



Evaluación del efecto de un nutraceutico de *Aloe vera L.* en la masa muscular

Evaluation of the effect of an *Aloe vera L.* nutraceutical on muscle mass

Yoel López-Gamboa^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-9596-443X>

Marcos Elpidio Pérez-Ruiz¹  <https://orcid.org/0000-0002-8040-283X>

Lisete Carolina Zambrano-Sanguinetti¹  <https://orcid.org/0000-0001-6479-2295>

Ana Hilda Márquez-De-González¹  <https://orcid.org/0000-0002-7958-420X>

Yadira Maribel Cáceres-Machado¹  <https://orcid.org/0009-0001-4104-3117>

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

* Autor para la correspondencia: yoel111975@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento puede afectar negativamente la salud y la calidad de vida.

Objetivo: Evaluar los efectos de un nutraceutico de *Aloe vera L.* y ejercicios de fuerza sobre la masa muscular en adultos de 50-60 años.

Métodos: Se realizó un estudio cuasiexperimental con 113 participantes divididos en cuatro grupos: nutraceutico más ejercicio de fuerza, ejercicio de fuerza, consumo de nutraceutico y un grupo control. La intervención duró seis meses. Se evaluaron cambios en la composición corporal mediante bioimpedancia y se monitorearon hábitos de sueño, hidratación y dieta.



Resultados: La combinación de nutraceutico y ejercicio resultó en un aumento significativo del 4 % en la masa muscular ($p < 0,000$), superior al ejercicio solo en el 2 % ($p < 0,000$), o nutraceutico solo, no fue significativo. Todos los grupos mostraron mejoras en otras variables de composición corporal (peso, % de grasa corporal e índice de masa corporal). La adherencia a hábitos saludables contribuyó positivamente en todos los grupos. El ANOVA de dos factores reveló efectos significativos del nutraceutico ($F = 31,9$; $p = 0,000$) y ejercicio ($F = 102,2$; $p = 0,000$) sobre la masa muscular, con una interacción sinérgica significativa entre ejercicios de fuerza y consumo del nutraceutico ($F = 60,3$; $p = 0,000$).

Conclusiones: Los resultados sugieren que la combinación de suplementación con el nutraceutico de *Aloe vera L.* y ejercicio de resistencia es una estrategia efectiva para mejorar la masa muscular en adultos de mediana edad. Se requieren más estudios para confirmar estos hallazgos y explorar los mecanismos subyacentes.

Palabras clave: masa muscular, *Aloe vera L.*, nutraceutico, proteínas vegetales, ejercicios de fuerza.

ABSTRACT

Introduction: The loss of muscle mass associated with aging can negatively affect health and quality of life.

Objective: To evaluate the effects of an *Aloe vera L.* nutraceutical and strength exercises on muscle mass in adults aged 50-60 years.

Methods: A quasi-experimental study was conducted with 113 participants divided into four groups: nutraceutical plus strength training, strength training, nutraceutical consumption, and a control group. The intervention lasted six months. Changes in body composition were assessed using bioimpedance analysis, and sleep, hydration, and dietary habits were monitored.

Results: The combination of nutraceutical and exercise resulted in a significant 4% increase in muscle mass ($p < 0.000$), superior to exercise alone 2% ($p < 0.000$) or nutraceutical alone (not significant). All groups showed improvements in other body composition variables (weight, percent of body fat, and body mass index). Adherence to healthy habits contributed positively in all groups. Two-way ANOVA revealed significant effects of nutraceutical ($F=31.9$; $p=0.000$) and exercise ($F=102.2$; $p=0.000$) on muscle mass, with a significant synergistic interaction between strength exercise and nutraceutical consumption ($F=60.3$; $p=0.000$).

Conclusions: The results suggest that the combination of supplementation with the nutraceutical *Aloe vera L.* and resistance exercise is an effective strategy to improve muscle mass in middle-aged adults. Further studies are required to confirm these findings and explore the underlying mechanisms.



Key words: muscle mass, *Aloe vera L.*, nutraceutical, vegetable proteins, strength exercises.

Recibido: 15/11/2024.

Aceptado: 04/05/2025.

INTRODUCCIÓN

La riqueza fitoquímica del *Aloe vera L.* es uno de los aspectos que han despertado mayor interés desde el punto de vista nutricional. Se ha identificado la presencia de compuestos bioactivos como polisacáridos, antioxidantes, aminoácidos y vitaminas, que confieren a esta planta sus propiedades terapéuticas.⁽¹⁾ Estos componentes actúan sinérgicamente para modular procesos fisiológicos clave en el organismo humano, tales como la respuesta inmune, la detoxificación celular y la regeneración de tejidos. Asimismo, otros estudios han demostrado el potencial del *Aloe vera L.* para modular el microbiota intestinal, lo que sugiere su posible utilidad en el manejo de trastornos gastrointestinales y en la promoción de la salud digestiva.^(2,3)

En sentido general, el aloe vera es ampliamente reconocido por sus beneficios en la salud, con múltiples efectos respaldados por investigaciones y su uso en la medicina tradicional, que incluye efectos en el cuidado de la piel en términos de hidratación y cicatrización, antiinflamatorio y calmante, e incluso como antienvjecimiento. Además, se ha estudiado sus propiedades digestivas en relación con el ajuste de la digestión y alivio del estreñimiento, el apoyo a la flora intestinal y la reducción de la acidez estomacal y síntomas de reflujo, el fortalecimiento del sistema inmunológico por sus efectos antioxidantes y de apoyo inmunitario, además de servir para el control de los niveles de azúcar y colesterol.⁽⁴⁾

La masa muscular esquelética se considera que debe ocupar aproximadamente el 45 % del peso total de un adulto sano, de la cual se pierde alrededor del 1 % cada año, después de los 30 años, de manera que se estima una pérdida del 3 al 8 % por década, que se hace más visible después de los 60 años. Dicha pérdida de masa muscular y de fuerza se encuentran implicadas entre las causas de sarcopenia, que puede afectar del 2 al 34 % de la población adulta después de los 60 años; aunque este porcentaje puede ser muy variable en dependencia de los mecanismos usados para el diagnóstico, según reflejan estudios epidemiológicos.⁽⁴⁻⁶⁾

La literatura científica evidencia ampliamente los efectos que poseen el entrenamiento físico y los suplementos alimenticios sobre el desarrollo y mantenimiento de la masa muscular.^(7,8) Dicha combinación implica efectos directos sobre la hipertrofia muscular, la síntesis de proteínas musculares, la mejora de la fuerza y resistencia muscular, y las adaptaciones neuromusculares, así como la interacción entre ambas variables que implica una sinergia en la síntesis de la proteínas, una recuperación acelerada, y una optimización de la energía y la resistencia. Aunque la combinación entre entrenamiento



y alimentación deben investigarse mucho más en dependencia del suplemento alimenticio y sus características e influencias en el organismo humano.⁽⁹⁾

Tomando en consideración los elementos anteriormente planteados, el objetivo de la presente investigación es evaluar los efectos de un nutraceutico de *Aloe vera L.* y ejercicios de fuerza sobre la masa muscular en adultos de 50-60 años.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasiexperimental, con la finalidad de evaluar los efectos que produce un nutraceutico obtenido del *Aloe vera L.*, como fuente de aminoácidos y otros compuestos bioactivos en la ganancia o mantenimiento de masa muscular en personas de 50 a 60 años. Para la investigación se trabajó con cuatro grupos, con las siguientes características:

Grupo 1 (n = 28): se realizó la intervención con el nutraceutico, más ejercicio físico de fuerza. El objetivo en este grupo fue demostrar si la sinergia del ejercicio y el consumo de aminoácidos y otras sustancias bioactivas presentes en el nutraceutico favorecen el desarrollo o mantenimiento de la masa muscular.

Grupo 2 (n = 27): ejercicio físico de fuerza. Se demostró el efecto del ejercicio físico de fuerza sobre la masa muscular.

Grupo 3 (n = 29): se realizó la intervención con el nutraceutico, con la finalidad de demostrar su efecto sobre la masa muscular.

Grupo 4 (n = 29): grupo control. No existió intervención alguna. Solo se controlaron las mismas variables que en el resto de los grupos.

En todos los grupos de estudio se midieron las siguientes variables: dieta, consumo de agua y sueño, además de las variables específicas a medir.

La muestra de estudio estuvo conformada por 113 sujetos atendidos como promedio mensual en consulta de nutrición privada en la ciudad de Guayaquil, con edades entre 50 y 60 años, según el registro de 2021. El tamaño muestral correcto fue calculado con G^* power, atendiendo a los siguientes supuestos: tipo de análisis: *F test*; prueba específica: ANOVA: *fixed effects, omnibus, one-way*; tamaño del efecto: $f = 0,25$ (medio); nivel de significancia: $\alpha = 0,05$.; potencia deseada: 0,80.; número de grupos: 4, y tamaño de muestra total: 113.

El estudio fue implementado en el período entre agosto de 2023 y febrero de 2024. Cada participante dio su consentimiento informado para formar parte de la investigación.

Criterios de inclusión:

- Personas comprendidas en edades entre 50 y 60 años, de sexo masculino y femenino, que podían realizar actividad física, indistintamente de su valor de masa muscular



(sarcopénico o no), que aceptaron ingresar al estudio y firmaron el consentimiento informado.

- Personas aparentemente sanas con índice de masa corporal (IMC) en el siguiente rango: $18,6 \leq \text{IMC} \leq 29,9$.
- Personas con ingresos económicos mínimos per cápita de 500 USD mensuales (valor referencial de la canasta básica de Ecuador al momento de seleccionar la muestra), que les permitió mantener una alimentación adecuada y firmaron el consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con alguna enfermedad neoplásica.
- Personas con discapacidad física y/o mental que le impida movilidad independiente.
- Personas con daños renales.
- Personas con daños hepáticos.
- Personas con alteraciones del sueño (dormir menos de 7 horas diarias).
- Personas alérgicas y/o intolerantes al *Aloe Vera L.*, o algún excipiente de la formulación del nutracéutico.
- Personas con enfermedades cardiovasculares con marcapasos y/o desfibriladores.

Procedimientos

Intervención:

- Nutracéutico: consistió en la administración del nutraceutico en cantidades equivalentes a 10 gramos de aminoácidos disueltos en un vaso de agua (aproximadamente 240 mL). Se administró 1 vez al día dentro de los primeros 30 minutos después de la realización del ejercicio físico. En el caso del grupo 3 que no se intervino con ejercicios físicos, el consumo se realizó en horarios de la mañana antes del desayuno, con el objetivo de garantizar una mejor absorción del producto.
- Ejercicio físico: se realizaron ejercicios de fuerza/resistencia 5 veces por semana durante 40 minutos, consistente en las siguientes modalidades: levantamiento de pesas libres, resistencia para prensa de piernas, prensa de banco, prensa de hombros, extensión de piernas, flexiones de bíceps, abdominales y flexiones de piernas. En algunas ocasiones fue necesario la realización de ejercicios de calistenia de similar naturaleza a los explicados. Se realizaron de 6 a 8 repeticiones al 80 % de una repetición máxima de cada ejercicio, con un período de descanso de 1 minuto entre cada repetición.
- En cada grupo, además de las variables de intervención, se controlaron las siguientes variables: horas de sueño, dieta y consumo de agua. Además, se recomendó mantener un período de sueño entre 7 y 8 horas diarias, y una hidratación adecuada, según valores referenciales del Instituto de Medicina de los Estados Unidos (3,7 L/día para los hombres y 2,7 L/día para las mujeres).
- El control de la dieta se hizo de manera individualizada, con un cálculo calórico en función del peso ideal, con la distribución de macronutrientes: lípidos 30 %, hidratos de carbono 50 %, proteínas 20 %; se otorgó mensualmente por un nutricionista a través de una cita personal en consultorio. Se dieron menús semanales y se midió adherencia a través de la ficha de recolección de datos, usando muestras de alimentos en seis momentos durante la investigación; una vez al mes durante los seis meses del estudio.



Los datos referentes a la masa muscular fueron tomados por pesaje de los participantes en una balanza con método de bioimpedancia y se registraron en tablas de Excel para su posterior análisis. Las determinaciones se realizaron en horarios de la mañana una vez al día, en ayunas, con el objetivo de minimizar la interferencia de la hidratación en la masa muscular.

La investigación ha sido aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Internacional Iberoamericana en México (CR-152-UNINI-MX-D).

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 25. Para la prueba de la hipótesis relacionada con los efectos que produce el nutracéutico sobre la masa muscular, se determinó inicialmente la normalidad de las variables con la prueba de Kolmogórov-Smirnov, y al determinar que seguían distribución normal se procedió de la siguiente manera:

Diferencias entre 4 grupos: ANOVA de 2 factores. Evaluar diferencias entre 2 grupos: t-student muestras independientes. Evaluar diferencias intragrupo: t-student pareado. Para el análisis de la hipótesis se considera una significancia estadística con valor $p < 0,05$.

Por otra parte, para determinar el tamaño correcto de la muestra a intervenir, se empleó el G*Powers 3.1, calculando los supuestos estadísticos fundamentales descritos en el subapartado de participantes.

RESULTADOS

Grupo 1, intervención con nutracéutico y ejercicios físicos

El grupo estuvo conformado por 28 sujetos. Del ellos, 17 son del sexo masculino y 11 del femenino. La edad media es de 55 años. En la tabla 1 se muestran las diferencias de medias de las variables de composición corporal antes y después de la intervención. En este grupo, ninguno de los participantes experimentó efectos adversos al producto, lo que demuestra su seguridad. Se obtuvo diferencias significativas de $p < 0,000$ entre las diferencias de medias del peso en kg, % de grasa corporal, la masa muscular y el IMC.



Tabla 1. Diferencia de medias de variables antropométricas y de composición corporal. Grupo 1

| Variables | | Estadísticos y nivel de significación | | | | | | | |
|-----------|---|---------------------------------------|------------------|----------------------|---|------|-------|----|--------------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Valor p Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95 % de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| Inferior | Superior | | | | | | | | |
| Par 1 | Peso antes de la intervención- peso después de la intervención (kg) | 4,22 | 1,84 | 0,34 | 3,51 | 4,94 | 12,10 | 27 | 0,000 |
| Par 2 | % de grasa antes de la intervención/ % de grasa después de la intervención (%) | 4,10 | 1,21 | 0,22 | 3,63 | 4,57 | 17,85 | 27 | 0,000 |
| Par 3 | IMC antes de la intervención- IMC después de la intervención (kg/talla ²) | 1,47 | 0,64 | 0,12 | 1,22 | 1,72 | 12,16 | 27 | 0,000 |
| Par 4 | Masa muscular después de la intervención- masa muscular antes de la intervención (%) | 4,05 | 1,55 | 0,29 | 4,65 | 3,44 | 13,76 | 27 | 0,000 |

Grupo 2, intervención con ejercicios físicos

El grupo 2 estuvo conformado por 27 personas: 15 del sexo masculino y 12 del femenino, con un promedio de edad de 55 años. Las variables de composición corporal se muestran en la tabla 2, donde se observa las diferencias significativas entre las medias emparejadas $p < 0,000$ para las variables: peso en kg, % de grasa, masa muscular e IMC.



Tabla 2. Diferencia de medias en variables antropométricas. Grupo 2

| Variables | | Estadísticos | | | | | | | |
|-----------|---|-------------------------|------------------|----------------------|---|----------|-------|----|------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95 % de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | % de grasa antes de la intervención. Grupo 2-% de grasa después de la intervención (%) | 2,03 | 0,56 | 0,10 | 1,81 | 2,25 | 18,79 | 26 | 0,000 |
| Par 2 | Masa muscular antes de la intervención. Grupo 2-masa muscular después de la intervención (%) | 2,24 | 0,55 | 0,10 | 2,46 | 2,02 | 20,91 | 26 | 0,000 |
| Par 3 | IMC. Antes de la intervención. Grupo 2-IMC. después de la intervención (kg/talla ²) | 0,74 | 0,25 | 0,04 | 0,64 | 0,84 | 15,46 | 26 | 0,000 |
| Par 4 | Peso antes de la intervención. Grupo Int. Ejercicios-Peso después de la intervención (kg) Grupo Int. con ejercicios | 2,17 | 0,72 | 0,14 | 1,88 | 2,46 | 15,48 | 26 | 0,000 |

Grupo 3, intervención con nutracéutico

La muestra de este grupo fue de 29 participantes, el 62 % de sexo masculino y el 38 % del femenino. La edad promedio del grupo es de 54 años. De los participantes ninguno experimentó reacciones adversas tras el consumo del nutracéutico de *Aloe vera L.*, lo que evidencia que es un producto seguro para la salud.

Las variables de composición corporal se muestran en la tabla 3. Se encontraron diferencias significativas entre las medias emparejadas ($p < 0,000$) para las variables: peso en kg, % de grasa e IMC, mientras que la masa muscular no muestra significación ($p = 0,184$).



Tabla 3. Diferencia de medias en variables antropométricas. Grupo 3

| Variables | | Estadísticos | | | | | | | |
|-----------|---|-------------------------|------------------|----------------------|---|--------|-------|----|------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95 % de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| Inferior | Superior | | | | | | | | |
| Par 1 | Peso antes de la intervención. Grupo 3-peso después de la intervención (kg) | 1,52 | 0,49 | 0,09 | 1,33 | 1,71 | 16,68 | 28 | 0,000 |
| Par 2 | % de grasa antes de la intervención. Grupo 3-% de grasa después de la intervención (%) | 1,35 | 0,56 | 0,10 | 1,13 | 1,56 | 12,94 | 28 | 0,000 |
| Par 3 | Masa muscular después de la intervención. Grupo 3-masa muscular antes de la intervención (%) | 0,02 | 0,08 | 0,01 | -0,01 | ,05182 | 1,36 | 28 | 0,184 |
| Par 4 | IMC antes de la intervención. Grupo 3-IMC después de la intervención (kg/talla ²) | 0,52 | 0,17 | 0,03 | 0,46 | 0,59 | 16,48 | 28 | 0,000 |

Grupo 4, grupo control

El tamaño de la muestra de este grupo fue de 29 participantes, de ellos el 62 % representó al sexo masculino y el 38 % al femenino, con una edad promedio de 55 años. Las variables de composición corporal (tabla 4) evidencian diferencias significativas entre las medias emparejadas ($p < 0,000$ para las variables: peso en kg, % de grasa e IMC; la masa muscular no muestra significación estadística ($p < 0,152$)).



Tabla 4. Diferencia de medias en variables antropométricas. Grupo 4

| Variables | | Estadísticos | | | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) | | | | | |
|-----------|--|-------------------------|---------------------|----------------------------|---|----------|---|----|-------|----|---------------------|----|---------------------|---|----|---------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | 95 % de intervalo de confianza de la diferencia | t | | | | gl | Sig. (bilateral) | | | |
| | | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95 % de intervalo de confianza de la diferencia | | | | | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | | | | Inferior | Superior | | | | | | | | | | |
| Par 1 | Peso al inicio de la investigación. Grupo 4-peso al final de la investigación (kg) | 1,09 | 0,60 | 0,11 | 0,86 | 1,32 | 9,79 | 28 | 0,000 | | | | | | | |
| Par 2 | % de grasa al inicio de la investigación. Grupo 4-% de grasa al final de la investigación (%) | 0,87 | 0,40 | 0,07 | 0,72 | 1,02 | 11,64 | 28 | 0,000 | | | | | | | |
| Par 3 | Masa muscular al final de la investigación. Grupo 4-masa muscular al inicio de la investigación (%) | 0,03 | 0,12 | 0,02 | -0,01 | 0,08 | 1,47 | 28 | 0,152 | | | | | | | |
| Par 4 | IMC al inicio de la investigación. Grupo 4-IMC al final de la investigación (kg/talla ²) | 0,37 | 0,20 | 0,03 | 0,29 | 0,45 | 9,86 | 28 | 0,000 | | | | | | | |

La determinación del efecto del nutracéutico y ejercicios sobre la masa muscular se describe en la tabla 5, según la prueba de efectos intersujeto, en la que se observa cómo la masa muscular muestra significación estadística =0,000.



Tabla 5. Prueba de efecto del nutracéutico y ejercicios físicos sobre la masa muscular

| Pruebas de efectos intersujeto | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----|------------------|-----------|-------|
| Variable dependiente: masa muscular | | | | | |
| Origen | Tipo III de suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Modelo corregido | 935,845 ^a | 3 | 311,948 | 59,881 | 0,000 |
| Intersección | 171136,259 | 1 | 171136,259 | 32850,799 | 0,000 |
| Consumo-N | 166,204 | 1 | 166,204 | 31,904 | 0,000 |
| Ejer-sí | 532,428 | 1 | 532,428 | 102,203 | 0,000 |
| Consumo-N* Ejer-sí | 314,243 | 1 | 314,243 | 60,321 | 0,000 |
| Error | 1156,509 | 222 | | 5,210 | |
| Total | 263185,180 | | | 226 | |
| Total, corregido | 2092,355 | | | 225 | |

a. R al cuadrado = ,447 (R al cuadrado ajustada = ,440).

DISCUSIÓN

Grupo 1, intervención con nutracéutico y ejercicios físicos

Los resultados del grupo 1 indican un incremento estadísticamente significativo del 4 % en la masa muscular tras la implementación de la intervención combinada con ejercicios físicos y consumo del nutracéutico (equivalente a 10 gramos de aminoácidos diarios).

Este resultado sugiere que la sinergia entre los ejercicios físicos y el consumo del nutracéutico de *Aloe vera L.* contribuye de manera efectiva al desarrollo de la masa muscular. La combinación de entrenamiento físico y suplementación nutricional con proteínas y/o aminoácidos ha sido ampliamente estudiada, y los resultados aquí presentados se alinean con la literatura descrita en Beaudart et al.,⁽¹⁰⁾ Kim et al.,⁽¹¹⁾ y Solano García, y Carazo Vargas,⁽¹²⁾ las cuales respaldan el efecto potenciador de ciertos nutracéuticos y el ejercicio en la síntesis proteica muscular.

La presencia de aminoácidos esenciales en el nutracéutico pudiera explicar, en parte, los resultados obtenidos. Estos aminoácidos esenciales, cuando se encuentran en concentraciones adecuadas, estimulan la actividad de mTORC1 y contribuyen a la fosforilación de factores reguladores clave, lo que resulta en una respuesta anabólica que favorece la síntesis de proteínas musculares. Esta interacción entre los aminoácidos esenciales y la vía mTOR destaca la importancia crítica de la ingesta de aminoácidos



para regular la síntesis proteica muscular y el mantenimiento de la masa muscular en diferentes condiciones fisiológicas.^(12,13)

El ejercicio de fuerza constituye otra variable clave dentro de la posible causa que favoreció el desarrollo muscular en la investigación a través de diferentes mecanismos. Uno está basado en la biogénesis mitocondrial que estimula el ejercicio: a través de este mecanismo a nivel celular se estimula la formación de nuevas mitocondrias (se ha identificado un incremento del 40 %), las cuales a su vez incrementan el metabolismo de las células y la síntesis proteica. Parece ser que dicho hallazgo está asociado a la estimulación de las proteínas p-53 y la proteína PGC 1 alfa (coactivador 1 del receptor gamma activado por el proliferador de peroxisomas) en las células del musculo esquelético.⁽¹⁴⁾

Independientemente de las variables consumo de proteínas y ejercicios de fuerza, parece ser que también en los resultados obtenidos ha influido la presencia en el nutraceutico de *Aloe vera L.* de polifenoles, los que se conoce que interfieren en las vías proinflamatorias, como la vía del factor nuclear kappa B (NF-κB).

La activación crónica de NF-κB está asociada con la expresión de genes inflamatorios y la degradación de proteínas musculares. Al inhibir estas vías inflamatorias, las sustancias antiinflamatorias reducen la inflamación crónica de bajo grado y permiten un entorno celular más favorable para la síntesis proteica y el crecimiento muscular. En conjunto, el equilibrio entre la mitigación del estrés oxidativo y la supresión de la inflamación contribuyen a la capacidad de las sustancias antioxidantes y antiinflamatorias para favorecer el desarrollo de la masa muscular.⁽¹⁵⁾

Una investigación realizada por Solano García y Carazo Vargas⁽¹²⁾ evaluó el efecto de las intervenciones con ejercicios físicos y/o combinaciones con suplementación de proteínas. Como resultados, la combinación de ejercicios físicos de resistencia y la suplementación con proteínas constituían las opciones más adecuadas para la ganancia de masa muscular en personas adultas. En la mencionada investigación, se obtuvo para la combinación de suplementación con proteínas y ejercicios de resistencia un tamaño de efecto global (TE) positivo y significativo (TE = 0,16, p = 0,009) para intervenciones que combinan ejercicio y suplementación. La coincidencia en que las intervenciones combinadas son más efectivas sugiere que este enfoque podría ser el más prometedor para la ganancia de masa muscular.

Por otra parte, Chiang et al.,⁽¹⁶⁾ en su ensayo clínico aleatorizado, evaluaron los efectos de la leche de vaca vs. la de soja y la realización de ejercicios físicos de fuerza. Doce personas fueron suplementadas con leche de vaca y 11 con leche de soja y ejercicios de fuerza por 30 minutos, 3 veces por semana en un período de 12 semanas (el consumo fue de 100 mL en el desayuno y después de realizar el ejercicio físico) y con una edad promedio de los participantes de 84,9±6,1 años. Se obtuvieron como resultados principales, al comparar ambos grupos, un incremento de la masa muscular y la fuerza, tanto en los que consumieron leche de vaca como leche de soja, sin mostrar diferencias significativas en ambos casos. Lo anterior indica que tanto las proteínas de origen animal como vegetal, pueden usarse para el desarrollo de la masa muscular. Estos resultados muestran coincidencias con los efectos que produce el nutraceutico de *Aloe vera L.* sobre la masa muscular en la actual investigación.



La masa muscular presentó diferencias estadísticamente significativas entre sexos, con una media de 40,7 % en hombres y 36,9 % en mujeres ($p = 0,000$). Estos resultados reflejan el dimorfismo sexual típico en la composición corporal, donde los hombres suelen tener una mayor proporción de masa muscular debido a factores hormonales y genéticos, como niveles más altos de testosterona.⁽¹⁷⁾

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la masa muscular con respecto a la edad: grupo 50-55 años (39,3 % de media) y grupo 56-60 años (39,2 % de media), con un valor $p = 0,870$. La ausencia de diferencias significativas sugiere que la intervención fue igualmente efectiva en mantener o mejorar la masa muscular en ambos grupos de edad. Después de los 50 años se han identificado cambios en la actividad de vías metabólicas clave, como la disminución en la actividad de la vía mTOR, crucial en la regulación de la síntesis proteica, y un aumento en la actividad de vías de degradación como el sistema ubiquitina-proteosoma y la vía lisosomal-autofagia, lo cual contribuye a la pérdida progresiva de masa muscular en este grupo etario.⁽¹⁸⁾ Los resultados alcanzados en el estudio que se discute indican que la intervención pudo contrarrestar eficazmente este declive natural.

La reducción significativa del peso corporal después de la intervención con una reducción media de 4,23 kg ($p < 0,000$) expresa la efectividad de la intervención combinada de nutracéutico y ejercicios físicos. Esta pérdida de peso es clínicamente relevante, ya que una reducción del 5-10 % del peso corporal inicial se asocia con mejoras en diversos factores de riesgo cardiovascular.⁽¹⁹⁾

En la investigación que se presenta no se observaron diferencias significativas del peso corporal por sexo ($p = 0,842$), ni por edad ($p = 0,251$), lo que sugiere que la intervención fue igualmente efectiva para la pérdida de peso en hombres y mujeres, así como en los diferentes grupos de edad estudiados. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Bauce,⁽²⁰⁾ quien reportó que las intervenciones para la pérdida de peso pueden ser efectivas en adultos mayores, independientemente del sexo y la edad.

La reducción significativa del porcentaje de grasa corporal (4,10 %; $p < 0,000$) es un resultado muy positivo, que demuestra la efectividad de la intervención con ejercicios y el nutracéutico. En este sentido, se considera que el ejercicio físico es la clave del resultado obtenido, al conocerse que esta variable incrementa el consumo energético del organismo y favorece la disminución del porcentaje de grasa.

Este resultado muestra coincidencia con el estudio de Solano García y Carazo Vargas,⁽¹²⁾ quienes, al evaluar los efectos del ejercicio de resistencia sobre la masa muscular con o sin suplementación de proteínas, comprobaron otras variables, dentro de ellas el porcentaje de grasa. Concluyen que las intervenciones con ausencia de ejercicios físicos no favorecieron la disminución del porcentaje de grasa corporal de manera significativa.

En la disminución del porcentaje de grasa se observaron diferencias significativas por sexo ($p < 0,000$): hombres 21,7 %; mujeres 28,4 %, pero no por edad ($p = 0,66$). La diferencia en el porcentaje de grasa entre hombres y mujeres puede explicarse por las diferencias hormonales entre ambos sexos, particularmente por la influencia del ejercicio sobre la testosterona. Se conoce que esta juega un rol significativo en la regulación de la grasa corporal por diferentes mecanismos, entre ellos la inhibición de la lipogénesis, estimulación de receptores beta adrenérgicos en las células de tejido adiposo, lo que



favorece la liberación de ácidos grasos almacenados y su utilización como fuente de energía.⁽²¹⁾

La diferencia no significativa ($p = 0,66$) con respecto a la edad, pudiera sugerir que la intervención tuvo una efectividad similar en los dos grupos de edades valorados, aunque pudiera deberse al estrecho margen de diferencias entre los grupos estudiados.

Además, la reducción del IMC de $1,47 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,000$) es consistente con la pérdida de peso observada y clínicamente relevante. Se observaron diferencias significativas por edad ($p = 0,03$): 50-55 años: 24,7; 56-60 años: 25,5, pero no por sexo ($p = 0,68$). Estos hallazgos indican que la intervención puede ser más desafiante para reducir el IMC en grupos de mayor edad, posiblemente debido a cambios metabólicos asociados al envejecimiento. La edad tiene una influencia significativa en el IMC, por los cambios que ocurren a lo largo de la vida, notándose que en las personas mayores de 50 años existe una disminución de la masa libre de grasa y un incremento del porcentaje de grasa, que generalmente estimula el incremento del peso corporal y con ello el IMC.

Influencia del estilo de vida sobre la masa muscular (sueño, consumo de agua y adherencia a la dieta)

Antes de la intervención, el 51,7 % de los participantes en el estudio en el grupo 1 dormía entre 7 y 8 horas diarias; posterior a la intervención, el 86,2 %. Este incremento parece ser que influyó en los resultados positivos de la intervención con ejercicios físicos y el nutraceutico de *Aloe vera L.* El sueño juega un papel fundamental en el proceso de recuperación y crecimiento muscular. Durante el sueño, se liberan hormonas clave que contribuyen al desarrollo y reparación muscular.

La hormona del crecimiento, por ejemplo, se secreta en mayores cantidades durante el sueño, lo que estimula la síntesis de proteínas y la regeneración celular, también la reparación del tejido muscular dañado durante el ejercicio. Asimismo, el sueño adecuado es fundamental para mantener niveles óptimos de testosterona, hormona anabólica crucial para la hipertrofia muscular. La falta de sueño puede resultar en una disminución de la producción de testosterona, lo que puede afectar negativamente la capacidad del cuerpo para desarrollar y mantener la masa muscular.

El consumo de agua de la muestra estudiada antes de la intervención fue muy variado y en todos los casos muy por debajo de los valores óptimos de referencia. Sin embargo, posterior a la intervención, se alcanzó que el 100 % de hombres consumiera 3,7 L/día, y el 90,9 % de las mujeres 2,7 L/día. Los valores de consumo de agua alcanzado podrían haber influido de manera decisiva sobre la masa muscular. La hidratación adecuada juega un papel decisivo en el mantenimiento de la masa muscular y su funcionamiento óptimo.

El agua es esencial para numerosos procesos fisiológicos, entre ellos, la síntesis de proteínas musculares. Una adecuada hidratación facilita el transporte de nutrientes hacia las células musculares, lo que favorece la síntesis de proteínas y el crecimiento muscular. Además, el agua participa en la regulación de la temperatura corporal durante el ejercicio, ayuda a disipar el calor generado por el trabajo muscular, reduce la fatiga y permite un rendimiento muscular más prolongado y efectivo.



Por ello, los niveles de deshidratación pueden afectar negativamente la resistencia muscular, debido a su influencia negativa sobre el rendimiento, la potencia y la recuperación muscular. Todo ello explica la posible influencia que pudo haber tenido en el presente estudio mantener valores adecuados de hidratación según el sexo de los participantes.

La elevada adherencia de los participantes a la dieta proporcionada durante la intervención con ejercicios físicos de fuerza (antes de la intervención el 89,7 % no seguía ninguna dieta y después el 93,1 % seguía la dieta proporcionada) probablemente contribuyó significativamente a las mejoras observadas en la composición corporal. La adherencia a patrones dietéticos saludables se ha asociado con mejoras en la composición corporal.

Además, la dieta por sí sola desempeña una función de vital importancia en el estado muscular, así lo evidencia la publicación de Guillermon Escudero et al.,⁽²²⁾ en la que se evaluó la prevalencia de la sarcopenia en 169 mujeres posmenopáusicas con un promedio de edad de 72 años y el consumo de proteínas según lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (0,8-1,0 g/kg/día). Los resultados mostraron que el 73,8 % de las mujeres consumían cantidades superiores a las recomendadas y no tenían sarcopenia; sin embargo, el 25,6 % mostró algún nivel de sarcopenia y el 12,2 % obesidad sarcopénica relacionadas con una ingesta inadecuada de proteínas, independientemente de que realizaran alguna actividad física.

Grupo 2, intervención con ejercicios físicos

Se observó un aumento significativo en la masa muscular del 2 %, ($p < 0,000$). Este incremento es sustancial y refleja la eficacia del programa de ejercicios. Las diferencias por sexo y edad son notables: hombres: 35,8 %; mujeres: 32,1 % ($p < 0,000$). Edad de 50-55 años: 35,3 %; 56-60 años: 33,2 % ($p = 0,011$). Un estudio de Grgic et al.⁽²³⁾ demostraron que el entrenamiento de fuerza estimula el desarrollo de la masa muscular significativa en adultos mayores, incluso en las edades muy avanzadas (por encima de 80 años). El ejercicio de fuerza igualmente estimula las células satélites que son decisivas en el mantenimiento y desarrollo muscular, incluyendo a personas de avanzada edad.

Los resultados muestran una reducción significativa del peso corporal tras la intervención con ejercicios de resistencia (antes de la intervención: 77,64 kg y después de la intervención: 75,474 kg). Diferencia media: 2,17 kg ($p < 0,000$). Esta reducción es estadísticamente significativa y clínicamente relevante; representa una pérdida de 2,8 % del peso corporal inicial, lo cual es un logro importante en un grupo de adultos mayores de 50 años, y valida la efectividad de la intervención de conjunto con las demás variables de hábitos y estilos de vida.

Al analizar el peso en relación con la edad, no se encontraron diferencias significativas: edad de 50-55 años: 75,0 kg; edad de 56-60 años: 75,8 kg ($p = 0,460$). Las diferencias por sexo tampoco mostraron diferencias significativas y se comportaron de la siguiente manera: hombres: 77,2 kg; mujeres: 77,0 kg ($p = 0,063$). Esto expresa que la intervención con ejercicios fue igual de efectiva en los dos grupos de edades y en ambos sexos.



La reducción en el porcentaje de grasa corporal fue notable, con una diferencia media de 2,03 % ($p < 0,000$). Se observaron diferencias significativas por sexo: hombres: 22,0 %; mujeres: 29,8 % ($p < 0,000$). Esta diferencia es consistente con las características fisiológicas, donde las mujeres tienden a tener un mayor porcentaje de grasa corporal que los hombres.⁽²⁰⁾ También se encontraron diferencias significativas por edad: 50-55 años: 23,7 %; 56-60 años: 27,2 % ($p = 0,026$). Este aumento del porcentaje de grasa con la edad es coherente con los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. El ejercicio de fuerza puede ser efectivo para disminuir el porcentaje de grasa corporal al identificar que un programa de ejercicios de fuerza realizado por un período de 6 meses, en personas entre 50 y 65 años, logró una reducción de 2,7 % como promedio de grasa corporal.

El IMC también mostró una reducción significativa con una diferencia media de 0,74 kg/m² ($p < 0,000$). Aunque la reducción parece modesta, es importante en términos de salud metabólica.⁽²⁰⁾ Se observaron diferencias significativas en el IMC por sexo: hombres: 25,3 kg/m²; mujeres: 26,5 kg/m² ($p = 0,001$). Esta diferencia refleja la tendencia de las mujeres a tener un mayor porcentaje de grasa corporal que los hombres, lo que resulta en un IMC ligeramente más alto. No se encontraron diferencias significativas en el IMC por edad: 50-55 años: 25,6 kg/m²; 56-60 años: 26,1 kg/m² ($p = 0,166$), lo que sugiere la efectividad de la intervención con ejercicios en ambos grupos de edades.

Influencia del estilo de vida sobre la masa muscular (sueño, ejercicios, consumo de agua y adherencia a la dieta)

Antes de la intervención, 17 participantes reportaron dormir entre 7 y 8 horas diarias, lo que se considera adecuado según los valores de referencia internacionales. Después de la intervención, este número aumentó a 19 personas. Este ligero incremento en la cantidad de participantes que duermen las horas recomendadas es un cambio positivo. El sueño adecuado es crucial para la salud metabólica y la recuperación muscular.

Antes de la intervención, el 44 % de los hombres consumía menos de 3 L/día, y ninguno alcanzaba el valor de referencia de 3,7 L/día. El 32 % de las mujeres consumía entre 2,0 y 2,6 L/día, por debajo del valor de referencia, 2,7 L/día. Después de la intervención, el 56 % de los hombres alcanzó el consumo recomendado de 3,7 L/día y el 30 % de las mujeres logró consumir 2,7 L/día. Estudios como el de Serra-Prat et al.⁽²⁴⁾ han demostrado que una mejor hidratación está asociada con una menor fragilidad, mayor masa muscular, mayor fuerza, incluso independientemente del IMC, la edad, el sexo y la presencia de comorbilidades.

Antes de la intervención, ninguno de los participantes seguía una dieta específica. Después de la intervención, el 100 % siguió la dieta recomendada por el nutricionista del estudio. Este giro significativo en los hábitos alimenticios es probablemente uno de los factores más importantes que contribuyeron a los cambios observados en la composición corporal.

Grupo 3, intervención con nutracéutico

El peso corporal disminuyó significativamente en 1,52 kg ($p < 0,000$). Esta reducción, aunque ligera, es clínicamente significativa y sugiere que la intervención nutracéutica



fue efectiva para la pérdida de peso. Un menor peso corporal se asocia con una menor probabilidad de enfermedades cardiovasculares y menor probabilidad de muerte por cualquier causa,⁽²⁰⁾ lo que constituye posiblemente el mejor aporte para la salud de mantener un peso adecuado.

La masa muscular aumentó ligeramente (0,02 %), pero este cambio no fue estadísticamente significativo ($p = 0,184$). Esto indica que la intervención logró preservar la masa muscular durante la pérdida de peso, crucial para mantener un metabolismo saludable.⁽²⁰⁾ Una ingesta de proteínas por encima de las recomendaciones actuales (0,8 g/kg/día) puede ser beneficiosa para mantener la masa muscular en adultos, especialmente en poblaciones de edad avanzada. Estudios sugieren que una ingesta de 1,2-1,6 g/kg/día podría ser óptima para preservar la masa muscular en ausencia de ejercicio. La presente investigación concuerda con los resultados de Salas-Salvadó et al.,⁽²⁵⁾ ya que el consumo de proteína de la muestra estudiada se mantuvo en el rango estipulado por dicho estudio, al sumar los aportes del nutraceutico y la dieta proporcionada.

El porcentaje de grasa corporal se redujo en 1,35 % ($p = 0,000$). Esta disminución es importante, pues la reducción de grasa corporal se asocia con mejoras en la salud metabólica. En este sentido, es probable que el consumo adecuado de proteínas, incluyendo la dieta y el nutraceutico, haya favorecido la disminución del porcentaje de grasa, ya que se conoce que las proteínas regulan el apetito al provocar sensación de saciedad y favorecen la estabilidad de la masa muscular, que tiene función metabólica.

El IMC disminuyó en 0,53 kg/m² ($p = 0,000$). Aunque la reducción es pequeña, es estadísticamente significativa y refleja una mejora en la relación peso-altura. El IMC no evidenció diferencias significativas por edad ($p = 0,089$), pero sí por sexo ($p = 0,046$), ligeramente mayor en mujeres (26,7 vs. 26,0 en hombres). El porcentaje de grasa corporal no mostró diferencias significativas por edad ($p = 0,957$), pero sí por sexo ($p = 0,000$). Las mujeres mostraron un porcentaje más alto (28,4 % vs. 21,9 % en hombres).

Este resultado es coherente con las diferencias fisiológicas normales entre sexos, debido en lo fundamental a diferencias hormonales, ya que la testosterona, predominantemente en los hombres, estimula el incremento de la masa muscular y disminuye el porcentaje de grasa. En el peso corporal no se encontraron diferencias significativas ni por sexo ($p = 0,713$) ni por edad ($p = 0,197$), lo que sugiere que la intervención fue igualmente eficaz en ambos sexos.

Efectos de variables de hábitos de vida sobre la masa muscular

El sueño mejoró notablemente, de un 85 a un 100 % de participantes que dormían entre 7 y 8 horas diarias. En cuanto al consumo de agua, se logró un cumplimiento del 100 % en la ingesta recomendada (3,7 L/día para hombres; 2,7 L/día para mujeres). En Salas-Salvadó et al.,⁽²⁵⁾ partiendo de un consumo inicial insuficiente, la dieta pasó de 0 a 100 % de adherencia a la dieta sugerida. Estos resultados guardan semejanza con los obtenidos en los grupos anteriormente explicados y contrastados con investigaciones precedentes, por lo que sus efectos sobre la masa muscular y la composición corporal aplican para el grupo intervenido con el nutraceutico de *Aloe vera L.*



Grupo 4, grupo control

El peso corporal disminuyó significativamente en 1,10 kg ($p = 0,000$). Aunque la disminución es pequeña, es estadísticamente significativa y podría indicar una tendencia positiva hacia la pérdida de peso pasado los 6 meses que duró el estudio. El porcentaje de grasa corporal se redujo en 0,88 % ($p = 0,000$). Esta disminución, aunque pequeña, es significativa y sugiere una mejora en la composición corporal. La masa muscular aumentó ligeramente en 0,03 % pero no fue estadísticamente significativo ($p = 0,152$), lo que indica que la masa muscular se mantuvo relativamente estable durante el período de estudio.

Por su parte, el IMC disminuyó en 0,38 kg/m² ($p = 0,000$), reducción significativa que refleja la pérdida de peso observada. El porcentaje de grasa corporal por sexo experimentó diferencia significativa ($p = 0,000$) para los hombres: 22,5 % y las mujeres: 30,6 %. Por edad no expresó diferencias significativas ($p = 0,403$): 50-55 años: 25 % y 56-60 años: 26,3 %.

El peso corporal por sexo no expresó diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,380$), tampoco por edad ($p = 0,334$). El IMC no tuvo diferencias significativas ni por sexo ($p = 0,315$) ni por edad ($p = 0,857$).

Los resultados obtenidos en las variables de composición corporal analizadas con anterioridad en el grupo de control, son el reflejo de haber mejorado considerablemente los hábitos de alimentación y mantener una adecuada hidratación, y el mejoramiento de los patrones de sueño. Al inicio de la investigación, el 62 % de la muestra dormía entre 7 y 8 diarias, mientras que al finalizar se incrementó a 85 % los que dormían las horas recomendadas.

El consumo de agua también experimentó una mejora sustancial al final de la investigación, con una modificación del 45 al 55 % en los hombres que consumían al inicio menos de 3 L/día; mientras que en las mujeres, al inicio de la investigación, el 31 % consumían menos de 2,7 L/día, y luego de 6 meses, se redujo al 23 %.

La adherencia a la dieta constituye un elemento de trascendental importancia en este grupo, debido a que, al inicio de la investigación, ninguno de los participantes seguía dieta alguna y tenía hábitos de alimentación diversos, mientras que, luego de 6 meses de investigación, se logró una adherencia del 100 % de la muestra a la dieta recomendada.

Determinación del efecto del nutraceutico y ejercicios sobre la masa muscular y otras variables de composición corporal

El estudio realizado incluyó cuatro grupos, con el propósito de evaluar el efecto del nutraceutico y los ejercicios de fuerza de manera individual y combinada. La tabla 5 muestra los resultados de un ANOVA de dos factores, y revela efectos significativos tanto para el consumo del nutraceutico ($p = 0,000$) como para los ejercicios de fuerza ($p = 0,000$) sobre la masa muscular. Además, se observa una interacción significativa entre ambas intervenciones ($p = 0,000$). El consumo del nutraceutico mostró un efecto significativo ($F = 31,9$; $p = 0,000$) sobre la masa muscular, lo cual sugiere que el *Aloe vera L.* puede tener propiedades que favorecen el desarrollo muscular.



Los ejercicios de fuerza tuvieron un impacto aún mayor en la masa muscular ($F = 102,2$; $p = 0,000$), resultado consistente con la literatura que aborda los beneficios del entrenamiento de fuerza en la hipertrofia muscular, incluso sin suplementación.⁽¹²⁾ La interacción significativa ($F = 60,3$; $p = 0,000$) sugiere que el efecto combinado del nutracéutico y los ejercicios de fuerza constituyen una estrategia adecuada para el desarrollo de la masa muscular. Esto podría indicar un efecto sinérgico entre el *Aloe vera L.* y el entrenamiento de fuerza.

No obstante, existen limitaciones a considerar relacionadas con el tamaño de la muestra que, al no ser representativa, limita la generalización de los resultados al requerir nuevos estudios aleatorios que consideren mayor poder estadístico. Como trabajo futuro, se considera la necesidad de estudiar los efectos del aloe vera en otros rangos etarios y solventar la imitación antes señalada para cumplimentar una investigación completamente experimental.

CONCLUSIONES

La intervención combinada de suplementación con el nutracéutico de *Aloe vera L.* y ejercicios de fuerza resultó en un incremento significativo del 4 % en la masa muscular después de 6 meses, superior a los efectos individuales de cada intervención. El ejercicio de fuerza/resistencia por sí solo produjo un aumento significativo del 2 % en la masa muscular y demostró su efectividad incluso sin suplementación.

Además, la suplementación con el nutracéutico de *Aloe vera L.* sin ejercicio no produjo cambios significativos en la masa muscular, pero ayudó a preservarla durante la pérdida de peso. Se observaron mejoras significativas en otras variables de composición corporal como reducción del peso, IMC y porcentaje de grasa corporal en todos los grupos de intervención y el grupo control. La adherencia a hábitos de vida saludables (sueño adecuado, hidratación y dieta balanceada) contribuyó positivamente a los resultados en todos los grupos.

Esta investigación proporciona evidencia científica sobre los beneficios sinérgicos de la suplementación con un nutracéutico de *Aloe vera L.* y el ejercicio de fuerza/resistencia en la mejora de la masa muscular y la composición corporal en adultos de mediana edad. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos hallazgos, explorar los mecanismos moleculares concomitantes y determinar la aplicabilidad a poblaciones más amplias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kaur S, Bains K. Aloe Barbadensis Miller (Aloe Vera). Int J Vitam Nutr Res. 2024;94(3-4):308-21. DOI: 10.1024/0300-9831/a000797.
2. Gao Y, Kuok KI, Jin Y, et al. Biomedical applications of Aloe vera. Crit Rev Food Sci Nutr. 2019;59(supl 1):S244-56. DOI: 10.1080/10408398.2018.1496320.



3. Rezazadeh-Bari M, Najafi-Darmian Y, Alizadeh M, et al. Numerical optimization of probiotic Ayran production based on whey containing transglutaminase and Aloe vera gel. *J Food Sci Technol*. 2019;56:3502-12. DOI: 10.1007/s13197-019-03841-3.
4. Lambert T. Técnicas curativas del aloe vera: todo lo que necesitas saber para cuidarte de una forma natural con aloe vera. Barcelona: Robinbook; 2021.
5. Garcia Moreira V, Perez M, Alves Lourenço R. Prevalence of sarcopenia and its associated factors: the impact of muscle mass, gait speed, and handgrip strength reference values on reported frequencies. *Clinics*. 2019;74:e477. DOI: 10.6061/clinics/2019/e477.
6. Sánchez-Castellano C, Martín-Aragón S, Vaquero-Pinto N, et al. Prevalencia de sarcopenia y características de los sarcopénicos en pacientes mayores de 80 años ingresados por fractura de cadera. *Nutr Hosp*. 2019;36(4):813-8. DOI: 10.20960/nh.02607.
7. Villanueva-Guerrero O, Gadea-Uribarri H, Villavicencio Álvarez VE, et al. Relationship between Interlimb Asymmetries and Performance Variables in Adolescent Tennis Players. *Life*. 2024;14(8):959. DOI: 10.3390/life14080959.
8. Mainer-Pardos E, Villavicencio Álvarez VE, Moreno-Apellaniz N, et al. Effects of a neuromuscular training program on the performance and inter-limb asymmetries in highly trained junior male tennis players. *Heliyon*. 2024;10(5):e27081. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e27081.
9. López-Gamboa Y, Márquez-Ibarra AA. Formulación de un nutracéutico de Aloe vera L. para la ganancia de masa muscular. *Revista UGC [Internet]*. 2024 [citado 05/11/2024];2(3):46-52. Disponible en: <https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/53>
10. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporos Int*. 2017;28:1817-33. DOI: 10.1007/s00198-017-3980-9.
11. Kim H, Suzuki T, Saito K, et al. Effects of exercise and tea catechins on muscle mass, strength and walking ability in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int*. 2012;13(2):458-65. DOI: 10.1111/j.1447-0594.2012.00923.x.
12. Solano García W, Carazo Vargas P. Efecto de intervenciones con ejercicio o suplementación sobre la masa muscular de personas mayores con sarcopenia. Un meta-análisis. *Pens Mov Rev Cienc Ejerc Salud*. 2019;17(1):e34449. DOI: 10.15517/pensarmov.v17i1.34449.
13. Espinel-Bermúdez MC, Sánchez-García S, García-Peña C, et al. Associated factors with sarcopenia among Mexican elderly: 2012 National Health and Nutrition Survey. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]*. 2018 [citado 05/11/2024];56(Supl 1):S46-53. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29624960/>



14. Choi YI, Chung JW, Park DK, et al. Sarcopenia is Independently Associated with an Increased Risk of Peptic Ulcer Disease: A Nationwide Population-Based Study. *Medicina*. 2020;56(3):121. DOI: 10.3390/medicina56030121.
15. Urquiaga I, Echeverria G, Dussaillant C, et al. Origin, components and mechanisms of action of the Mediterranean diet. *Rev méd Chile*. 2017;145(1):85-95. DOI: 10.4067/s0034-98872017000100012.
16. Chiang FY, Chen JR, Lee WJ, et al. Effects of milk or soy milk combined with mild resistance exercise on the muscle mass and muscle strength in very old nursing home residents with sarcopenia. *Foods*. 2021;10(11):2581. DOI: 10.3390/foods10112581.
17. Geniole SN, Bird BM, McVittie JS, et al. Is testosterone linked to human aggression? A meta-analytic examination of the relationship between baseline, dynamic, and manipulated testosterone on human aggression. *Horm Behav*. 2020;123:104644. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2019.104644.
18. Alzate Yepes T. La obesidad sarcopénica en los adultos mayores. *Perspect Nut Hum*. 2020;22(2):133-6. DOI: 10.17533/udea.penh.v22n2a01.
19. Wing RR, Lang W, Wadden TA, et al. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2011;34(7):1481-6. DOI: 10.2337/dc10-2415.
20. Bauce G. Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. *Rev Digit Postgrado [Internet]*. 2022 [citado 05/11/2024];11(1):e331.
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/22824
21. Howe LP, Read PJ, Waldron M. Hipertrofia muscular: revisión narrativa de los principios del entrenamiento para el incremento de la masa muscular. *Entren Fuerza Acond J NSCA Spain [Internet]*. 2018 [citado 05/11/2024];7:16-28.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6460028>
22. Guillermón Escudero C, Soriano JM, Diago Galmés A. Ingesta proteica en mujeres posmenopáusicas residentes en la comunidad y su relación con la sarcopenia. *Nutr Hosp*. 2021;38(6):1209-16. DOI: 10.20960/nh.03690.
23. Grgic J, Garofolini A, Orazem J, et al. Effects of resistance training on muscle size and strength in very elderly adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Med*. 2020;50(11):1983-99. DOI: 10.1007/s40279-020-01331-7.
24. Serra-Prat M, Lorenzo I, Palomera E, et al. Total body water and intracellular water relationships with muscle strength, frailty and functional performance in an elderly population. A cross-sectional study. *J Nutr Health Aging*. 2019;23(1):96-101. DOI: 10.1007/s12603-018-1129-y.



25. Salas-Salvadó J, Maraver Eizaguirre F, Rodríguez-Mañas L, et al. Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. Nutr Hosp. 2020;37(5):1072-86. DOI: 10.20960/nh.03160.

Conflicto de intereses

Los autores declaran la no existencia de conflictos de interés.

Contribución de autoría

Yoel López-Gamboa: conceptualización, investigación, metodología administración del proyecto, redacción del borrador original, revisión y edición.

Marcos Elpidio Pérez-Ruiz: metodología, supervisión y validación.

Lisete Carolina Zambrano-Sanguinetti: análisis formal.

Ana Hilda Márquez-de González: curación de datos.

Yadira Maribel Cáceres-Machado: adquisición de fondos.

Editor responsable: Silvio Soler-Cárdenas.

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO

López-Gamboa Y, Pérez-Ruiz ME, Zambrano-Sanguinetti LC, Márquez-De-González AH, Cáceres-Machado YM. Evaluación del efecto de un nutracéutico de Aloe vera L. en la masa muscular. Rev Méd Electrón [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso];47:e6197. Disponible en:

<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/6197/6229>

