

Infusions based on medicinal plants and their benefit in metabolic syndrome diseases. A systematic review during the years 2016-2021

Kevin Abel, Pizan Cisneros¹, Orealiz Katherine, Cuevas Huamani¹, Haniel, Solis Muñoz² and Marlon Walter Valderrama Puscan³

¹ Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, kevinpizancisneros@hotmail.com, orealizcuevas@gmail.com,

² Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, haniel.solis@upn.pe

³ Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, marlon.valderrama@upn.pe

Abstract- Infusions, in particular, are hot drinks made from the leaves, flowers, fruits, bark and roots of certain natural plants that contain medicinal properties, these have made it possible to counteract many diseases that have been generated throughout the human life cycle. Therefore, the present study aims to know the varieties of medicinal plants, the origin of sowing, compounds present in the plants, their effectiveness in infusions, benefit in diseases and unit operations from the review of scientific articles in recent years. 5 years. For this, the Prisma methodology was used, performing the inclusion and exclusion criteria in different electronic databases such as Redalyc, Scielo, Google Scholar, Taylor and Francis, Scopus, Ebsco Host, Science Direct and ProQuest, thus obtaining 27 articles included for your review. As results in the selected studies, it was found that the medicinal plants most used in infusions were cinnamon with 7.14%, green tea 5.7% and lemon verbena 4.29%. In addition, it was found that the most present compounds in plants were flavonoids with 23.64% and in terms of their effectiveness in infusions, antioxidants had the highest value with 28.05%. In conclusion, medicinal plants made in infusions with proper operation maintain the compounds provided by the plant and show a positive effect on metabolic syndrome diseases.

Keywords— Infusion, filters, medicinal plants, diseases, metabolic syndrome .

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.26>

ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

Infusions based on medicinal plants and their benefit in metabolic syndrome diseases. A systematic review during the years 2016-2021

Infusiones a base de plantas medicinales y su beneficio en enfermedades de síndrome metabólico. Una revisión sistemática durante los años 2016-2021

Kevin Abel, Pizan Cisneros¹, Orealiz Katherine, Cuevas Huamani¹, Haniel, Solis Muñoz² and Marlon Walter Valderrama Puscan³

¹ Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada del Norte, Perú, kevinpizancisneros@hotmail.com, orealizcuevas@gmail.com,

² Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, haniel.solis@upn.pe

³ Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, marlon.valderrama@upn.pe

Resumen— Las infusiones particularmente son bebidas calientes elaboradas a partir de hojas, flores, frutos, cortezas y raíces de ciertas plantas naturales que contienen propiedades medicinales, estas han permitido contrarrestar muchas enfermedades que se han ido generado a lo largo del ciclo de la vida humana. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo conocer las variedades de plantas medicinales, el origen de siembra, compuestos presentes en las plantas, su efectividad en infusiones, beneficio en enfermedades y operaciones unitarias a partir de la revisión de artículos científicos en los últimos 5 años. Para ello, se usó de la metodología Prisma, realizando los criterios de inclusión y exclusión en diferentes bases de datos electrónicos como Redalyc, Scielo, Google académico, Taylor and Francis, Scopus, Ebsco Host, Science Direct y ProQuest, obteniendo así 27 artículos incluidos para su revisión. Como resultados en los estudios seleccionados, se encontraron que las plantas medicinales más usadas en infusiones fueron canela con 7.14%, té verde 5.7% y hierba luisa 4.29%. Además, se encontraron que los compuestos más presentados en las plantas fueron los flavonoides con un 23.64% y en cuanto a su efectividad en infusiones los antioxidantes tuvieron el mayor valor con un 28.05%. En conclusión, las plantas medicinales hechos en infusiones con una operación adecuada mantiene los compuestos que proporcionan la planta y muestran un efecto positivo en enfermedades de síndrome metabólico.

Palabras Clave— Infusión, filtrantes, plantas medicinales, enfermedades, síndrome metabólico.

Abstract— Infusions, in particular, are hot drinks made from the leaves, flowers, fruits, bark and roots of certain natural plants that contain medicinal properties, these have made it possible to counteract many diseases that have been generated throughout the human life cycle. Therefore, the present study aims to know the varieties of medicinal plants, the origin of sowing, compounds present in the plants, their effectiveness in infusions, benefit in diseases and unit operations from the review of scientific articles in recent years. 5 years. For this, the Prisma methodology was used, performing the inclusion and exclusion criteria in different electronic databases such as Redalyc, Scielo, Google Scholar,

Taylor and Francis, Scopus, Ebsco Host, Science Direct and ProQuest, thus obtaining 27 articles included for your review. As results in the selected studies, it was found that the medicinal plants most used in infusions were cinnamon with 7.14%, green tea 5.7% and lemon verbena 4.29%. In addition, it was found that the most present compounds in plants were flavonoids with 23.64% and in terms of their effectiveness in infusions, antioxidants had the highest value with 28.05%. In conclusion, medicinal plants made in infusions with proper operation maintain the compounds provided by the plant and show a positive effect on metabolic syndrome diseases.

Keywords— Infusion, filters, medicinal plants, diseases, metabolic syndrome.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los altos índices de enfermedades se han ido desarrollando progresivamente debido a las circunstancias que se está viviendo a nivel mundial, presentándose así trastornos como el síndrome metabólico, que es un conjunto de componentes peligrosos para la salud; este grupo está asociado con la obesidad, la hipertensión y la resistencia a la insulina, que conjuntamente incrementan el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y patologías cardiovasculares [1]. Asimismo, existen relatos históricos que definen que el síndrome metabólico está vinculado a patologías crónicas como del hígado graso y diabetes [2]. Estas enfermedades influyen en un incremento de estrés oxidativo sistémico, que representa un aumento en radicales libres generando un serio problema en la salud de la población [3].

Para la medicación de estas patologías, existe una gran variedad de opciones; en las cuales una de las alternativas más usadas a partir de nuestros propios antepasados, es la utilización de hierbas medicinales que permiten calmar dolencias, incluyéndose así en las dietas por sus beneficios

característicos en antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobiano, analgésico, anticancerígenos y neuroprotector [4]. Considerándose estos compuestos en contra de muchas enfermedades como es el cáncer, el envejecimiento, la diabetes, enfermedades cardiovasculares y otras patologías que afectan al cuerpo humano [5]. Es por ello que las comunidades consideran a las hierbas medicinales como una fuente primaria y estas son usadas en extractos crudos, infusiones o emplastos, para curar las infecciones de la piel, enfermedades urinarias, respiratorias y gastrointestinales [6]. Por consiguiente, estudios han señalado que los antioxidantes provenientes de plantas medicinales proporcionan efectos beneficiosos para el tratamiento de enfermedades referentes al síndrome metabólico; así mismo, se demostraron que entre el 10% y el 80% de la población mundial, incluidos los países industrializados y en desarrollo, han hecho uso de estas hierbas medicinales [7]. Por otro lado, se entiende que las infusiones son bebidas calientes que se elaboran a partir de hojas, flores, frutos, cortezas o raíces de ciertas plantas que tienen características medicinales [8]. Estas plantas medicinales son compuestos naturales, que son empleados en diferentes industrias como farmacéuticas, suplementos alimentarios y en muchas medicinas complementarias [9].

A partir de estas plantas medicinales se han obtenido propiedades curativas, algunas de las formas más utilizadas para aprovechar dichas propiedades son los téis extraídos por filtración, decocción o maceración; los que también son producidos en infusiones, jugos, extractos, entre otros, que generan altos beneficios para la salud humana por su gran potencial [10]. Teniendo en cuenta que las infusiones no solo están compuestas por hierbas medicinales, estas pueden ser a base de frutas cítricas, flores herbáceas, semillas y raíces, que mayormente son usadas en la industria alimentarias, por su aroma, composición química y bioactividades relacionadas [11]. Así mismo las infusiones, son consideradas como uno de los métodos más efectivos para la concentración de propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladores existentes en las plantas medicinales [12].

Por esta razón, el objetivo de este trabajo, fue conocer las variedades de plantas medicinales, el origen de siembra, los compuestos, su efectividad en infusiones, tipos de enfermedades a contrarrestar y operaciones unitarias a partir de la revisión de artículos científicos en los últimos cinco años.

II. METODOLOGÍA

Para la ejecución de esta investigación, que se presenta como formato de revisión sistemática, en donde se emplearon distintas técnicas e instrumentos para la adquisición de información, que están relacionados con el aprovechamiento de las plantas medicinales en infusiones y otros métodos, para el tratamiento de enfermedades de síndrome metabólico. De la misma manera se aplicaron distintos criterios de inclusión y exclusión como procedimientos para la delimitación de información obtenida en distintas bases de datos. Así mismo, se aplicó el proceso con la guía PRISMA - P 2015 describiendo cada etapa del proceso [13]. Ante lo mencionado,

se ha formulado la siguiente pregunta de investigación, ¿Que plantas medicinales son usadas en infusiones para contrarrestar enfermedades de síndrome metabólico?, ¿Cuál es la efectividad de las plantas medicinales en infusiones?, ¿Cuáles son las operaciones usadas en el proceso de elaboración de infusiones? Para ello, se buscó estudiar los artículos científicos encontrados en las bases de datos.

Criterios de inclusión y exclusión

Para la presente revisión sistemática se aplicaron criterios de inclusión, se utilizaron artículos completos, según el idioma, el año de publicación, su relación con el tema de estudio y tipo de formato.

En cuanto a los criterios de exclusión, no se tomaron en cuenta artículos fuera de los años establecidos, que no se encontraban en página web verificadas, que no tenían relación con el tema de estudio, tesis, congresos y trabajos de revisión teórica.

Estrategia de Búsqueda y selección de estudios

Para la identificación de los 200 artículos científicos, se emplearon distintas fuentes de información, tales como Redalyc, Ebsco Host, Science Direct, Scopus y ProQuest. Además, se aplicó un rango de años entre 2016 y 2021 para la delimitación del tema requerido. La estrategia de búsqueda fue: ("infusions" AND "medicinal plants" AND "benefits" AND "diseases" OR "metabolic syndrome").

Durante la búsqueda de información se aplicaron los siguientes procedimientos: búsqueda de las palabras claves en función de los operadores booleanos en las bases de datos, lectura del título y resumen para encontrar artículos que principalmente cumplan con los criterios de inclusión. Luego se leyeron los contenidos completos, para así excluir los artículos que no cumplían con los criterios de inclusión.

Extracción de datos y proceso de selección de estudios

Por último, se plasmaron los datos de los artículos seleccionados, haciendo uso de una plantilla Excel, incluyendo el año de publicación, variedad de plantas medicinales, origen, efectividad, operaciones unitarias y enfermedades, para así favorecer la reducción de los datos y su análisis. Considerando de esta manera la extracción de datos por un autor y comprobando con los demás autores para la obtención de artículos de calidad.

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Selección de artículos

Por lo tanto, de los 200 artículos totales encontrados en diferentes bases de datos se aplicaron los criterios de exclusión e inclusión, excluyéndose un total de 173 artículos que no guardaban relación con el tema, con los años establecidos, tipo de formato, revisión sistemática, entre otros. Obteniéndose así un total de 27 artículos incluidos para la etapa de resultado y discusión de la presente revisión sistemática (figura 1).

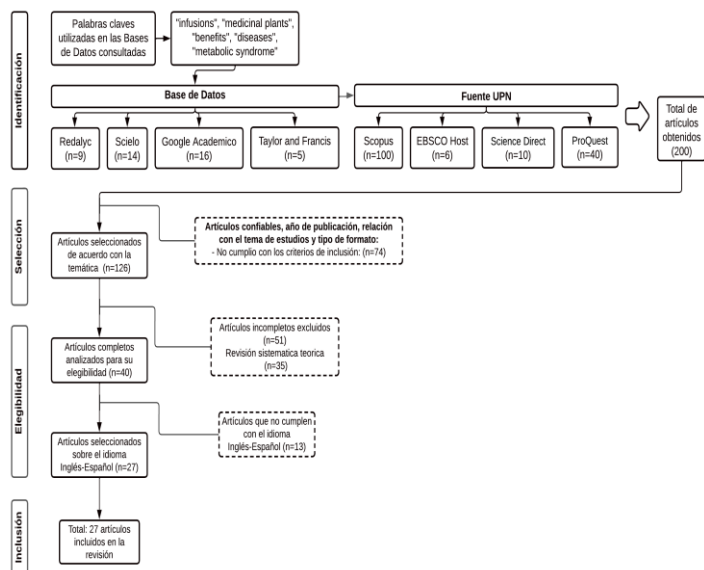


Fig. 1 Diagrama prisma del procedimiento de selección de artículos.

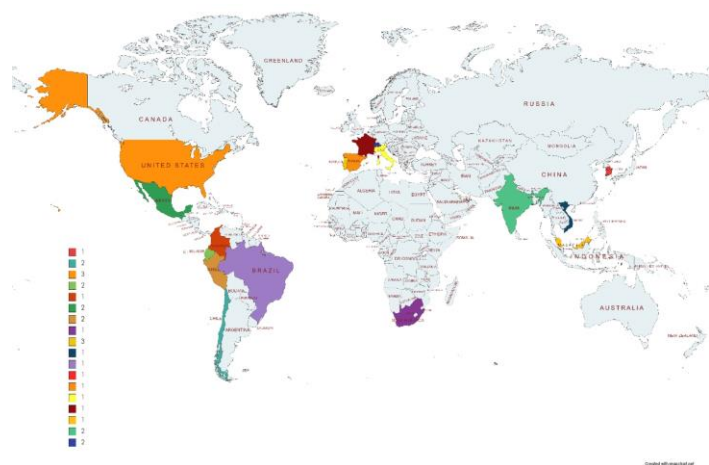


Fig. 2 Mapa de origen de artículos seleccionados.

En la figura 3, se puede observar que las palabras más representativas siendo usadas en los artículos revisados según al tema estudiado en el uso de infusiones a base de plantas medicinales para contrarrestar enfermedades, la palabra más repetida fue “Infusión” guardando relación entre sí con las demás palabras “plant”, “antioxidant activity”, “flavonoid”, “extract”, “treatment” y “tea”. Estas fueron analizadas a través del gestor bibliográfico Mendeley - VOS viewer.

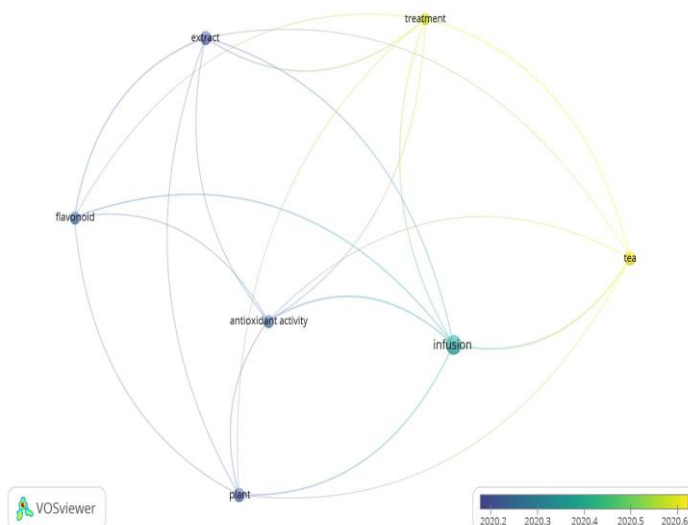


Fig. 3 Relación de palabras según la búsqueda de artículos.

Aprovechamiento de las plantas medicinales en infusiones

Posteriormente, de los artículos seleccionados entre el rango de años 2016 a 2021 se exponen diferentes gráficos estadísticos en donde se manifiestan los resultados encontrados. Asimismo, se logró identificar estadísticamente la información correspondiente a la variedad de plantas medicinales, origen de las plantas, su compuesto, efectividad en infusiones, beneficios en enfermedades y el tipo de operación usada en el proceso de elaboración de infusiones.

En cuanto a la variedad de plantas medicinales, a nivel mundial existen grandes cantidades, sin embargo, en esta investigación se lograron identificar las principales hierbas utilizadas en la población mundial.

En la figura 4, se evidencia que las plantas que mayor utilidad han tenido en cuanto a la elaboración de infusiones son: canela (7.14%), té verde (5.7%), hierba luisa (4.29%), manzanilla (4.29%), salvia (4.29%), té negro (4.29%) y entre otros (70%). De acuerdo con los autores [14] y [15] mencionan que el té verde y té negro son obtenidas de las hojas de la *Camellia sinensis* al igual que los tés blancos y rojos, sin embargo, estas varían de acuerdo a sus temporadas de crecimiento, composición y características como aroma, sabor y efectos beneficiosos para la salud humana. Así mismo según [16] señalan que la hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) es una hierba originaria del sur de Asia que crece en regiones tropicales, esta es muy consumida por su sabor, aroma y componentes provechosos. Por otro lado, [17], [14] y [18] hicieron uso de la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) en la preparación de infusiones, esta es originaria de Europa (zona de los Balcanes), norte de África y Asia occidental, presentando características organolépticas, como un aroma agradable, beneficios en compuestos antioxidantes y buen sabor. La salvia (*Salvia officinalis* L) es una planta originaria del sur de México que pertenece a la familia de las Lamiaceae, esta es muy utilizada en la gastronomía porque brinda un sabor agradable y un buen aroma [5]. Del mismo modo, se

encontraron distintas plantas medicinales que son utilizadas como alimentos funcionales y productos farmacéuticos entre ellos la cola de caballo (*E. myriochaetum*) y stevia (*Stevia rebaudiana*) usadas como edulcorante natural, Moringa (*Moringa Oloifera*), Uña de gato (*Uncaria guianensis*), clavo (*Syzygium aromaticum*), hojas de *Ilex laurina* K, entre otros [19] [20].

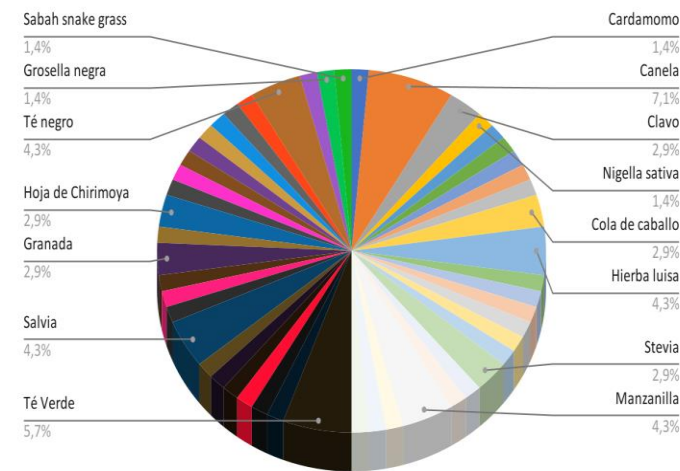


Fig. 4 Gráfico de Variedades de Plantas.

El origen de estas plantas medicinales no se enfoca en un solo lugar, con el paso de los años se han ido esparciendo y cultivando en países ciertas especies de plantas, ya sea por sus características medicinales, sabor o aroma. Como se puede observar en la figura 5, en los estudios analizados, el continente de Sudamérica es el principal local de cultivo en plantas medicinales (41.38%), seguido de Europa (17.25%), Asia (13.8%), Norteamérica (13.8%), África (13.8%) y Oceanía (0%). En este contexto, los países americanos como Colombia, Perú, México, Chile y Brasil son las principales localidades de cultivo en plantas medicinales. De acuerdo con [21][22] mencionaron que, en Colombia el uso de plantas medicinales es una práctica muy común en las zonas rurales, siendo usadas para diversos tratamientos y prevención de enfermedades, existiendo una gran demanda de la herbolaria medicinal por habitar en un clima favorable, bosques húmedos, zonas templadas y cálidas. Por otro lado, Perú también ofrece un gran aporte en las plantas medicinales ya que cuenta con una diversidad de especies herbólicas, que es necesario aprovecharlas en diferentes fuentes alimentarias [23]. Así mismo, [17] mencionó que en Chile existen muchas especies de plantas medicinales, donde el 46,8% son endémicas y la gran mayoría de ellas son importantes en la vida de las poblaciones nativas americanas. La utilización de plantas medicinales en Brasil, en su mayoría son utilizadas con fines terapéuticos como es el caso de *Justicia pectoralis* Jacq. (*Acanthaceae*), que son ampliamente utilizadas para tratar los dolores menstruales, diabetes, asma y otros trastornos [24].

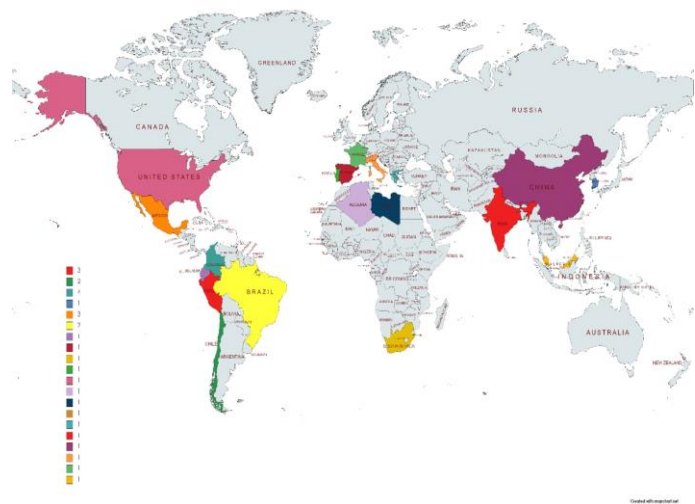


Fig. 5 Mapa del origen de plantas medicinales usadas en infusiones.

En la figura 6, se puede observar la frecuencia de diversos compuestos que contienen las plantas medicinales, donde los flavonoides (23.64%), fenólicos (14.55%) y polifenoles (12.73%) son lo más representados. Estos tres compuestos están conformados por un grupo de sustancias químicas relacionado con metabolitos secundarios que a su vez tienen efectos beneficios relacionados en sus hojas, tallos y flores. En donde los autores [5], [25], [26] y [27] dentro de sus estudios indican que los compuestos fenólicos proporcionan mayormente actividades antioxidantes siendo de gran interés para el aprovechamiento de aquellas plantas que lo componen. Por consiguiente, los autores [28], [29], [15], [30] y [31] demostraron que las hierbas que están compuestas de polifenoles tienen efectos biológicos muy beneficiosos. Por otro lado, los compuestos de menor frecuencia encontrados en las plantas medicinales tal es el caso de feofitina, volátiles, cumarina, taninos, entre otros representado con el 1, 82% fueron analizadas en plantas que no han sido estudiadas ni valoradas a gran escala. Por lo tanto, los autores [17] [22] [24] [32] y [5] encontraron que estos compuestos habitaban más en hojas y tallos por lo cual consideraron que estas plantas se estudien a profundidad para darle mayor valor a sus compuestos.

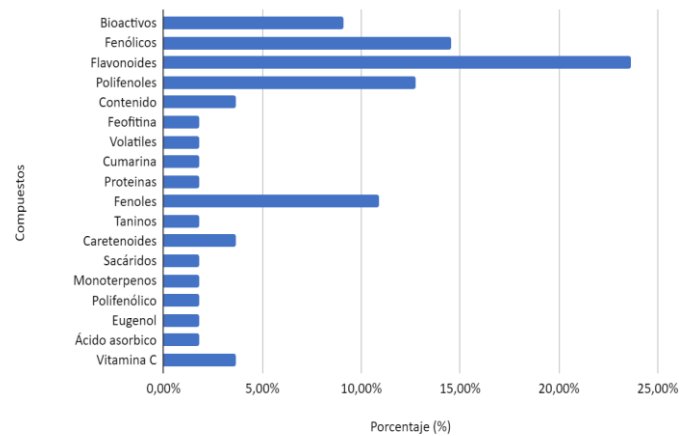


Fig. 6 Contenido de compuestos en plantas medicinales.

De acuerdo con la figura 7, se muestran los efectos medicinales encontrados en diferentes plantas herbáceas que han sido utilizados para infusiones, identificándose así con mayor frecuencia los antioxidantes (28.05%), antiinflamatorias (17.07%) y antidiabéticas (9.76%) siendo usadas para contrarrestar algunos daños originados en el cuerpo humano tanto celulares, inflamaciones y niveles de glucosa dentro de la sangre. Teniendo esto en cuenta, [33], [17], [19], [34], [35], [36] y [21] mencionaron que la mayoría de las plantas estudiadas en su campo como el clavo, cola de caballo, hierba luisa, cuphea calophylla, hojas de moringa, romero, granada y tomillo de naranja, se consume más en infusiones por sus efectos antioxidantes y antiinflamatorias ya que desempeñan actividades funcionales para contrarrestar diversas enfermedades como muestra en la figura 8.

Por otra parte, si bien es cierto que en la mayoría de las plantas medicinales se encontraron que tienen más efectos antioxidante, antiinflamatorias y antidiabéticas , no deja de ser importante los demás efectos que muestran con menor frecuencia como es el caso de antiobesidad, antidiarreicas, antipalúdicas entre otros que están conformados con el 1.22%, ya que estas plantas herbáceas (mammea americana, cola de caballo, Ilex laurina K, Lippia alba, etc.) que contienen estos efectos, proporcionan mejores resultados ante los problemas de salud como la obesidad, diarrea, dolores estomacales, problemas intestinales, malarías y reumatismo que se está generando constantemente, es por ellos que los autores [22], [16], [28], [37] y [5] consideraron que aquellas plantas que tienen estos efectos como antiobesidad, antidiarreicas, antipalúdicas entre otras no deberían ser obviadas, sino aprovechadas en infusiones.

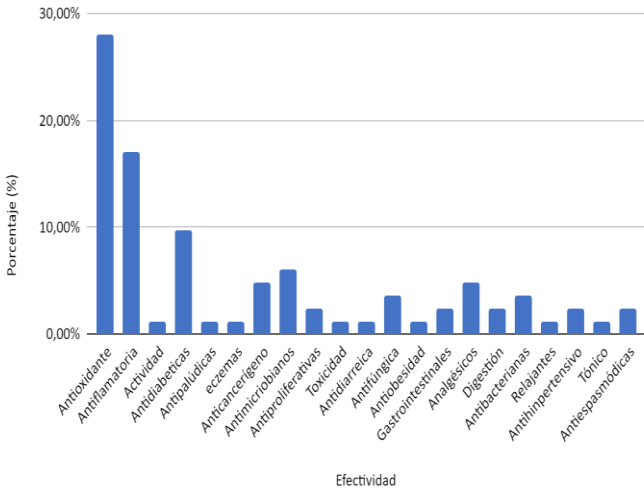


Fig. 7 Efectividad de plantas medicinales en infusiones

En la figura 8, se muestran diferentes tipos de enfermedades que son beneficiados por distintas plantas medicinales preparadas en infusiones, dentro de los cuales en los estudios analizados se reportaron que el 49.4% de estas enfermedades son las más destacadas por su valor que tiene la planta en contrarrestarlo, estas son diabetes (14.1%), cáncer (12.7%), inflamatorias (8.5%), digestivas (8.5%) y estrés

(5.6%). Donde [30] indicó que las infusiones concentradas a base de plantas medicinales generan un impacto positivo en contrarrestar las enfermedades, tal es el caso del té rooibos que después de un exhaustivo análisis encontró que este generaba actividades antidiabéticas, por lo que afirma que el uso de este té es para controlar la diabetes Tipo 2. Asimismo, Martínez et al. (2021) indicó que las hojas secas de chirimoya en infusiones tienen efectos beneficiosos contra la diabetes Tipo 2 [27]. Sin embargo, [29] y [8] da conocer que existen otras plantas que no solo controla la diabetes Tipo 2, tal es el caso del té verde que tiene como función en reducir la sobrecarga glucémica retenida en la sangre para controlar la diabetes Tipo 1.

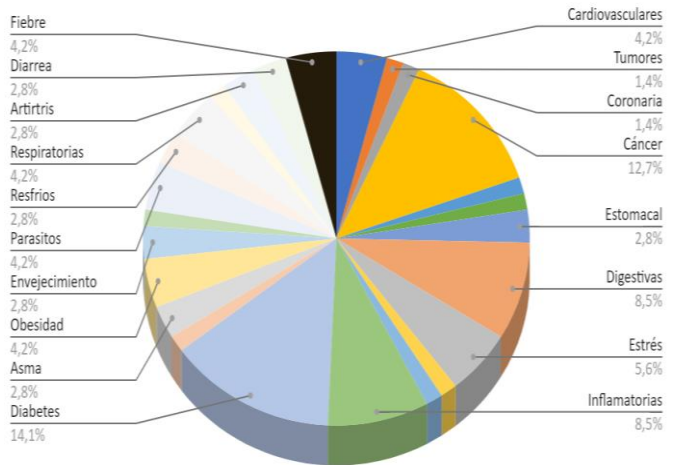


Fig. 8 Gráfico de beneficios en enfermedades

En el proceso de la elaboración de infusión, se aplicaron distintos procesos de operaciones unitarias, como se muestra en la figura 9, dentro de las cuales los más importantes y de mayor uso de frecuencia según los artículos de investigación son: el secado (37.74%), molienda (13.21%), triturado (13.21%), pulverizado (7.55%) y otros (28.29%). Teniendo esto en cuenta [19] y [36] evidenció que el proceso de secado es una de las operaciones tecnológicas más usadas en la industrialización de plantas, con la finalidad de mantener sus componentes y dar un mayor tiempo de vida al producto. Asimismo, según [22] y [21] para la obtención de infusiones de varias plantas se realizaron el proceso de secado coincidiendo en sus estudios los mismos parámetros, como temperatura de secado a 40°C, realizado en una estufa con circulación de aire, finalmente para luego ser mezcladas mecánicamente haciendo uso de un molino y almacenarlas a temperatura ambiente. Por otro lado, [38] lavó con agua destilada las muestras de plantas y se las secaron a 40 °C durante 72 h en un horno de aire caliente y finalmente proceder al triturado. Se sabe también que la operación de molienda implica transformar las muestras secas en pequeñas partículas, para así poder obtener su mayor concentración en sabor y aroma de la planta medicinal, bajo este contexto [31] y [15] molieron las muestras de hojas secas en un molinillo de café y un mortero hasta obtener un polvo fino, sin embargo [27] después de dejar secar en la oscuridad a temperatura

ambiente; pulverizan finamente con una licuadora comercial y se almacenan en bolsas Ziplock herméticas.

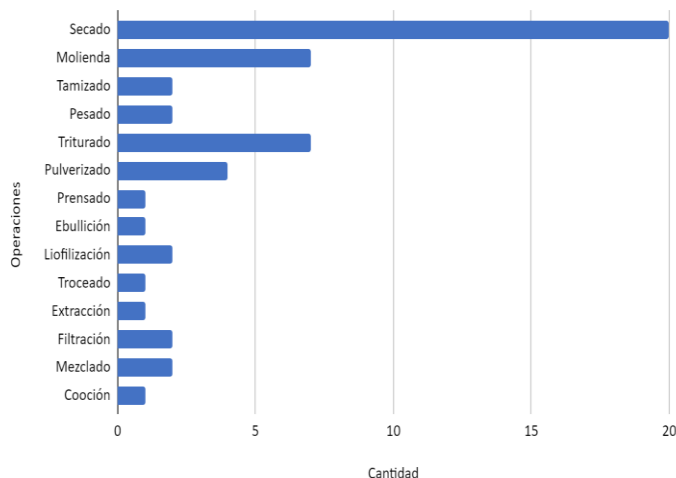


Fig. 9 Gráfica de Operaciones usadas en el proceso de elaboración de infusiones.

IV. CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fue realizar una revisión sistemática de la literatura científica sobre las variedades de plantas medicinales, origen de siembra, compuestos, su efectividad en infusiones, enfermedades y operaciones unitarias. Como se puede observar, a lo largo de toda la literatura encontrada, se evidencio que las plantas medicinales que mayor utilidad han tenido en cuanto a la elaboración de infusiones son: canela, té verde, hierba luisa, manzanilla, salvia y te negro, las que en su mayoría tienen origen Sudamericano y Europeo, además se logra comprobar sus compuestos más representativos como los flavonoides, fenólicos y polifenoles, los cuales brindan gran efectividad en antioxidantes, antiinflamatorios y antidiabéticos, siendo importantes para contrarrestar enfermedades en síndrome metabólico como diabetes, cáncer, enfermedades inflamatorias, digestivas y estrés. Sin embargo, en el proceso de investigación de cada artículo no se evidencio a detalle los costos de producción para elaborar infusiones de las distintas plantas medicinales. Finalmente, se recomienda elaborar infusiones con un determinado proceso adecuado como secado, triturado y molienda, para potenciar los compuestos nutricionales en la salud humana teniendo en cuenta sus beneficios que presentan al contrarrestar enfermedades de síndrome metabólico.

REFERENCIAS

[1] Fanning, E., & O'Shea, D. (2018). Genetics and the metabolic syndrome. *Clinics in Dermatology*, 36(1), 9–13. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2017.09.003>

[2] Colca, J. R., & Scherer, P. E. (2022). The metabolic syndrome, thiazolidinediones, and implications for intersection of chronic and inflammatory disease. In *Molecular Metabolism* (Vol. 55). Elsevier GmbH. <https://doi.org/10.1016/j.molmet.2021.101409>

[3] Espinosa-Moncada, J., Marín-Echeverri, C., Galvis-Pérez, Y., Ciro-Gómez, G., Aristizábal, J. C., Blesso, C. N., Fernandez, M. L., & Barona-Acevedo, J. (2018). Evaluation of agraz consumption on adipocytokines,

inflammation, and oxidative stress markers in women with metabolic syndrome. *Nutrients*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/nu10111639>

[4] Susana Ordoñez Gómez, E., Edson Villanueva Tiburcio, J., & Reátegui Díaz, D. (2018). ARTÍCULO ORIGINAL ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y POLIFENOLES TOTALES DE INFUSIONES HERBARIAS FRESCA, SECA Y COMERCIALES ANTIOXIDANT AND TOTAL POLYPHENOLS ACTIVITY OF FRESH, DRY AND COMMERCIAL HERBAL INFUSIONS 1 (Vol. 8, Issue 5).

[5] Yu, M., Gouvinhas, I., Rocha, J., & Barros, A. I. R. N. A. (2021). Phytochemical and antioxidant analysis of medicinal and food plants towards bioactive food and pharmaceutical resources. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89437-4>

[6] Pabón, L., Rodríguez, M., & Hernández, P. (2017). Plantas medicinales que se comercializan en Bogotá (Colombia) para el tratamiento de enfermedades infecciosas. *Boletín Latinoamericano y Del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 16, 529–546. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85653615002>

[7] Chanthasri, W., Aan, G. J., Singkonpong, N., Sudkhwat, T., Maneenoon, K., Limsuwan, S., Sanpinit, S., Wetchakul, P., & Chusri, S. (2021). Antioxidant and lifespan-extending effects of a rejuvenating thai traditional polyherbal remedy (Phy-blica-o) in caenorhabditis elegans. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 5(9), 1554–1568. <https://doi.org/10.26538/tjnpr/v5i9.7>

[8] Vu, D. C., & Alvarez, S. (2021). Phenolic, carotenoid and saccharide compositions of vietnamese camellia sinensis teas and herbal teas. *Molecules*, 26(21). <https://doi.org/10.3390/molecules26216496>

[9] Muyumba, N. W., Mutombo, S. C., Sheridan, H., Nachtergaeel, A., & Duez, P. (2021). Quality control of herbal drugs and preparations: The methods of analysis, their relevance and applications. *Talanta Open*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.talo.2021.100070>

[10] Cota T, Bofim G, Kozusny D, & Rodrigues D. (2019). Uso de infusiones de plantas medicinales en el control de Candida albicans en cepillos dentales. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 4, 24. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubplamed/cpm-2019/cpm194h.pdf>

[11] Silva, A. M., Félix, L. M., Teixeira, I., Martins-Gomes, C., Schäfer, J., Souto, E. B., Santos, D. J., Bunzel, M., & Nunes, F. M. (2021). Orange thyme: Phytochemical profiling, in vitro bioactivities of extracts and potential health benefits. *Food Chemistry: X*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2021.100171>

[12] Winiarska-Mieczan, A., Tomaszewska, E., & Jachimowicz, K. (2021). Antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties of tea—the positive impact of tea consumption on patients with autoimmune diabetes. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu13113972>

[13] Hutton, B., Catalá-López, F., & Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clínica*, 147(6), 262–266. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>

[14] Castañeda-Saucedo, M. C., Ramírez-Anaya, J. D. P., Tapia-Campos, E., & Diaz-Ochoa, E. G. (2020). Comparison of total phenol content and antioxidant activity of herbal infusions with added Stevia rebaudiana bertonii. *Food Science and Technology (Brazil)*, 40(1), 117–123. <https://doi.org/10.1590/fst.29718>

[15] Falla, N. M., Demasi, S., Caser, M., & Scariot, V. (2021). Phytochemical profile and antioxidant properties of italian green tea, a new high quality niche product. *Horticulturae*, 7(5). <https://doi.org/10.3390/horticulturae7050091>

[16] Mercedes, C.-F. C. C. A. G. C. C. N. M. C. (2020). Infusiones de Moringa oleifera (moringa) combinada con Cymbopogon citratus (hierba luisa) y Lippia alba (mastranto). *Revista Ciencia UNEMI*, 13(34), 114–126.

[17] Larrazabal, M. J., Palma, J., Paredes, A., Morales, G., & Mercado, A. (2018). Effect of brewing conditions on pigments and total polyphenols content and biological activities of the Acantholippia deserticola (Phil.) infusion. *CYTA - Journal of Food*, 16(1), 588–595. <https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1441189>

[18] Obón, C., Rivera, D., Fonollá, E., Alcaraz, F., & Attieh, L. (2021). A Comparison Study on Traditional Mixtures of Herbal Teas Used in Eastern Mediterranean Area. *Frontiers in Pharmacology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.632692>

[19] Clavijo López, F., Barrera Mosquera, V. H., Rodríguez Iturralde, L. F., Grijalva Olmedo, J. E., Godoy Ortiz, G. A., Mosquera Andrade, J., & Yáñez Ortíz, I. P. (2016). Evaluación del paico Chenopodium

- ambrosioides y chocho *Lupinus mutabilis* Sweet como antiparasitarios gastrointestinales en bovinos jóvenes. *La Granja*, 24(2). <https://doi.org/10.17163/lgr.n24.2016.07>
- [20] Pérez, J. M., Cardona, W., Urango, L., Alzate, F., Rojano, B., & Maldonado, M. E. (2017). Aspectos nutricionales y fisicoquímicos de *Ilex Laurina* Kunth (Aquifoliaceae): un estudio comparativo con *Ilex paraguariensis*. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 19(1), 41–54. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v19n1a04>
- [21] Ramírez-Atehortúa, A. M., Morales-Agudelo, L., Osorio, E., & Lara-Guzmán, O. J. (2018). The Traditional Medicinal Plants *Cuphea calophylla*, *Tibouchina kingii*, and *Pseudelephantopus spiralis* Attenuate Inflammatory and Oxidative Mediators. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1953726>
- [22] Mosquera-Chaverra, L., Salas-Moreno, M., & Marrugo-Negrete, J. (2022). Ethnomedicinal Studies, Chemical Composition, and Antibacterial Activity of the *Mammea americana* L. Bark in the Municipality of Cértegui, Chocó, Colombia. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9950625>
- [23] Ordoñez, E., López, A., & Reátegui, D. (2020). Infusions of medicinal plants: Antioxidant activity and total phenols. *Agroindustrial Science*, 10(3), 259–266. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2020.03.06>
- [24] Nunes, T. R. D. S., Cordeiro, M. F., Beserra, F. G., Souza, M. L. de, Silva, W. A. V. da, Ferreira, M. R. A., Soares, L. A. L., Costa-Junior, S. D., Cavalcanti, I. M. F., Pitta, M. G. D. R., Pitta, I. D. R., & Rêgo, M. J. B. D. M. (2018). Organic Extract of *Justicia pectoralis* Jacq. Leaf Inhibits Interferon- γ Secretion and Has Bacteriostatic Activity against *Acinetobacter baumannii* and *Klebsiella pneumoniae*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5762368>
- [25] Semaoui, R., Ouafi, S., Machado, S., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R., & Oliveira, M. B. P. P. (2021). Infusion of aerial parts of *Salvia chudaei* Batt. & Trab. from Algeria: Chemical, toxicological and bioactivities characterization. *Journal of Ethnopharmacology*, 280. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114455>
- [26] Haykal, T., Younes, M., el Khoury, M., Ammoury, C., Tannous, S., Hodroj, M. H., Sarkis, R., Gasilova, N., Menin, L., & Rizk, S. (2021). The pro-apoptotic properties of a phytonutrient rich infusion of *A. cherimola* leaf extract on AML cells. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111592>
- [27] Martínez-Solís, J., Calzada, F., Barbosa, E., & Valdés, M. (2021). Antihyperglycemic and antilipidemic properties of a tea infusion of the leaves from *annona cherimola* miller on streptozocin-induced type 2 diabetic mice. *Molecules*, 26(9). <https://doi.org/10.3390/molecules26092408>
- [28] Mokwena, M. A. M., Engwa, G. A., Nkeh-Chungag, B. N., & Sewani-Rusike, C. R. (2021). *Athrixia phylicoides* tea infusion (bushman tea) improves adipokine balance, glucose homeostasis and lipid parameters in a diet-induced metabolic syndrome rat model. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03459-z>
- [29] Ladeira, L. C. M., dos Santos, E. C., Santos, T. A., da Silva, J., Lima, G. D. de A., Machado-Neves, M., da Silva, R. C., Freitas, M. B., & Maldonado, I. R. dos S. C. (2021). Green tea infusion prevents diabetic nephropathy aggravation in recent-onset type 1 diabetes regardless of glycemic control. *Journal of Ethnopharmacology*, 274. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114032>
- [30] Xiao, X., Erukainure, O. L., Sanni, O., Koorbanally, N. A., & Islam, M. S. (2020). Phytochemical properties of black tea (*Camellia sinensis*) and rooibos tea (*Aspalathus linearis*); and their modulatory effects on key hyperglycaemic processes and oxidative stress. *Journal of Food Science and Technology*, 57(12), 4345–4354. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04471-w>
- [31] Shafie, N. S. M., Latif, M. S., Ghazali, M. I., Abbas, S., & Kormin, F. (2020). Microwave-assisted extraction optimization of sabah snake grass (*Clinacanthus nutans* lindau) herbal infusion and evaluation of antioxidant and acetylcholinesterase inhibition activity in vitro. *Food Research*, 4(5), 1710–1718. [https://doi.org/10.26656/FR.2017.4\(5\).353](https://doi.org/10.26656/FR.2017.4(5).353)
- [32] Cao-Ngoc, P., Leclercq, L., Rossi, J. C., Hertzog, J., Tixier, A. S., Chemat, F., Nasreddine, R., Banni, G. A. H. D., Nehme, R., Schmitt-Kopplin, P., & Cottet, H. (2020). Water-based extraction of bioactive principles from blackcurrant leaves and *chrysanthellum americanum*: A comparative Study. *Foods*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/foods9101478>
- [33] Islam, M. Z., Cho, D. K., & Lee, Y. T. (2020). Bioactive compounds and antioxidant capacity of tea infusion prepared from whole and ground medicinal herb parts. *CYTA - Journal of Food*, 18(1), 116–121. <https://doi.org/10.1080/19476337.2019.1702104>
- [34] Donno, D., Hassani, S., Sofoini, T., Mellano, M. G., Riondato, I., Gamba, G., & Beccaro, G. L. (2021). Traditional foods and sustainable rural development: Exploiting the case of the comoros tea as a potential source of bioactive compounds. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13115815>
- [35] Soto, E., Bustos, L., Simirgiotis, M. J., & Parra, C. (2019). Potential of *Baccharis alnifolia* Meyen & Walpan (Chilka) from northern Chile used as a medicinal infusion. *Ciência Rural*, 49(10). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190428>
- [36] Silva Paz, R. J., Pichuza Gonzales, G. N., & Eccoña Sota, A. (2021). Comparación de métodos sensoriales descriptivos: perfil flash y preguntas CATA para caracterizar infusiones de muña (*Mintostachys mollis*). *Enfoque UTE*, 12(3), 11–23. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.730>
- [37] Saxena, S., Kumar, S., Hajare, S. N., Gupta, S., Gautam, S., & Ghosh, S. K. (2021). 'BhAVI-23'-A spice-herb based dietary infusion possessing in-vitro anti-viral potential. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 12(2), 312–319. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2020.11.005>
- [38] Olazarán-Santibañez, F., Rivera, G., Vanoye-Eligio, V., Mora-Olivo, A., Aguirre-Guzmán, G., Ramírez-Cabrera, M., & Arredondo-Espinoza, E. (2021). Antioxidant and antiproliferative activity of the ethanolic extract of *equisetum myriochaetum* and molecular docking of its main metabolites (Apigenin, kaempferol, and quercetin) on β -tubulin. *Molecules*, 26(2). <https://doi.org/10.3390/molecules26020443>