subandi *et al.* (24), quienes observaron un 67 % en un ensayo donde se utilizó el aceite de oliva como sustrato, es posible que esta sea la causa de que los resultados obtenidos en este estudio difieran de los citados autores. El efecto inhibitorio del jengibre (25.79%), es muy cercano al reportado por Bae y Kim (25), quienes observaron un 31 % al utilizar butirato de *p*-nitrofenilo.

Esas diferencias encontradas entre los datos obtenidos en el estudio y los reportados en la literatura pueden estar asociadas con el procedimiento empleado para obtener los extractos y la variedad de la especie vegetal evaluada. Sin embargo, el objetivo del estudio era evaluar el potencial farmacológico de extractos obtenidos en forma de infusiones, por lo que se estaba evaluando solo la actividad inhibitoria de los compuestos solubles en agua.

Entre las limitaciones más relevantes del trabajo podemos resaltar que, no se caracterizaron los compuestos activos presentes en las infusiones a diferentes temperaturas de secado (solo a 60 °C) y diferentes condiciones de preparación de las infusiones. Estas dos variables pueden conducir a degradación o transformación y liberación de los metabolitos responsables de la actividad biológica, por lo que se sugiere, hacer una evaluación cualitativa y cuantitativa de compuestos fenólicos, saponinas o triterpenoides, para identificar la o las posibles moléculas responsables del proceso inhibitorio.

Sin embargo, se logró demostrar que algunas de las especies vegetales usadas comúnmente en la gastronomía, con un tratamiento sencillo se secado y en forma de infusión inhiben enzimas pancreáticas

## Conclusiones

Los hallazgos encontrados muestran el potencial inhibitorio de estas especies comúnmente usadas en la gastronomía, sobre las enzimas pancreáticas responsables de degradar los triglicéridos y los almidones presentes en los alimentos. Aun cuando se usó un extracto pancreático de cerdo como fuente de las enzimas, estos resultados pudiesen ser extrapolados a enzimas humanas ya que ambos sistemas digestivos comparten muchas similitudes. Aunque se deben realizar estudios confirmatorios *in vivo* para evaluar que su consumo no comprometa otros procesos biológicos, estos resultados muestran el potencial uso futuro como coadyuvantes en enfermedades asociadas con la mala alimentación.

## Contribuciones de los autores

LM contribuyó con el desarrollo experimental y redacción, AMT contribuyó con el desarrollo experimental y redacción; HM contribuyó con el desarrollo experimental y redacción; HQ contribuyó redacción y supervisión, NNM contribuyó con análisis estadístico y edición; LOO contribuyó con el diseño experimental, redacción, revisión y edición. Todos los autores han leído y aprobado la versión final presentada y asumen la responsabilidad pública de todos los aspectos del estudio.

## Conflicto de intereses y financiación.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses que pueda haber influido en el desarrollo, análisis o presentación de los resultados de esta investigación.

La presente investigación fue financiada por los autores del trabajo

## Referencias

1. Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, Powis J, Ralston J, Wilding J. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for 161 countries. *BMJ Glob Health*. 2022;7(9):e009773. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2022-009773>
2. Espinosa-Pire L, Alfonso-González I, Calvache-Vargas M, Lozano-Ati H. La diabetes mellitus tipo 2 y su relación con la obesidad. *Rev Finlay*. 2025;15(1)
3. Aguilera C, Labbé T, Busquets J, Venegas P, Neira C, Valenzuela Á. Obesidad: ¿Factor de riesgo o enfermedad? *Rev Med Chil*. 2019; 147(4), 470-474. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019000400470>
4. Tamayo D. y Restrepo, M. Aspectos psicológicos de la obesidad en adultos. *Rev psicol Univ Antioquia*. 2014; 6(1): p 91-112.
5. Trivedi M, Walker R, Ling W, Dela Cruz A, Sharma G, Carmody T, Shoptaw, S. Bupropion and naltrexone in methamphetamine use disorder. *N Engl J Med*. 2021; 384(2), 140-153. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa2020214>
6. Seo Y. Side Effects Associated with Liraglutide Treatment for Obesity as Well as Diabetes. *J Obes Metab Syndr*. 2021;30;30(1):12-19. <http://dx.doi.org/10.7570/jomes20059>.
7. Bansal A, Patel P, Al Khalili Y. Orlistat. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542202/>
8. McIver L, Preuss C, Tripp J. Acarbose.. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493214/>
9. Ivanov S, Nomura K, Malfanov I, Sklyar I, Ptitsyn L. Isolation of a novel catechin from *Bergenia* rhizomes that has pronounced lipase-inhibiting and antioxidative properties. *Fitoterapia*. 2011;82(2), 212-218. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.09.013>
10. Conforti F, Perri V, Menichini F, Marrelli M, Uzunov D, Statti GA, Menichini F. Wild Mediterranean dietary plants as inhibitors of pancreatic lipase. *Phytother Res*. 2012;26(4): p 600-604. <https://doi.org/10.1002/ptr.3603>
11. Guo X, Liu J, Cai S, Wang O, Ji B. Synergistic interactions of apigenin, naringin, quercetin and emodin on inhibition of 3T3-L1 preadipocyte differentiation and pancreas lipase activity. *Obes Res Clin Pract*. 2015; 10(3): 327-339. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2015.08.004>

12. Arrieta M, Casiani E. 2023. Revisión bibliográfica de los componentes químicos, propiedades nutricionales y beneficios del uso de las hojas de guayaba (*Psidium guajava* L.) en el tratamiento de la diabetes tipo 2. Universidad del Atlántico. Facultad de Química y Farmacia. <https://hdl.handle.net/20.500.12834/1975>
13. Sevilla O, Dublán O, Gómez L, López L. Actividad inhibitoria sobre  $\alpha$ -glucosidasa y  $\alpha$ -amilasa de extractos acuosos de algunas especias utilizados en la cocina mexicana. *CienciaUAT*. 2013;8(1):42-47.
14. Ordoñez E, Menacho-Mallqui T, Reategui D. Cuantificación de minerales en plantas medicinales y sus infusiones, utilizando espectroscopía de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP-OES). *Agroin Sci* 2021; 11(3), 315-321. <http://dx.doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.03.09>
15. Xiao Z, Storms R, Tsang A. A quantitative starch-iodine method for measuring alpha-amylase and glucoamylase activities. *Anal Biochem*. 2006;351(1):146-8. <https://doi.org/10.1016/j.ab.2006.01.036>
16. Daniş O, Ogan A, Anbar D, Dursun B, Demir S, Salan U. Inhibition of pancreatic lipase by culinary plant extracts. *Int J Plant Biol Res*. 2015;3(2):1038.
17. El-Beshbishy H, Bahashwan S. Hypoglycemic effect of basil (*Ocimum basilicum*) aqueous extract is mediated through inhibition of  $\alpha$ -glucosidase and  $\alpha$ -amylase activities: An in vitro study. *Toxicol Ind Health*. 2011;28:42-50.
18. Ugbo E, Emmanuel O, Uche M, Dike E, Okoro B, Ibe C, *et al*. The ethnobotanical, phytochemistry and pharmacological activities of *Psidium guajava* L. *Arab J Chem*. 2022; 15(5). <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2022.103759>
19. Umavathi S, Keerthika M, Gopinath K, Kavitha C, Romij Uddin M, *et al*. Optimization of aqueous-assisted extraction of polysaccharides from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch) and their biological activities. *Saudi J Biol Sci*. 2021;28(12): p 6692-6700. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.07.034>
20. Kim, HY. Effects of onion (*Allium cepa*) skin extract on pancreatic lipase and body weight-related parameters. *Food Sci Biotechnol*. 2007; 16, 434-438.
21. Marrelli M, Russo C, Statti G, Argentieri M, Meleleo D, Mallamaci R, *et al*. 2022. Phytochemical and biological characterization of dry outer scales extract from Tropea red onion (*Allium cepa* L. var. Tropea)—A promising inhibitor of pancreatic lipase. *Phytomedicine Plus*. 2022; 2(2), 100235.
22. Salem M, Ksouda K, Dhouibi R, Chari S, Turki, M, Hammami, *et al*. 2019. LC-MS/MS analysis and hepatoprotective activity of artichoke (*Cynara scolymus* L.) leaves extract against high fat diet-induced obesity in rats. *BioMed Res Int*. 2019; 4851279. <https://doi.org/10.1155/2019/4851279>
23. Taukoorah U, Mahomoodally M. Crude Aloe vera Gel Shows Antioxidant Propensities and Inhibits Pancreatic Lipase and Glucose Movement *in Vitro*. *Adv Pharmacol Sci*. 2016:3720850. <https://doi.org/10.1155/2016/3720850>
24. Subandi, Wijaya M, Broto T, Suarsini E. Saponin isolates from cucumber (*Cucumis sativus* L.) fruit mesocarp and their activity as pancreatic lipase inhibitor. *AIP Conf. Proc.*;2021(1): 070016. <https://doi.org/10.1063/1.5062814>
25. Bae J, Kim T. 2011. Pancreatic Lipase Inhibitory and Antioxidant Activities of *Zingiber officinale* Extracts. *Korean J Food Preserv*. 2011;18: 390-396.