



Capacidad antioxidante y taninos de la planta altoandina Jinchu Jinchu (*Usuchjata Gistapama*): Un estudio in vitro

Antioxidant capacity and tannins of the highland plant Jinchu Jinchu (Usuchjata Gistapama): An In Vitro study

Capacidade antioxidante e taninos da planta de altitude Jinchu Jinchu (*Usuchjata Gistapama*): Um estudo in vitro

Amalia Quispe-Romero¹

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0001-7004-295X>
afquispe@unap.edu.pe (correspondencia)

Graciela Ticona-Tito

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0003-0550-5764>
gticona@unap.edu.pe

Adelaida Viza-Salas

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0001-6124-0137>
avisa@unap.edu.pe

Rosa Quispe-Tello

Universidad Tecnológica del Perú, Tacna – Tacna, Perú

 <https://orcid.org/0000-0002-5133-0048>
rlquispe@ucsp.edu.pe

Sheyla Cervantes-Alagón

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0002-7249-8966>
slcervantes@unap.edu.pe

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.ram.2023.03.005>

Recibido: 20/06/2023 Aceptado: 10/09/2023 Publicado: 21/09/2023

PALABRAS CLAVE

capacidad antioxidante,
taninos, *Usuchjata
gistapama*, in vitro.

RESUMEN. El propósito fue determinar la capacidad antioxidante y el contenido de taninos de la planta Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*), esta es una planta del altiplano que crece en la región Puno y que es utilizada por la medicina tradicional debido a sus propiedades curativas. Metodología: La capacidad antioxidante del Jinchu Jinchu se determinó por el método CUPRAC, el análisis se realizó en tres repeticiones y, el contenido de fenoles (ácido tánico), se determinó por el método Folin-Ciocalteu el cual se realizó en dos repeticiones. Resultados: Los resultados de la capacidad antioxidante son los siguientes: 120 mmol/Kg Trolox, 12,77 mmol/Kg Trolox y 2,080 mmol Trolox. Los resultados del contenido de ácido tánico corresponden a 37,51 mmol/kg trolox y 7545,46 mmol/kg trolox. Se concluye que esta planta es una fuente rica de antioxidantes y taninos, la cual la convierte en una planta medicinal, que debe ser incorporada y valorada en la medicina tradicional.

KEYWORDS

ABSTRACT. The purpose was to determine the antioxidant capacity and tannin content of the Jinchu Jinchu plant (*Usuchjata gistapama*), which is a highland plant that grows in the Puno region and is used in traditional medicine due to its healing properties. Methodology: The antioxidant capacity

¹ Docente de la Escuela Profesional de Nutrición Humana, Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

antioxidant capacity, tannins, *Usuchjata gistapama*, in vitro.

of Jinchu Jinchu was determined using the CUPRAC method, with the analysis conducted in three replicates, and the phenol content (tannic acid) was determined using the Folin-Ciocalteu method, which was performed in two replicates. Results: The results for antioxidant capacity are as follows: 120 mmol/kg Trolox, 12.77 mmol/kg Trolox, and 2.080 mmol Trolox. The results for tannic acid content correspond to 37.51 mmol/kg Trolox and 7545.46 mmol/kg Trolox. It is concluded that this plant is a rich source of antioxidants and tannins, making it a medicinal plant that should be incorporated and valued in traditional medicine.

PALAVRAS-CHAVE

capacidade antioxidante, taninos, *Usuchjata gistapama*, in vitro.

RESUMO. O propósito foi determinar a capacidade antioxidante e o teor de taninos da planta Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*), que é uma planta de altitude que cresce na região de Puno e é usada na medicina tradicional devido às suas propriedades curativas. Metodologia: A capacidade antioxidante do Jinchu Jinchu foi determinada usando o método CUPRAC, com a análise realizada em três repetições, e o teor de fenóis (ácido tânico) foi determinado usando o método Folin-Ciocalteu, que foi realizado em duas repetições. Resultados: Os resultados da capacidade antioxidante são os seguintes: 120 mmol/kg de Trolox, 12,77 mmol/kg de Trolox e 2,080 mmol de Trolox. Os resultados do teor de ácido tânico correspondem a 37,51 mmol/kg de Trolox e 7545,46 mmol/kg de Trolox. Conclui-se que esta planta é uma rica fonte de antioxidantes e taninos, tornando-a uma planta medicinal que deve ser incorporada e valorizada na medicina tradicional.

1. INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional o complementaria en países de América Latina ha entrado en una nueva etapa con el aumento de la demanda de la medicina alternativa (1).

En la Región Puno se tiene una diversidad amplia de plantas medicinales de las cuales se desconocen sus propiedades, así como sus componentes fitoquímicos como los antioxidantes y taninos del Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*).

Jinchu jinchu (*Usuchjata gistapama*) es una planta cálida y fresca (2) que está pegada a troncos con hongo. La parte usada tradicionalmente son las hojas (3) y son utilizadas para heridas, dolor de estómago y otros.

Los antioxidantes son moléculas capaces de prevenir o retardar la oxidación de algunas moléculas (4,5), las cuales son generalmente ciertos sustratos biológicos tales como las proteínas, los lípidos o los ácidos nucleicos.

Los tres grupos más importantes son los flavonoides, los ácidos fenólicos y los polifenoles, siendo los antioxidantes más estudiados (6).

Los polifenoles son un conjunto heterogéneo de moléculas que poseen en su estructura varios grupos bencénicos que son reemplazados por funciones hidroxílicas y se encuentran en muchas plantas como en el jinchu jinchu (7).

Los taninos son compuestos polifenólicos vegetales (8) de estructura química diversa que tiene la propiedad de ser astringentes, es decir precipitan las proteínas y su capacidad de curtir la piel, presentan un ligero olor suigéneris de sabor amargo y astringente de color amarillo a castaño oscuro y presentan una eficiente capacidad fotoprotectora (9).

Los fenoles son compuestos químicos que se encuentran distribuidos en las plantas (10). Los fenoles atrapan radicales libres (11), previniendo que éstos se unan y dañen las moléculas de ácido desoxirribonucleico (DNA), un paso crítico en la iniciación de los procesos carcinogénicos (12)(13).

También son considerados reguladores del sistema inmune porque actúan como antiinflamatorios(14)(15); esto

se debe a la modulación del metabolismo del ácido araquidónico, los cuales reducen los niveles de tromboxanos (16).

La inhibición de la propagación de la reacción de oxidación es impedida por los antioxidantes, estos pueden clasificarse en naturales o sintéticos, los sintéticos en los últimos años están en desuso por sus efectos carcinógenos según los últimos estudios (17).

Los antioxidantes naturales son compuestos fenólicos y su eficacia depende de la reacción del hidrógeno fenólicos con los radicales libres de la estabilidad de los radicales antioxidantes formados durante la reacción con los radicales libres y de las sustituciones químicas presentes en su estructura básica, que probablemente es el factor que contribuye la capacidad antioxidante naturales estables, tienen la propiedad de participar en el control del estrés oxidativo causado por la radiación solar y el oxígeno, por lo que pueden servir de fuente para la obtención de nuevos compuestos antioxidantes que tengan efectos antiinflamatorios y antitumorales, actuando sobre alguno de los blancos moleculares de la carcinogénesis (18)(19)(20)(21).

Los radicales libres son moléculas inestables que son capaces de dañar (reversible o irreversible) todo tipo de compuestos, incluyendo ácidos nucleicos, proteínas y aminoácidos libres, lípidos, carbohidratos y macromolécula del tejido conectivo (22). Su capacidad de actuar como agente oxidante se encuentra determinada por factores como su reactividad, especificidad, selectividad y difusibilidad (16).

El método utilizado para analizar la capacidad antioxidante es el CUPRAC, este usa un compuesto relacionado neocuproina (2,9-dimethyl-1,10-phenanthroline), el complejo Cu (I) el cual absorbe a 450 nm. y para la determinación de taninos es el método Espectrofotométrico o Folin-Ciocalteu. Este método calcula el contenido de compuestos fenólicos totales como ácido gálico.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos (taninos) del Jinchu Jinchu.

2. MÉTODO

El trabajo de investigación se realizó en el laboratorio acreditado de ensayo y control de calidad, de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, el tamaño de muestra estuvo conformado por 100 gramos de la planta fresca Jinchu Jinchu recolectada en el distrito de Mañazo de la Región Puno a una altitud de 3820 msnm. Habiendo por cada 10 gramos analizado se utilizó: Cloruro de Cobre (II) 0,1 Mm; Etanol 50 ml; Neocuproina 7.5 Mm; Acetato de Amonio 1M; agua bidestilada; 5 ml de carbonato de sodio al 10 %; 0,5 ml de folin Ciocalteu. Se utilizó el espectrofotómetro, puntas desechables de pipeta automática, pipetas automáticas de diferentes volúmenes, pipetas pasteur, tubos de ensayo de 50 ml y 15 ml con tapón, probeta de 100 ml y 500 ml, gradillas, balanza de laboratorio, vortex, espectrofotómetro visible a 450 nm, fiola, mortero, placa petry, colorímetro. Se valoró el método CUPRAC y método espectrofotométrico o Folin-Ciocalteu.

Metodología experimental

Determinación de la capacidad antioxidante del Jinchu Jinchu (*usuchjata gistapama*).

Se realizó un pretratamiento de la muestra solida se utilizó un vaso limpio de 10 g de muestra; se añadió 50 ml de etanol, se reposó durante 30 minutos y se filtró; se colocó 1 ml de la muestra filtrada más 3 ml de éter de

petróleo y se enraso con etanol en un fiola de 10 ml, en tubos de ensayo se adiciono 0,5 ml de la muestra preparada en la fiola de 10 ml (en el caso de blanco 0,5 ml de etanol); se agregó los siguientes reactivos para la muestra como para el blanco: 1 ml de CuCl_2 0,1 Mm, 1 ml de Neocuproina 7,5 Mm, 1 ml de acetato de amonio 1M, 1,5 de agua destilada; se dejó reposar durante 30 minutos en la oscuridad y se lee en el espectrofotómetro a 450 nm.

Determinación de taninos del jinchu jinchu (*usuchjata gistapama*).

Para la determinación de taninos se sometió la muestra a secado a 60°C; se homogenizo la muestra en un mortero; luego se tomó los pesos; se hidrato en caliente (temperatura de ebullición del agua destilada) se esperó por 15 minutos; se puso a 100 ml en fiola graduada y se tomó una alícuota de 10 ml de muestra; se añadió una solución de 5 ml de carbonato de sodio (Na_2CO_3) al 10%; se agregó el reactivo Folin Ciocalteau 0,5ml; se colocó en gradilla los tubos para luego ser sometidos a baño maría a 50°C durante 15 minutos; y se leyó en el colorímetro a 765 nm.

3. RESULTADOS

Determinación de Capacidad Antioxidante del Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*)

En la Tabla Nro.1 consignamos la Capacidad Antioxidante de la planta medicinal Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*), evaluada mediante el método CUPRAC siendo uno de los métodos más utilizados para la determinación de la capacidad antioxidante. Los resultados obtenidos en los taninos corresponden a la capacidad antioxidante como fenoles presentes en el Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*).

Tabla 1. Capacidad Antioxidante de *Usuchjata gistapama* “Jinchu Jinchu”.

REPETICIÓN	ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO
1	Determinación de Capacidad Antioxidante	de CUPRAC	120 mmol/Kg Trolox
2	Determinación de Capacidad Antioxidante	de CUPRAC	12,77 mmol/Kg Trolox
3	Determinación de Capacidad Antioxidante	de CUPRAC	2,08 mmol Trolox

El resultado estadístico de la prueba Friedman, indica que $X_R^2 (2) < X_t^2 (5,99)$, entonces como el valor obtenido es menor, hay pruebas estadísticas suficientes para rechazar la hipótesis alterna y concluir que no existen diferencias significativas en la cantidad de antioxidantes en las tres muestras.

Determinación de Taninos del Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*)

En la Tabla Nro. 2 se observa los resultados de la Capacidad Antioxidante de la planta medicinal Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*),

El método usado para determinar la composición fenólica del Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*) fue el Espectrofotométrico o Folin-Ciocalteu.

Tabla 2. Contenido de taninos de *Usuchjata gistapama* “Jinchu Jinchu”.

REPETICIÓN	ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO
1	Determinación de Taninos	Folin-Ciocalteu	37,51 mmol/kg trolox
2	Determinación de Taninos	Folin-Ciocalteu	7545,46 mmol/kg trolox

El resultado estadístico de la prueba Friedman para el contenido de taninos, indica que $X_R^2 (1) < X_t^2 (3,84)$, entonces como el valor obtenido es menor, hay pruebas estadísticas suficientes para rechazar la hipótesis alterna y concluir que no existen diferencias significativas en de ácido tánico en las 2 muestras.

4. DISCUSIÓN

En la actualidad existen distintos tratamientos en la medicina tradicional, sin embargo, no es suficiente para evitar el incremento de enfermedades como el “Cáncer” el cual es la primera causa de muerte en el mundo (23).

Los tratamientos con plantas de hierbas como la *Usuchjata gistapama* “Jinchu Jinchu” pueden, ser utilizadas en la medicina alternativa por no presentar efectos secundarios. Estas plantas contienen propiedades antioxidantes flavonoides, compuestos polifenólicos con efectos antiinflamatorios, antioxidante, antivirales, antiulceroso, antihepatotóxico, antimicrobianos y antihipertensivo (24).

La capacidad antioxidante, determina el contenido de antioxidantes presentes en las plantas y alimentos; estos antioxidantes permiten prevenir reacciones oxidativas de degradación. Debido a sus propiedades de óxido reducción de los grupos hidroxilo y las relaciones estructurales entre diferentes partes de su estructura química, los antioxidantes estabilizan los átomos por presentar fuertes agentes reductores y así poniendo fin a la reacción en cadena. Sus propiedades protectoras previenen la producción de radicales neutralizando los producidos en el cuerpo en sus funciones habituales, como la respiración o la digestión (16,17,25) y, por lo tanto, tienen un efecto positivo contra determinadas enfermedades.

Existen diferentes métodos para determinar la capacidad antioxidante en plantas. El presente estudio utilizó el método (CUPRAC) el cual mide la reducción del complejo que forma la neocuproina con el Cu^{2+} al complejo de color amarillo de la neocuproina con el Cu^+ por acción de los antioxidantes presentes en la muestra.

Los resultados obtenidos en la Tabla Nro. 1 muestra que la Capacidad Antioxidante máxima es 120 mmol/Kg TROLOX, seguida de 12,77 mmol/Kg TROLOX y 2,08 mmol Trolox. El tamaño de muestra fue de 100g de hojas, suficiente para la determinación cuantitativa de la capacidad antioxidante(26). Siendo los resultados superiores a la clasificación de Alta Capacidad Antioxidante (5-10 mmol/Kg Trolox) en la primera y segunda repetición, es posible decir que la planta Jinchu Jinchu tiene alta capacidad antioxidante.

En comparación con un estudio realizado por Gallego Iradi (2016), con distintas plantas aromáticas como el Romero(*Rosmarinus officinalis*), Tomillo (*Thymus vulgaris*), Lavanda (*Lavandula officinalis*), Caesolpina decapetala, Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Noni (*Morinda citrifolia*), utilizando la capacidad reductora frente al Fe(II) FRAP (Ferric-Reducing Antioxidant Power, demostró que las plantas estudiadas poseen gran capacidad de proteger las emulsiones frente a la oxidación, similar al estudio de capacidad antioxidante presente en el *Thea sinensis* L de (28).

Así mismo en un estudio realizado en la planta de la maca mediante la densidad óptica de los radicales DPPH; encontró que el porcentaje de captación de radicales libres a 100 ug/ml fue superior al 90% seguido del extracto etanólico (29). Ambos estudios comprueban la capacidad antioxidante presente en las plantas.

La presencia de los taninos en plantas en especial los polifenoles (CPF) depende de diversos factores como el tipo, variedad, especie, su estado y diversas condiciones ambientales (30). Los resultados de la Tabla Nro. 2 muestra que el contenido de Acido Tánico presente en la planta Jinchu Jinchu es de 7545,46 mmol/kg trolox y 37,51 mmol/kg trolox. En concordancia con los resultados encontrados en otros estudios de plantas aromáticas realizado en: Tara (*Caesalpinia spinosa*) el Romero (*Rosmarinus officinalis*), Tomillo (*Thymus vulgaris*), Lavanda (*Lavandula officinalis*), Caesolpina decapetala, y Noni (*Morinda citrifolia*), las plantas tiene gran poder antioxidante y contenido de taninos, los cuales son directamente proporcionales a su contenido de polifenoles (27).

Otro estudio realizado en la planta de moringa muestra que, el contenido de taninos presente es de 1,06 mg.g-1, siendo este valor diferente por el método utilizado, sin embargo corrobora la existencia de taninos en las plantas (31).

De igual forma Venegas-Casanova (2012) en su estudio encontró que los porcentajes de taninos totales presentes en el extracto liofilizado del decocto e infuso de hojas de *Thea sinensis* L presentes en el té verde es de 15,29 % y té negro fue de 21,68 % respectivamente.

Los diversos estudios realizados en la actualidad permiten decir que los ácidos tánicos en vegetales y plantas son efectivos a la hora de neutralizar a los radicales libres (9), la capacidad antioxidante de los taninos están estrechamente relacionados a su actividad antiinflamatoria (11).

No existen trabajos de investigación relacionado a la planta medicinal Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*) respecto a su capacidad antioxidante y contenido de ácido tánico. Sin embargo, su uso tradicional está relacionado a tratar enfermedades y síntomas como en el dolor de estómago, infecciones renales, heridas, parálisis facial de frío, contra golpes, rasmillados y su exceso puede tener efecto tóxico para la salud (2,11,32–34).

5. CONCLUSIONES

El Jinchu Jinchu es una planta altoandina que crece en el departamento de Puno, que aún no se ha estudiado y analizado profundamente, desconociéndose sus principios activos, sustancias constituyentes y que mecanismos de acción podrían presentar ante determinadas enfermedades. El presente estudio cuantifica la Capacidad Antioxidante y contenido fenólico (Taninos) del Jinchu Jinchu (*Usuchjata gistapama*) y servirá como precedente para próximas investigaciones.

Agradecimientos / Competing interests:

Los autores del presente trabajo de investigación agradecen el apoyo de los laboratorios de ensayo y control de calidad de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas de la Universidad Católica de Santa María – Arequipa.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que el presente proyecto no representa ningún conflicto de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

Amalia Quispe-Romero: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, recursos, software, supervisión, validación, visualización, administración del proyecto, escritura-preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Graciela Ticona-Tito: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura-revisar & edición.

Adelaida Viza-Salas: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura-revisar & edición.

Rosa Quispe-Tello: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura-revisar & edición.

Sheyla Cervantes-Alagón: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura-revisar & edición.

Aspectos éticos/legales:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Las fuentes de financiación que dieron lugar a la investigación son de carácter personal y motivación profesional.

REFERENCIAS

1. Nigenda G, Mora-Flores G, Aldama-López S, Orozco-Núñez E. La práctica de la medicina tradicional en América Latina y el Caribe: El dilema entre regulación y tolerancia. *Salud Publica Mex.* 2001;43(1):41–51.
2. Centro de Instituciones Estatales. *La Medicina y Conocimiento Tradicional.* Vol. 8. 2002.
3. Cussy-Poma V, Fernandez E, Rondevaldova J, Foffova H, Russo D. Inventario etnobotánico de plantas medicinales utilizadas en el distrito de Qampaya, Bolivia. *Bol Latinoam y del Caribe Plantas Med y Aromat.* 2017;16(1):68–77.
4. Montoya BH, Lemeshko V, López JB, Pareja A, Urrego R, Torres R. Actividad antioxidativa de algunos extractos vegetales. *Rev la Fac química Farm.* 2003;10(2):72–9.
5. Valenzuela C, Pérez P. Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos. *Rev Chil Nutr.* 2016;43(2):188–95.
6. Filgueiras-Jorge M, De Oliveira Do-Nascimento K, Barbosa-Junior JL, Duarte Batista Da Silva L, Jacintho Barbosa MIM. Physicochemical characteristics, antioxidant capacity and phenolic compounds of tomatoes fertigated with different nitrogen rates. *Rev Caatinga.* 2017;30(1):237–43.
7. Zavaleta J, Muñoz A, Blanco T, Alvarado C, Loja B. Capacidad antioxidante y principales ácidos fenólicos y flavonoides de algunos alimentos. *Cent Investig en Bioquímica y Nutr la Fac Med Humana, USMP.* 2005;5–12.
8. Isaza JH. Taninos o polifenoles vegetales. *Red Rev Científicas América Lat el Caribe, España y Port.* 2007;3:1–7.
9. Fresneda YG, Sánchez MP, Álvarez RS, Santana JL. Taninos de diferentes especies vegetales en la

- prevención del fotoenvejecimiento. *Rev Cuba Investig Biomédicas*. 2001;20(1):16–20.
10. Muñoz-Jáuregui A, Ramos-Escudero DF, Alvarado-Ortiz Ureta C, Castañeda-Castañeda B. Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. *Rev Soc Quím Perú*. 2007;73(3):142–9.
 11. García-Bacallao L, Rojo-Dominguez D, García-Gomez L, Hernandez-Angel M. Plantas con propiedades antioxidantes. *Rev Cuba Investig Biomed*. 2001;20(3):231–6.
 12. Fuentes-Berrio L, Acevedo-Correa D, Chantre CA, Gelvez-Ordoñez VM. Alimentos Funcionales: Impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad Colombiana. *Bioteconoloía en el Sect Agropecu y Agroindustrial*. 2015;13(2):140.
 13. Doroteo VH, Díaz C, Terry C, Rojas R. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante in vitro de 6 plantas Peruanas. *Rev la Soc Química del Perú*. 2013;79(1):13–20.
 14. Muñoz-Velázquez EE, Rivas-Díaz K, Loarca-Piña MGF, Mendoza-Díaz S, Reynoso-Camacho R, Ramos-Gómez M. Comparación del contenido fenólico, capacidad antioxidante y actividad antiinflamatoria de infusiones herbales comerciales. *Rev Mex Ciencias Agrícolas*. 2012;3(3):481–95.
 15. Sánchez-Peralta WF, Pérez-Jaramillo CC, Méndez-Arteaga JJ, Murillo-Arango W, Ospina-Giraldo LF. Caracterización química preliminar y evaluación de la actividad antioxidante in vitro y antiinflamatoria in vivo de los extractos y fracciones de diferente polaridad de *Mollinedia Racemosa* (Romadizo). *Red Rev Científicas América Lat el Caribe, España y Port*. 2014;21(1):S75–6.
 16. Agudo-Medina L. Técnicas para la determinación de compuestos antioxidante en alimentos. *Rev la Educ en Extrem*. 2002;27–34.
 17. Sánchez-Valle V, Méndez-Sánchez N. Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedad. *Rev Investig Médica Sur México*. 2013;20(3):161–8.
 18. Pokorny J, Yanishlieva N, Gordon M. Antioxidantes de los alimentos: aplicaciones prácticas. 2001. 1–364 p.
 19. Enciso-Gutiérrez J, Amiel-Pérez J, Guija-Poma E, Fukusaki-Yoshizawa A, Reátegui-Arévalo O, Amiel-Peña D, et al. Actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de cuatro plantas medicinales y estimulación de la proliferación de fibroblastos. *Rev la Soc Química del Perú*. 2010;76(1):73–9.
 20. Valencia Z, Cámara F, Ccapa K, Catacora P, Quispe F. Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de semillas de quinoa peruana (*Chenopodium quinoa* W). *Rev Soc Química del Perú*. 2017;83(1):16–29.
 21. Castañeda CB, Ramos LE, Ibáñez VL. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales Peruanas. *Rev Horiz Médico*. 2008;8(1):56–72.
 22. Díaz-Soto L. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Rev Cuba Med Mil*. 2002;31(2):126–33.
 23. Finlay. Cáncer: Entre las primeras causas de muerte en el mundo. *Revista de enfermedades no transmisibles*. 2019. p. 1–6.

24. Enciso E, Arroyo J. Efecto antiinflamatorio y antioxidante de los flavonoides de las hojas de *Jungia rugosa* Less (matico de puna) en un modelo experimental en ratas. *An Fac med.* 2017;2(4):231–7.
25. Gómez-Estrada HA, González-Ruiz KN, Medina JD. Actividad antiinflamatoria de productos naturales. *Bol Latinoam y del Caribe Plantas Med y Aromat.* 2011;10(3):182–217.
26. WHO (World Health Organization). *Quality control methods for herbal materials.* 2011.
27. Gallego Iradi MG. Estudio de la actividad antioxidante de diversas plantas aromáticas y/o comestibles. *Universitat Politécnica de Catalunya Barcelonatech;* 2016.
28. Venegas-Casanova EA. Cuantificación de flavonoides totales y taninos presentes en el extracto acuoso de hojas de *Thea sinensis* L. y su capacidad antioxidante. 2012.
29. Cuentas R, De la cruz L, Hernández G, Mateo I, Castañeda C, Ibañez L, et al. Evaluación del efecto antioxidante de hojas de *Lepidium peruvianum* Chacón, “Maca.” *Horiz Med (Barcelona).* 2008;8(1):45–55.
30. Olivas-Aguirre FJ, Wall-Medrano A, González-Aguilar GA, López-Díaz JA, Álvarez-Parrilla E, De la Rosa LA, et al. Taninos hidrolizables; bioquímica, aspectos nutricionales y analíticos y efectos en la salud. *Nutr Hosp.* 2015;31(1):55–66.
31. Cabrera-Carrión JL, Jaramillo-Jaramillo C, Dután-Torres F, Cun-Carrión J, García PA, Rojas De Astudillo L. Variación del contenido de alcaloides, fenoles, flavonoides y taninos en *moringa oleifera* lam en función de su edad y altura. *Bioagro.* 2017;29(1):53–60.
32. Vilca RQ, Meléndez JC, Chevarría M c. Uso de plantas medicinales en la atención primaria de la salud familiar aimara, comunidad Checca, Puno. *Boletín del Inst Nac Salud.* 2016;20(7–8):184–8.
33. Instituto Nacional de Salud. *Plantas medicinales.* 2014.
34. Pauro R, Gonzáles F, Gamarra B, Pauro J, Mamani F, Huerta R. Plantas alimenticias, medicinales y biocidas de las comunidades de Muñani y Suatia, provincia de Lampa (Puno-Perú). *Ecol Apl.* 2011;10(1):41–9.

