

Polifenoles del arándano, arma natural contra las enfermedades bucales

Polyphenols from blueberry, natural weapons against oral diseases

Huilca Villagómez, María Soledad



María Soledad Huilca Villagómez
soledad_huilca@hotmail.com
Universidad de Guayaquil, Ecuador

REVISTA CIENTÍFICA ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS UG

Universidad de Guayaquil, Ecuador
ISSN-e: 2600-576X
Periodicidad: Semestral
vol. 6, núm. 1, 2023
revista-eoug@ug.edu.ec

Recepción: 11 Enero 2023
Aprobación: 15 Marzo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/611/6113971007/>

DOI: <https://doi.org/10.53591/eoug.v6i1.1905>

Autor de correspondencia: soledad_huilca@hotmail.com

Resumen: Para la OMS la caries dental, la enfermedad periodontal y la maloclusión son patologías consideradas prevalentes en países de primer mundo siendo un problema de salud pública. Al ser enfermedades en que la dieta juega un rol clave, se han realizado esfuerzos para dilucidar si algunos alimentos poseen propiedades anticariogénicas, como los polifenoles que presentes en altas concentraciones en las bayas, poseen beneficios para la salud bucal y general, como productos naturales se pueden consumir y recomendar sin riesgo desde los primeros años de vida. **Objetivo:** conocer los beneficios de los polifenoles del arándano para prevenir enfermedades bucales, en el periodo 2021-2022. **Metodología:** descriptiva, cualitativa, no experimental y bibliográfica, se investigó 54 artículos cuya muestra fue 20, en motores de búsqueda: SciELO, Dialnet, Doaj, Latindex, IDScconnect, VDDI, GFDI, y libros, delimitando la búsqueda inferior a los cinco años. **Resultados:** los beneficios son evidentes al consumir los polifenoles del arándano siendo armas naturales por su significativa disminución de enfermedades bucales; por ser anticariogénicos, anticancerígenos, antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos, antibacteriano, y antiadherentes de la coagregación de periodontopatógenos. **Conclusión:** los frutos del arándano son una alternativa de prevención de enfermedades bucales.

Palabras clave: Salud bucal, prevención, bayas, polifenoles.

Abstract: For the WHO, dental caries, periodontal disease and malocclusion are pathologies considered prevalent in first world countries, being a public health problem. Being diseases in which diet plays a key role, efforts have been made to determine if some foods have anti-cariogenic properties, such as polyphenols present in high concentrations in berries, have benefits for oral and general health, as natural products are they can consume and recommend without risk from the first years of life. **Objective:** to know the benefits of blueberry polyphenols to prevent oral diseases, in the period 2021-2022. **Methodology:** descriptive, qualitative, non-experimental and bibliographic, 54 articles were investigated whose sample was 20, in search engines: SciELO, Dialnet, Doaj, Latindex, IDScconnect, VDDI, GFDI and books, delimiting the search for less than five years. **Results:** the benefits are evident when consuming blueberry polyphenols, being natural weapons due to their significant reduction in oral

diseases; for being anticariogenic, anticancer, antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, antibacterial, and antiadherent to the coaggregation of periodontopathogens. Conclusion: blueberry fruits are an alternative for the prevention of oral diseases.

Keywords: Oral health, prevention, berries, polyphenols.

INTRODUCCIÓN

La caries dental, enfermedad periodontal y maloclusión son patologías consideradas prevalentes en países de primer mundo, así como en países de bajos recursos. La caries dental está presente en alrededor del 60% de la población, lo que demuestra que los esfuerzos ejecutados hasta el momento, aún no consiguen intervenir en los factores desencadenantes de la enfermedad. El Ecuador se ha esforzado en aplicar diversas estrategias, no obstante, las acciones ejecutadas hasta el momento no han podido recibir seguimiento. Una fortaleza de las políticas actuales es la promoción y prevención a través de la enseñanza. (1)

El *Streptococcus mutans* está aceptado como el principal agente cariogénico y existe un conocimiento sustancial sobre los factores de virulencia específicos que convierten al organismo en patógeno. Ha habido un interés creciente en opciones de tratamiento alternativas, específicas para el objetivo, en contraposición a la eliminación de placa mecánica inespecífica o la aplicación de antibacterianos de amplio espectro que se utilizan actualmente. Al ser una enfermedad en que la dieta juega un rol clave, se han realizado esfuerzos para dilucidar si algunos alimentos o nutrientes poseen propiedades anticariogénicas, tales como los ácidos grasos, proteínas y polifenoles. (2)

Se han comprobado varios mecanismos de acción de los polifenoles contra patógenos cariogénicos y periodontales. Lo que se traduce en que los polifenoles son buenos candidatos como terapia natural contra patógenos orales ya que el metabolismo de los polifenoles comienza en la cavidad oral. (3)

Los berries o bayas son frutos ricos en el grupo más grande de polifenoles, los flavonoides. Estos poseen una estructura química básica de C6-C3-C6, se pueden subdividir en flavonoles (quercetina, catequina, epicatequina y antocianidinas) siendo los glucósidos de estas últimas, las responsables de los colores característicos de estos frutos, como lo son el rojo, azul y púrpura. La diversidad estructural de flavonoides define una amplia rango de acción biológica y farmacológica: antioxidante, inhibición de proteínasas, fosfolipasa, hialuronidasa, lipoxigenasa, la capacidad para estabilizar las biomembranas, proporcionar antiinflamatorios y acción trófica, inhiben la metástasis y el crecimiento de tumores malignos, estimulan la osteogénesis, aumentan densidad mineral ósea, previene el desarrollo de osteoporosis y caries dental. (4)

La catequina puede prevenir la formación de placa dental al inhibir la actividad de la enzima glucosiltransferasa y eliminar las bacterias que causan caries, como *Streptococcus mutans*. La pectina (fibra natural) que puede actuar autolimpiando los dientes. El proceso fisiológico de masticación también va estimular la secreción de saliva, en la que la saliva también participa en limpiar naturalmente los dientes de los escombros. (5)

Los berries han sido aclamados como un superalimento durante años debido a sus altos niveles de antioxidantes y los efectos positivos que tienen en la salud cardiovascular y la salud en general, así como en el bienestar. Sin embargo, investigaciones realizadas muestran que la manzanilla y la caléndula resultaron las plantas más utilizadas en las técnicas de medicina natural y tradicional. (6)

NOTAS DE AUTOR

soledad_huilca@hotmail.com

Se desconoce por gran parte de la población ecuatoriana los beneficios de consumir berries para la salud, especialmente la salud bucal y dental. Algunos de estos beneficios de los berries son la reducción del biofilm dental y su actividad metabólica, disminución de la acidogenicidad y promoción de la remineralización en tejidos dentales duros. Las propiedades biológicas de los polifenoles incluyen efectos antioxidantes, anticancerígenos, antimicrobianos y antiinflamatorios. (5) y (7)

Uno de estos berries es el arándano azul y se lo conoce como la súper fruta del siglo XXI ya que tiene diferentes usos beneficiosos para la salud general como por ejemplo para combatir la diabetes, como antibiótico y antiinflamatorio, también como antidiarreico. Además esta baya de color oscuro es una rica fuente de polifenoles que podrían proporcionar moléculas bioactivas innovadoras como armas naturales contra la caries dental y periodontal. El extracto de arándano fue el extracto más eficaz para alterar las propiedades de virulencia de *S. mutans* sin afectar significativamente la viabilidad bacteriana. Así también demostró ser inhibitorio ante la bacteria *Fusobacterium nucleatum*. (8)

Como se indica los componentes biológicamente activos de estas plantas han demostrado potentes propiedades inhibitorias de enzimas sin ser bactericidas, una cualidad clave que es importante en el desarrollo de terapias que no causen que los microorganismos desarrollen resistencia. (2)

A su vez las proantocianidinas y flavonoles del arándano rojo han demostrado potentes efectos inhibidores contra dianas de virulencia cariogénica tales como acidogenicidad bacteriana, acidez, síntesis de glucanos e hidrofobicidad. Los fenoles de arándano tienen la capacidad de alterar estas propiedades de virulencia cariogénica sin ser bactericidas, una cualidad clave esencial para retener los beneficios del microbioma oral residente simbiótico y prevenir la aparición de microbios resistentes. (9)

Los berries rojos de alto peso molecular también previenen la progresión de la enfermedad periodontal, por que evitan la colonización de las porphyromonas gingivalis por su efecto mecánico es decir evita que se adhiera favoreciendo la salud periodontal situación que puede revertir la salud gingival de pacientes con este riesgo. Usando su extracto reducimos mucho el nivel de placa dental adherida al esmalte de las piezas dentarias así evitamos la enfermedad periodontal. (10)

El arándano silvestre presenta propiedades antibacterianas contra la bacteria periodontopatógena *Fusobacterium nucleatum* que puede resultar de la capacidad de los polifenoles del arándano para quelar el hierro y antiinflamatorias sugiere que pueden ser candidatos prometedores para nuevos agentes terapéuticos. (11)

Para aumentar la ingesta de polifenoles, los consumidores utilizan cada vez más suplementos dietéticos a base de hierbas y botánicos que contienen extractos de polifenoles concentrados. Sin embargo, se ha investigado la seguridad de esta modalidad de consumo. No se observaron diferencias en el comportamiento, el peso corporal, no se encontraron diferencias morfológicas en todo el tracto gastrointestinal, no se observaron tumores ni cambios macroscópicos y en los análisis histopatológicos. Aunque se observaron varias diferencias estadísticamente en la orina (color y pH) y en la sangre (recuento de monocitos, colesterol total, y concentración de iones cloruro) pero estos parámetros estaban dentro de los rangos normales. Estos resultados indican que un NOAEL para los polifenoles de arándano en un ser humano de 70 kg que consume ~ 10 g de polifenoles. (12)

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la investigación es de tipo cualitativa, descriptivo, bibliográfico, no experimental cuyo eje central es un análisis de literatura de bases de datos como: SciELO, Dialnet, Doaj, Latindex, IDScnect, VDDI, GFDI y libros, delimitando la búsqueda inferior a los cinco años. Los términos de búsqueda utilizados fueron: salud oral en Ecuador, polifenoles, berries, caries, enfermedad periodontal y fitoterapias.

Se realizó lectura de los resúmenes para identificar los artículos relevantes, de 54 artículos encontrados, 13 se excluyeron por estar duplicada la información, 17 se eliminaron por no cumplir los criterios de búsqueda,

por tanto, solo 20 se incluyeron por coincidir con los criterios de búsqueda por título y abstract, de los cuales se revisó a texto completo, esta revisión tiene por objeto considerar los estudios que han investigado los beneficios de las bayas como base potencial para agentes preventivos de enfermedades bucales y evaluar su relevancia clínica actual y futura, de los cuales 3 correspondían a estudios in vitro, 5 in vivo y 12 de revisión a la literatura; además de un estudio que utilizó metodologías in vitro e in vivo.

Algunos de los aspectos desarrollados en los artículos seleccionados, fueron tomados en cuenta para argumentar sobre los ejes estructurados en el presente manuscrito. La revisión sistemática de la literatura fue conducida y reportada de acuerdo a los criterios establecidos por la revista odontológica de la universidad de Guayaquil-Ecuador.

CRITERIOS DE INCLUSION

- Paciente y Población: estudios in vitro, clínicos, desarrollados en seres humanos o animales y de revisión a la literatura que incluyan enfermedades orales y bayas.
- Intervención: estudios en donde la intervención sea con bayas naturales, ya sean estos en forma de fruta, extracto o sus componentes.
- Comparación: estudios en donde exista un grupo control.
- Variable Dependiente: estudios en los que se evalúen los efectos directos de las bayas en la salud bucal.
- Estudios con legitimidad académica, actualidad y de interés que el tema tratado sea de los últimos cinco años, con una bibliografía que muestre un conocimiento científico prolijo que sea de amplio impacto que aporten al ámbito de estudio.
- Artículos donde exista aspectos de exigencia y pertinencia, es decir, la idoneidad de cada referencia con el tema tratado. La exigencia con la que se cimiente la bibliografía mostrará la legitimidad en el campo de estudio.
- Calidad: estudios donde las referencias han sido extraídas de fuentes de revistas de alto impacto, siendo una carta de presentación para la ciencia en la que se permita procurar avances científicos.
- Años de los artículos seleccionados: se ha tomado en cuenta los artículos a partir del año 2016 al 2022, y libros publicados a partir del 2011.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Artículos no acordes a los criterios anteriores.
- Artículos donde no especifique el origen de las bayas.
- Artículos donde no se dé a conocer la actividad de las bayas en la salud bucal.

REVISIÓN DE LITERATURA

BOTÁNICA ARÁNDANO

El arándano es un arbusto perenne, de ramificación basitónica, de madera leñosa, que llega alcanzar en su madurez tres metros de altura. Posee hojas alternas, de margen entero o aserrado, que varían de 1 a 8 cm de largo, son de forma lanceolada u ovalada y de color verde pálido. El fruto del arándano es una baya pequeña esférica que va de 1.5 cm a 0.7 cm de diámetro. Su color depende de la variedad y tiene secreciones serosas, así mismo se presenta en diferentes colores como azules, negros y morados. (13)

VARIEDADES DEL ARÁNDANO

Existe 30 especies de vaccinium, las siguientes son las más reconocidas de gran importancia comercial:

Vaccinium macrocarpon (arándano rojo americano) han recibido una atención notable tanto por su prevalencia en la dieta humana como por su composición única de polifenoles. Los constituyentes biológicamente activos de estas plantas han demostrado potentes propiedades inhibitoras de enzimas sin ser bactericidas, una cualidad clave que es importante en el desarrollo de terapias que no hagan que los microorganismos desarrollen resistencia. (2)

El arándano rojo se sabe que tienen efectos atenuantes de la virulencia cariogénica responsables de la patogénesis de la caries dental. En particular, las proantocianidinas y los flavonoles de tipo A del arándano han demostrado potentes efectos inhibidores contra los objetivos de virulencia cariogénicos, como la acidogenicidad bacteriana, la aciduricidad, la síntesis de glucano y la hidrofobicidad, capacidad de interrumpir estas propiedades de virulencia cariogénica sin ser bactericidas, una cualidad clave esencial para retener los beneficios del microbioma oral residente simbiótico y prevenir la aparición de microbios resistentes. (9)

En cuanto a las enfermedades periodontales, la misma fracción de arándano inhibe las respuestas inflamatorias del huésped, la producción y la actividad de enzimas que provocan la destrucción de la matriz extracelular, la formación de biopelículas y la adherencia de *Porphyromonas gingivalis*, y las actividades proteolíticas y la coagregación de periodontopatógenos. (14)

El arándano silvestre presenta propiedades antibacterianas contra la bacteria periodontopatógena *Fusobacterium nucleatum* que puede resultar de la capacidad de los polifenoles del arándano para quelar el hierro y antiinflamatorias sugiere que pueden ser candidatos prometedores para nuevos agentes terapéuticos. (15)

Las fresas en ser anticariogénicas y contribuyen a la limpieza bucal. Gracias a la pectina (fibra natural) que puede actuar autolimpiando los dientes. El proceso fisiológico de masticación también va estimular la secreción de saliva, en la que la saliva también participa en limpiar naturalmente los dientes de los escombros. (5)

El arándano azul y se lo conoce como la súper fruta del siglo XXI ya que tiene diferentes usos beneficiosos para la salud general como por ejemplo para combatir la diabetes, como antibiótico y antiinflamatorio, también como antidiarreico, ayuda a los problemas de visión y su consumo está asociado como medio de prevención de ciertos tipos de cáncer. A demás esta baya de color oscuro es una rica fuente de polifenoles que podrían proporcionar moléculas bioactivas innovadoras como armas naturales contra la caries dental. Algunos estudios dan como resultado que el extracto de arándano fue el extracto más eficaz para alterar las propiedades de virulencia de *S. mutans* sin afectar significativamente la viabilidad bacteriana. Así también demostró ser inhibitorio ante la bacteria *Fusobacterium nucleatum*. (9) Y (13)

LOS POLIFENOLES DEL ARÁNDANO

Los polifenoles constituyen uno de los grupos de sustancias más comunes en las plantas. Se ha informado que los compuestos polifenólicos tienen una amplia gama de actividades biológicas, muchas de las cuales están relacionadas con su acción antioxidante convencional; sin embargo, el aumento del conocimiento científico ha puesto de relieve su actividad potencial en la prevención de enfermedades orales. Se clasifican en 15 clases principales y una de las clases es la familia de los flavonoides que contiene la mayor variedad de compuestos que muestran actividades farmacológicas. (16) y (17)

Los polifenoles de la dieta parecen modular la composición de la microbiota oral, lo que sugiere beneficios plausibles en la prevención de caries y enfermedades periodontales. Los polifenoles siendo moléculas de origen natural pueden convertirse en fármacos antibiofilm para uso clínico interviniendo como agentes antibacterianos. (3) y (18)

MICROORGANISMOS EN LA CAVIDAD ORAL

Actualmente se sabe que la cavidad bucal está habitada por más de 750 especies bacterianas. Ellas están diferencialmente distribuidas sobre las diferentes superficies y si bien se establecen en zonas de tejido mucoso, los más estudiados son los que se forman sobre el diente. Algunas de estas bacterias han sido implicadas en enfermedades bucales como la caries y la periodontitis, que están entre las infecciones bacterianas más comunes en los seres humanos. (13)

Varios factores pueden afectar a la composición de la microbiota oral (por ejemplo, hábitos higiénicos, genética, medio ambiente, la dieta entre otros). Entre ellos, la dieta es uno de los factores externos más

significativos que modulan la microbiota oral, lo que afecta el equilibrio entre la salud y la enfermedad del huésped. (3)

FORMACIÓN DEL BIOFILM

La placa dental forma una vía ordenada de eventos secuenciales que resultan en una estructura y función organizada, y las distintas etapas en la formación de la placa que incluye: formación de la película adquirida, adherencia reversible que involucra debilidad a largo plazo por medio de interacción físico-química entre la superficie de la célula y el biofilm, lo cual puede conducir a la fuerte adhesión-receptor mediada por la co-adhesión resultante como característica de colonias secundarias alrededor de las células, así como la multiplicación de biofilm. (17)

Para llegar a su formación es necesario de tres fases:

Película adquirida o película dental es la etapa inicial en el desarrollo del biofilm. En todas las zonas de la cavidad oral existe una recubierta de glucoproteínas formada por saliva, líquido crevicular, desechos y productos celulares del huésped y bacterianos; las fuerzas electroestáticas, fuerzas de Van der Waals y propiedades hidrófobas influyen en la formación del biofilm. Cuando ya está formada la película tras unas horas se adhieren los primeros colonizadores bacterianos *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus sanguis*, gracias al consumo de oxígeno de estas bacterias el ambiente que inicialmente fue aerobio se convierte en uno escaso de oxígeno lo cual favorece a la proliferación de bacterias anaerobias gramnegativas etapa de Colonización inicial o colonización primaria. (13)

La Colonización secundaria y maduración los microorganismos iniciales modifican el ambiente, de tal manera que estos pueden ser sustituidos por otros que se adapten mejor al ambiente que ya está modificado. Los colonizadores secundarios son los microorganismos que no colonizaron en un principio superficies dentales limpias, entre ellos *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, especies de *Campylobacter*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*. Dichos patógenos se adhieren a las células de bacterias ya presentes en la masa de la biopelícula. (13)

ETIOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD PERIODONTAL

En los seres humanos la cavidad bucal alberga uno de los más complejos ecosistemas microbianos. Se estima que más de 750 especies de bacterias colonizan los diferentes sitios dentro de la cavidad oral. El biofilm que se desarrolla en los tejidos duros y blandos de la cavidad oral está compuesta de bacterias, células epiteliales, proteínas, enzimas y restos de comida, todo de los cuales se integran en una matriz extracelular de los polisacáridos. El biofilm representa la fuente de las dos condiciones principales de origen bacteriano que se producen en la cavidad bucal: caries dental y la enfermedad periodontal. (17)

MICROORGANISMOS CARIOGÉNICOS

El *Streptococcus mutans* se acepta como el principal agente cariogénico y existe un conocimiento sustancial sobre los factores de virulencia específicos que hacen que el organismo sea un patógeno. Ha habido un interés creciente en las opciones de tratamiento alternativas específicas para el objetivo en lugar de la eliminación mecánica inespecífica de la placa o la aplicación de antibacterianos de amplio espectro que se utilizan actualmente. (2)

El *Streptococcus mutans* presenta la propiedad patogénica de adherirse a la superficie dental y generar ácidos que causan la desmineralización de los tejidos duros del diente. La adhesión de *Streptococcus mutans* al esmalte dental ocurre por medio de la producción de polímeros extracelulares solubles e insolubles, sintetizados a partir de carbohidratos, los cuales en su conjunto se les conoce como biofilm. *Streptococcus mutans* es sensible a varios agentes antimicrobianos utilizados en colutorios orales, principalmente el flúor, la clorhexidina y triclosán. Estos se emplean en el tratamiento de pacientes con alto número de *Streptococcus mutans* en la cavidad oral, con el propósito de reducir su número, inhibir su crecimiento y evitar la generación de caries. (17)

CARIES

La caries dental es considerada como la enfermedad oral polimicrobiana más común en el mundo e infecciosas más comunes entre los seres humanos. Es una enfermedad multifactorial que se caracteriza por la desmineralización ácida del diente en el esmalte. Los ácidos orgánicos producidos por bacterias cariogénicas, incluyendo *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus* después de la fermentación de azúcares de los alimentos principalmente sacarosa reducen el pH del biofilm a menos de 5.5. Tales condiciones ácidas son favorables a la disolución del esmalte dental. (17) Y (19)

MICROORGANISMOS PERIODONTOPATÓGENOS

Existen aproximadamente un poco más de 300 especies que se encuentran en los sacos periodontales, pero solo un pequeño porcentaje de estas bacterias es considerado como patógenos periodontales. Dentro de estas bacterias el grupo de bacilos anaerobios gramnegativos son mayormente relacionados en la etiología de la enfermedad periodontal comprende los Géneros *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Bacteroides* y *Fusobacterium*. (13)

ENFERMEDAD PERIODONTAL

Las enfermedades periodontales se encuentran localizadas en la encía y las estructuras de soporte del diente que son: ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar, estas enfermedades son producidas por algunas bacterias que provienen de la placa subgingival. Dentro de estas bacterias tenemos las que son anaerobias y gramnegativas como las más importantes y que más prevalecen en el área subgingival. (13)

TRATAMIENTO A TRAVÉS DE LA FITOTERAPIA EN ECUADOR

La fitoterapia es un neologismo empleado por Henri Leclerc, médico francés (1870- 1955), en los comienzos de siglo, desde entonces la palabra fitoterapia es utilizada para designar la utilización de las plantas medicinales con fines terapéuticos. Dentro de los reinos de la naturaleza que contribuyen hasta hoy en disminuir síntomas y prevenir enfermedades, destaca el reino vegetal. Las plantas, gracias a su maravilloso y complejo metabolismo, constituyen un verdadero arsenal químico, del cual sólo se conoce con éxito un tercio, considerando la variedad de especies existentes a nivel mundial y aquellas inexploradas hasta hoy, sin considerar aquellas especies ya extintas. Indirectamente el impacto de la utilización de las plantas medicinales en la dieta en la salud bucodental es innegable, y esto es directamente observable en poblaciones que consumen grandes cantidades de alimentos o bebidas ricos en polifenoles. Dichas poblaciones tienen una baja incidencia de caries y una mejor salud oral en general. (13) y (2)

Sin embargo, investigaciones realizadas muestran que la manzanilla y la caléndula resultaron las plantas más utilizadas en las técnicas de medicina natural y tradicional. Se desconoce por gran parte de la población ecuatoriana los beneficios de consumir berries para la salud, especialmente la salud bucal y dental. (5) y (6)

EFFECTOS DE LOS POLIFENOLES SOBRE LOS MICROORGANISMOS ORALES

Las estructuras químicas básicas de tres de las principales clases de flavonoides, se encuentran en el arándano. El análisis químico de los frutos de arándano americano ha revelado que contienen cuatro grupos fenólicos que incluyen ácidos fenólicos antocianinas, flavonoles, flavan 3-ol y PAC oligoméricas tipo A y B. Las PAC de tipo A son el principio activo responsable de las actividades biológicas atribuidas al arándano. La eficacia de los tres principales polifenoles del arándano: flavonoles, antocianinas y PAC sobre los factores de virulencia implícitos en *S. mutans*. Los resultados mostraron que las PAC A2 inhibieron con mayor eficacia la glucosiltransferasa, así como los flavonoles y PAC, demostraron interferir con la actividad de las bacterias F-ATP, así, la prevención de caída del pH y la acidificación subsiguiente del medio. En última instancia los flavonoles del arándano eran capaces de suprimir las múltiples características de virulencia, mostrando que las PAC y flavonoles son los componentes activos del arándano frente a *S. mutans*. demostraron que la fracción del material no dializable (NDM) de arándano inhibe la formación del biofilm por *Porphyromonasgingivalis* y *Fusobacteriumnucleatum*, dos especies de bacterias asociadas con periodontitis crónica. (17).

TOXICIDAD DEL ARANDANO

El consumo regular de frutas y verduras ricas en polifenoles se asocia con resultados beneficiosos para la salud. Para aumentar la ingesta de polifenoles, los consumidores utilizan cada vez más suplementos dietéticos a base de hierbas y botánicos que contienen extractos de polifenoles concentrados. Se ha investigado la seguridad de esta modalidad de consumo en ratas que fueron alimentadas por vía oral con polifenoles de arándanos purificados a 0-1000 mg de polifenoles totales/kg de peso corporal/día durante 90 días. No se observaron diferencias en el comportamiento, el peso corporal, no se encontraron diferencias morfológicas en todo el tracto gastrointestinal, no se observaron tumores ni cambios macroscópicos y en los análisis histopatológicos. Aunque se observaron varias diferencias estadísticamente en la orina (color y pH) y en la sangre (recuento de monocitos, colesterol total, y concentración de iones cloruro) pero estos parámetros estaban dentro de los rangos normales. Estos resultados indican que un NOAEL para los polifenoles de arándano en un ser humano de 70 kg que consume ~ 10 g de polifenoles. (12)

RESULTADOS

ANÁLISIS CUALITATIVO DE ESTUDIOS

En la síntesis cualitativa, el 15% (3 estudios) de los estudios eran in vitro, los que tuvieron un tiempo de duración entre 12 horas y 3 días. Uno evaluó las bayas silvestres en ser antibacteriano y antiinflamatorio y dos a los arándanos o bayas azules contra la bacteria *fusobacterium nucleatum*, capacidad que puede deberse a que los polifenoles del arándano poseen para quelar el hierro. Además, el extracto de arándano a 62,5 µg / mL inhibió la formación de biopelícula de *nucleatum* en 2,3%, y un pretratamiento de macrófagos con extracto de arándano (62,5 µg / mL) inhibió la secreción de IL-1β, TNF-α e IL-6 respectivamente y un estudio dio a conocer el efecto profiláctico de los bioflavonoides de los algunos tipos de bayas.

En cuanto al resto de estudios incluidos, el 25% eran in vivo (5 estudios), de los cuales uno evalúa las fresas, uno a las bayas azules, dos a las bayas rojas demostrando una vez más su efecto positivo en la salud oral de los individuos, y uno evaluó la toxicidad de los polifenoles de las bayas en ratas, estas fueron alimentadas por sonda oral con polifenoles purificados a 0-1000 mg totales / kg pc/d los que tuvieron una duración de tres meses, sin encontrar cambios macroscópicos e histopatológicos entre los diferentes grupos de control y tratamiento.

El 60% de los estudios (12 estudios) son de revisión bibliográfica, de los cuales el 45% reportaron un efecto positivo de las bayas y su efecto como potencial agente anticariogénico y bacteriostático; tres artículos evaluaron a las bayas rojas en inhibir las respuestas inflamatorias del huésped, la producción y la actividad de enzimas que causan la destrucción de la matriz extracelular, la formación de biopelículas y la adherencia de *Porphyromonas gingivalis*, las actividades proteolíticas y la coagregación de periodontopatógenos; un artículo evaluó a las fresas en ser anticariogénicas y contribuyen a la limpieza bucal.

Tres estudios revisaron la historia de los polifenoles y sus beneficios, un artículo habla de la salud oral en Ecuador, dos dan a conocer la prevención de las caries con productos naturales y la medicina tradicional en odontología, y dos estudios, encontraron resultados estadísticamente significativos en cuanto al efecto en la prevención del manejo actual de caries y enfermedades periodontales con bayas.

DISCUSIÓN

En todo el mundo 9 de cada 10 personas está en riesgo de tener algún tipo de enfermedad bucodental, siendo algo lamentable ya que con mejorar hábitos se pueden prevenir la mayoría de problemas. Estos buenos hábitos de prevención deben empezar desde edades tempranas inculcados por tutores que den importancia a la salud bucodental misma que es esencial para la salud general. Esta investigación demuestra que al adherir a la dieta las bayas en todos sus tipos naturales o sus componentes en extractos como jugos o vinos, mejora la salud bucal siendo además una forma de prevención natural para todas las edades y que no genera efectos colaterales en la salud.

Esta investigación también tiene como objetivo considerar los estudios que han indagado la viabilidad de las bayas como base potencial para agentes terapéuticos y evaluar su relevancia clínica actual y futura, así, considerar estos frutos como una alternativa viable para la prevención o el tratamiento de la enfermedad de los dientes y del periodonto. La data de los artículos de revisión es relativamente reciente, desde el año 2008, lo que sugiere un interés paulatino por el conocimiento y futuro uso de estos potenciales efectos en la salud de los individuos.

La caries dental se considera la enfermedad oral polimicrobiana más común en el mundo. Con el objetivo de desarrollar enfoques alternativos para reducir o prevenir la caries, numerosos artículos mostraron la potencial actividad anticaries de los componentes eficaces como los compuestos polifenólicos. (19)

Los componentes del arándano son agentes potenciales contra la caries ya que inhiben la producción de ácido, la unión y la formación de biopelículas por *Streptococcus mutans*. Las proteínas de unión a glucanos, las enzimas extracelulares, la producción de carbohidratos y la hidrofobicidad bacteriana se ven afectadas por los componentes del arándano. (14)

La característica en común que poseen los berries, es la presencia de altos contenidos de polifenoles en su composición. Las fuentes ricas en compuestos fenólicos incluyen el orujo de uva, la manzana, las bayas, las naranjas, la granada, los tomates, el café, el té, el vino, el aceite de oliva, entre otros. La literatura indica que los polifenoles son los responsables de otorgar propiedades anticariogénicas, pues interfieren en los microorganismos siendo capaces de alterar sus propiedades proliferativas y adhesivas. Además, las proantocianidinas no solo poseen propiedades antioxidantes, sino que evitan la desmineralización y promueven la remineralización de los tejidos duros dentales. (20)

Los polifenoles siendo moléculas de origen natural pueden convertirse en fármacos antibiofilm para uso clínico interviniendo como agentes antibacterianos. Para que los agentes antimicrobianos optimicen su efectividad debe realizarse la prevención y control de caries por medios mecánicos, químicos y más reciente medios biológicos. Un estudio realizado por González Lara 2015, muestra el efecto inhibitorio in vitro del extracto de arandano al ser usado como enjuague bucal, hallazgos que coinciden con el reportado por Padilla A, Muñoz R, Pérez O, 2012, que evidenciaron el efecto inhibitorio in vitro del extracto puro de arándano sobre microorganismo en saliva de niños. (18) y (17)

En un estudio clínico, sobre el efecto en la salud oral de un enjuague bucal suplementado con la fracción de NDM arándano. Después de 6 semanas de uso diario del enjuague, la microflora total, significativamente hubo una reducción de *S. mutans*. En apoyo de estos resultados “in vivo”, los estudios “in vitro” mostraron que la fracción del NDM inhibe la adhesión de *S. Sobrinus* una superficie de hidroxiapatita pretratada con saliva. (17)

El análisis de la literatura apoya el papel antibacteriano de los polifenoles en los estreptococos cariogénicos, lo que sugiere un efecto directo contra *S. mutans*; una interacción con las proteínas de la membrana microbiana que inhiben la adherencia de las células bacterianas a la superficie del diente. (16)

CONCLUSIONES

En base al análisis de resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Los frutos del arándano son una alternativa de prevención de enfermedades bucales.
- Se puede aseverar que los diferentes tipos de bayas con sus componentes de polifenoles favorecen la salud bucal y general del ser humano.
- El consumo de fibra natural de las bayas puede actuar autolimpiando los dientes.
- El consumo de berries o bayas naturales demuestra ser seguro en animales como humanos.
- Los polifenoles tienen la capacidad de ser anticancerígenos, antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos, prevenir la formación de placa dental al inhibir la actividad de la enzima glucosiltransferasa inhibiendo la adherencia bacteriana y la disminución de la acidogenicidad, evitan la desmineralización y

promueven la remineralización en tejidos dentales duros. Además, los polifenoles alteran las propiedades proliferativas de los microorganismos.

- Los polifenoles inhiben las hialuronidasa, fosfolipasa, lipoxigenasa, la capacidad para estabilizar las biomembranas, proporcionar antiinflamatorios y acción trófica, inhiben la metástasis y el crecimiento de tumores malignos, estimulan la osteogénesis, aumentan densidad mineral ósea, previene el desarrollo de osteoporosis, de caries dental por *Streptococcus mutans*, la disminución de bacterias *Fusobacterium nucleatum* y la adherencia de *Porphyromonas gingivalis*.

- Se exhorta a los investigadores a seguir desarrollando el tema.

- En las técnicas de medicina natural y tradicional en los hogares muestran que la manzanilla y la caléndula resultaron las plantas más utilizadas.

- Promulgar en redes comunitarias que se promueva el consumo de bayas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parise Vasco, JM. y otros. Estado de la salud bucal en el Ecuador. Rev Odontología Sanmarquina 2020. Vol 23, Núm. 3. Tomado de: "<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/18133>"
2. Yoo, S; Murata, RM y Duarte, S. Antimicrobial traits of tea- and cranberry-derived polyphenols against *Streptococcus mutans*. Rev Pubmed 2011, Vol XXXIV. Tomado de: "<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3130978/>"
3. Fernández, AE, y otros. The role of wine and food polyphenols in oral health. Trends in Food Science & Technology. Elsevier 2017.
4. Makarenko, O y Levitsky, A. Biochemical Mechanisms of Therapeutic and Prophylactic Effects of Bioflavonoids. Journal of Pharmacy and Pharmacology 2016, Vol. IV, Núm 4. Tomado de: "<https://pdfs.semanticscholar.org/9258/7b74ab0c8b8bdf8f19237d60c636bd77478a.pdf>"
5. Gilang, R. y otros. Strawberry Utilization Empowerment Program in Low#Temperature Environment as a Dental Health Promotion. Internacional Oral Health 2019, Vol. XI, Núm. 7 . Tomado de: "https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=yhHiNfsAAAAJ&citation_for_view=yhHiNfsAAAAJ:ns9cj8rnVeAC"
6. Rodríguez Suárez, S. y Gonzales Ramos, RM. La medicina natural y tradicional como alternativa de tratamiento en consulta de urgencias estomatológicas. Revista de ciencias medicas 2013, Vol. XIX, Núm. 3. Tomado de: "<http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/610>"
7. Morales Muñoz, MF. y Muñoz Torres, AS. Potencial anticariogénico de berries naturales: Revisión sistemática de la literatura. Universidad de Talca, 2020.
8. Philip, N, y otros. Inhibitory effects of fruit berry extracts on *Streptococcus mutans* biofilms. Pubmed 2018, Vol. CXXVII. Tomado de: "<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30592324/>"
9. Philip, N. y J Walsh, L. Cranberry Polyphenols: Natural Weapons against Dental Caries. Pubmed 2019. Vol. XII. Tomado de: "<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30823634/>"
10. Paucar Rodriguez, A. y Figueroa Banda, R. Efecto del extracto de cramberry sobre la capacidad adhesiva de la placa dental en dientes de niños de 10 años del colegio Horacio Morales Delgado. Veritas. 2016, Vol. XXI. Núm. 2. Tomado de: "<https://revistas.ucsm.edu.pe/ojs/index.php/veritas/article/view/283>"
11. Ben Lagha, A, y otros. Wild Blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) Polyphenols Target *Fusobacterium nucleatum* and the Host Inflammatory Response: Potential Innovative Molecules for Treating Periodontal Diseases. Agric Food Chem, Pubmed 2015. Tomado de: "<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26207764/>"
12. Cladis, DP, y otros. A 90 day oral toxicity study of blueberry polyphenols in ovariectomized sprague-dawley rats. Food and Chemical Toxicology 2020, Vol. CXXXIX. Tomado de: "<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32165232/>"

13. Flores Tapia, AS. Efecto inhibitorio del extracto hidroalcohólico de arándano azul (*Vaccinium corymbosum*) en diferentes concentraciones: 25 %, 50 %, 75 %, 100 %, frente a la cepa de *Fusobacterium nucleatum*, en relación con la clorhexidina al 0.12 %. Universidad Internacional del Ecuador 2022. Tomado de: “<https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4348?locale=es>”
14. Bodet, C, y otros. Potential Oral Health Benefits of Cranberry. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2008, Vol. XXXXVIII. Tomado de: “<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18663617/#:~:text=Cranberry%20components%20are%20potential%20anti,all%20affected%20by%20cranberry%20components>”
15. Lagha, AB, y otros. Wild Blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) Polyphenols Target *Fusobacterium nucleatum* and the Host Inflammatory Response: Potential Innovative Molecules for Treating Periodontal Diseases. *Agric Food Chem*. Pubmed 2015. Tomado de: “<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26207764/>”
16. Ferrazzano, GF, y otros. Plant polyphenols and their anti-cariogenic properties: a review. *Pubmed* 2011, Vol. XVI. Tomado de: “<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21317840/>”
17. González Lara I. Efecto inhibitorio del extracto de arándano en enjuague bucal sobre microorganismos en saliva. Universidad Autónoma de Puebla 2015.
18. Slobodníková L, y otros. Antibiofilm Activity of Plant Polyphenols. *Pubmed* 2016. Vol. XXI. Tomado de: “<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27983597/>”
19. Cheng, Lei, y otros. Natural products and caries prevention. *Pubmed* 2015. Tomado de: “<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25871417/>”
20. Chiericato Maniglia B, y otros. Polyphenols. Cham Springer. *Food Bioactives and Health* 2021.