

“COMPARACION DEL pH SALIVAL EN PERSONAS QUE CONSUMEN YERBA MATE CON EDULCORANTE, CON Y SIN AZUCAR”

Alumna: Asprea, Giselle

Tutor: Hansen, Edward Alejandro

Carrera: Odontología

Año: 2024

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Hansen Alejandro por su tiempo, enseñanza y sabiduría durante la elaboración de mi tesis.

A la Dra. Brusca Marisa por ser mi primera guía en el camino de la investigación, por su constante entrega y dedicación.

A mis padres y a mi hermano, por su confianza en los momentos difíciles, por su escucha y sus palabras de motivación a lo largo de toda mi carrera.

A Udon, Ume y Mochi por sus invaluables compañías y apoyo en los momentos complejos.

A Ale por su infinita paciencia, por compartir mi alegría en cada logro y estar a mi lado brindándome comprensión.

A Victoria por su valioso asesoramiento y constante acompañamiento incondicional. Su apoyo durante todo mi último año de carrera fue fundamental y siempre le estaré agradecida.

A mis amigos, Alejandra, Carolina, Rosemarie y José, por su comprensión y por creer en mí, impulsándome a seguir adelante, sosteniéndome y acompañándome en cada paso del camino.

A Roma, para que sepas que tu madrina siempre te tiene presente. Que la vida te brinde, junto a Francesco, sabiduría y fortaleza en cada paso que den.

INDICE

1. INTRODUCCION	Pág. 1
1.1 EDULCORANTES	Pág. 4
1.2 SALIVA	Pág. 13
1.3 pH	Pág. 15
2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS	Pág. 17
3. HIPOTESIS	Pág. 17
4. MATERIALES Y METODOS	Pág. 18
– Toma de muestras	Pág. 18
– Criterios de inclusión	Pág. 19
– Criterios de exclusión	Pág. 19
5. RESULTADOS	Pág. 20
6. DISCUSION	Pág. 23
7. CONCLUSION	Pág. 33
8. BIBLIOGRAFIA	Pág. 35
ANEXO 1	Pág. 43
ANEXO 2	Pág. 45
ANEXO 3	Pág. 46

RESUMEN

La yerba mate se encuentra entre las bebidas más consumida por los argentinos, además de ser declarada como infusión nacional. Se estima que cada habitante ingiere un promedio de 6.4 kilogramos al año y más del 90% de los hogares argentinos lo incluyen en su rutina diaria. Posee componentes beneficiosos para el cuerpo como la cafeína, antioxidantes, vitaminas y minerales, entre otros.

Puede consumirse amargo o sin agregados y dulce. Sin embargo, muchas personas suelen endulzar el mate incorporándole un edulcorante nutritivo como la azúcar o edulcorantes no nutritivos o no calóricos como la sacarina, aspartamo, sucralosa, entre otras; con el fin de conferirle un sabor dulce a dicha bebida.

En el siguiente trabajo se abordará la modificación que sufre el pH salival, dependiendo del agregado o no, que se le realice a la yerba mate durante su infusión, pudiendo ser sin adicionales o con edulcorantes. Dentro de este último se diferenció a la sacarosa o azúcar común, demostrando la relación del factor tiempo y su vinculación directa en el descenso del mencionado pH, generando un efecto nocivo sobre la integridad de la salud bucal.

Palabras claves: Yerba mate, pH, Edulcorantes, Sacarosa, Tiempo, Salud bucal

SUMMARY

Yerba mate is among the most consumed drinks by Argentines, in addition to being declared a national infusion. It is estimated that each inhabitant ingests an average of 6.4 kilograms per year and more than 90% of Argentine households include it in their daily routine. It has beneficial components for the body such as caffeine, antioxidants, vitamins and minerals, among others.

It can be consumed bitter or without additives and sweet. However, many people often sweeten mate by incorporating a nutritious sweetener such as sugar or non-nutritive or non-caloric sweeteners such as saccharin, aspartame, sucralose, among others; in order to give a sweet flavor to said drink.

In the following work, the modification that the salivary pH undergoes will be addressed, depending on whether or not it is added to the yerba mate during its infusion, which may be without additional sweeteners or with sweeteners. Within the latter, sucrose or common sugar is differentiated, demonstrating the relationship of the time factor and its direct link to the decrease in the aforementioned pH, generating a harmful effect on the integrity of oral health.

Keywords: Yerba mate, pH, Sweeteners, Sucrose, Time, Oral health

INTRODUCCION

La yerba mate es una bebida consumida habitualmente en Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. Su consumo se extiende a diversas regiones, siendo nuestro país el mayor productor y exportador en el mundo. Es elaborado a partir de hojas secas del árbol *Ilexparaguayensis*, una especie que pertenece a la familia *Auilofoliaceae*.

Alrededor de 500.000 toneladas de yerba mate son cosechadas anualmente en Sudamérica; de los cuales, 39 millones de kilogramos fueron exportados en el año 2022 con destino principalmente a Siria, Chile, Líbano, Estados Unidos y España, entre otros países.[1]

En Argentina se consume un promedio de 6,4 kg por habitante por año. La Ley 26.871, sancionada en 2013, declaró al mate como infusión nacional. [2]

El 90% de la producción nacional de yerba mate se encuentra en la provincia de Misiones y el 10% en la provincia de Corrientes. El área de producción abarca 17 departamentos de Misiones, siendo los mismos**:** El Dorado, Iguazú, Montecarlo, Libertador Gral. San Martín, San Ignacio, Gral. Belgrano, San Pedro, Guaraní, Cainguás, Oberá, Leandro N. Alem, 25 de Mayo, San Javier, Capital, Apóstoles, Candelaria y Concepción. Junto a 2 departamentos de la provincia de Corrientes: Santo Tomé e Ituzaingó. [3]

El consumo de yerba mate data desde tiempos de los indígenas guaraníes, en el que el *Ilexparaguayensis* era un regalo de los dioses, utilizándose para la medicina y para comunicarse con las divinidades, ligado a los ritos sociales y funerarios. Los indígenas sepultaban a sus fallecidos en el mismo lugar donde plantaban la yerba mate, luego cosechaban la planta y preparaban la infusión compartiéndola con sus familias. [4]

Otros grupos como los charrúas de Uruguay y los tupíes de Brasil, masticaban las hojas para obtener beneficios fitoterapéuticos, o sea, extraer la mayor cantidad de ingredientes bioactivos que otorgaban energía y vitalidad. [5]

Las comunidades precolombinas elaboraron para su consumo distintas herramientas como el recipiente de calabaza denominado “mati”, de la que tiene su origen la expresión mate y que significa calabaza. Los indígenas fabricaron un tipo de pajilla hecha con trozos de caña, llamada “tacuarí”, luego se denominaría bombilla. Estos instrumentos

caracterizarán su forma de consumo en los siglos posteriores; ya que se consume cebado en un mate de recipiente de madera, plástico u otro material, donde se coloca la yerba y se bebe con agua caliente a través de una bombilla. Otra forma de ingesta es con agua fría, llamado tereré, y en forma de polvo, en donde la yerba se encuentra en un saco similar a un té, conocido como mate cocido.

Su consumo fue adoptado por los colonizadores españoles, asimilado por el proceso de mestizaje cultural de la conquista de América, extendiéndose en las regiones que conformaron la Provincia Jesuítica del Paraguay, dependiente del Virreinato del Perú, compuesta por los actuales territorios de Argentina, Uruguay, Paraguay y algunas zonas del sur de Brasil, Bolivia y Chile, entre los años 1608 y 1768. Los conquistadores españoles utilizaron el término mate para referirse a lo que los guaraníes llamaban caiguá (káa = yerba y guá = agua) que significa "lo que pertenece a la yerba" o "lo de la yerba"[4]

Los misioneros jesuitas fueron los primeros en formalizar su consumo aludiendo los efectos de la yerba. Descubrieron que el mate no era un alucinógeno, sino que al consumir la infusión aportaba un notable vigor estimulante, además que calmaba la sed y el hambre como fuente de energía por su contenido en cafeína. Se convirtió en el primer producto exportable al resto de las provincias coloniales. Al popularizarse su consumo en todas las clases sociales, fue llevado a España, donde se comercializó la venta de yerba mate picada para hacer infusiones o “Té de los jesuitas”, comparándolo con el té inglés.

Como planta subtropical y originaria de América del Sur, abunda en estado silvestre. El *Ilexparaguayensis* tiene una altura entre 4 a 6 metros, su tronco es corto y de color gris blancuzco, sus hojas en plena madurez son gruesas, duras y brillantes de un color verde intenso. Requiere de elevadas temperaturas y mucha humedad en el suelo, de preferencia, los suelos arcillosos y frescos, ricos en ácido fosfórico, potasio y hierro, donde las aguas no se estanquen y el subsuelo sea permeable, como las tierras coloradas de Misiones.

La primera cosecha, se realiza entre el cuarto y quinto año de plantación, luego cada tres años, dejando siempre algún follaje del árbol para que éste siga cumpliendo las funciones de fotosíntesis. En los yerbales plantados y cultivados, el ciclo de cosecha puede

reducirse a dos años, donde las hojas son sometidas a un tratamiento llamado fogueado, donde se tuestan y se secan, con el objetivo de que pierdan una parte de su humedad, luego se trituran, dependiendo su uso para yerba mate o mate cocido, se envasan y comercializan.

Entre sus beneficios, la yerba mate brinda un aumento de la capacidad de concentración y energía, estimula la resistencia natural a las enfermedades, ayuda a reducir el colesterol y los triglicéridos, crea una mayor resistencia a la fatiga física, mental y retrasa la acumulación de ácido láctico en los músculos. A nivel digestivo, reduce el estreñimiento. Al igual que el café, promueve la actividad mental, calma el apetito y reduce la presión arterial, además contiene varios minerales, incluyendo potasio, magnesio, fósforo, hierro, calcio y vitaminas A, B1, B2, B6, C y E, tiamina, niacina, potasio, magnesio, manganeso, hierro, calcio, flúor, aminoácidos y altas concentraciones de cafeína.[2- 3]

El mate, el café y el té son denominados “energy drinks”; ya que se consideran las bebidas con mayores concentraciones de cafeína. La ingesta total depende de la sumatoria del volumen ingerido de cada una de estas bebidas por la respectiva concentración de cafeína; un tomador que participe en dos rondas de mate diarias, consume al año 14 gramos de cafeína. Cada kilo de yerba mate lista para ser utilizada contiene 2,5 gramos de cafeína mientras que un kilo de café contiene 2,6 gramos. En nuestro país, la principal fuente de cafeína en los adultos es el mate, seguida por el café y el té. En los niños hasta 10 años, las gaseosas y el chocolate son la principal fuente de metilxantinas, un grupo de alcaloides que estimulan el sistema nervioso central. La importancia del mate y del café crece a partir de los 11 años. [6]

Debido a lo mencionado anteriormente, el mate ha ganado tanta popularidad a nivel mundial al punto que marcas como Perrier, Red Bull y PepsiCo han lanzado bebidas a base de mate.[2]

En 2014, especialistas del CONICET, del INTA y de la Universidad Nacional de Misiones lograron describir el primer transcriptoma de yerba mate, compuesto por 32.355 genes y 12.551 isoformas que intervienen en el metabolismo celular. El transcriptoma es la parte del genoma integrada por moléculas de ARN que producen o ayudan a producir todas las proteínas de la planta. A nivel global sólo se conocían 80 genes, por lo que, este

descubrimiento permitirá agilizar las investigaciones a nivel genético y obtener cultivares con mayor rinde, resistencia a estrés hídrico y tolerancia a las enfermedades, entre otros.[7]

En la actualidad, un grupo de científicos argentinos, pertenecientes al CONICET Mendoza, realizan un proyecto de investigación, estudiando la "*Influencia de la yerba mate en la expresión de marcadores de proliferación tumoral*" teniendo en cuenta que el cáncer de próstata es el carcinoma de mayor incidencia y mortalidad en la población masculina de nuestro país.[8]

Desde sus orígenes, el mate se relaciona con el sabor amargo o sin agregados. Sin embargo, con el paso de los años, especialmente en varias regiones de nuestro país, como en la provincia de Santiago del Estero, Córdoba, Cuyo y la Región Metropolitana de Buenos Aires, entre otros; se añadieron nuevas formas y sabores para su consumo. Entre sus variantes, se encuentran principalmente, el agregado de azúcar o edulcorantes.

1.1 EDULCORANTES

Los edulcorantes son aditivos alimentarios que le proveen sabor dulce a los alimentos con el objetivo de conservar alimentos, preservar productos al reducir el crecimiento microbiano, realzar el sabor y disminuir el nivel de azúcar; aportando menos calorías. De este modo, se reemplaza el azúcar por edulcorantes, que también poseen poder endulzante.[9]

Según el Código Alimentario Argentino se clasifican en edulcorantes nutritivos y no nutritivos.[10]

Los edulcorantes nutritivos, naturales o calóricos son sustitutos del azúcar que no fueron procesados químicamente pero su elaboración y refinación involucra cierto proceso. Dentro de este grupo se encuentran la sacarosa o azúcar, glucosa, fructosa, miel, glucósido de esteviol; que al consumirse producen 4 kilocalorías por gramo y los polialcoholes como el sorbitol, manitol y el xilitol, que aportan 2.4 kcal por gramo.[11]

Los edulcorantes no nutritivos o artificiales, en cambio, son sustancias que endulzan pero que no aportan kilocalorías o por la poca cantidad que se utiliza, el aporte calórico es mínimo. Son derivados de sustancias naturales como el azúcar o las hierbas y se necesitan porciones más pequeñas para endulzar en comparación con los edulcorantes naturales. Dentro de este grupo se encuentran la sacarina, aspartamo, ciclamato, sucralosa, glucósidos de esteviol y acesulfamo-K.[10-11]

Entre los edulcorantes nutritivos o naturales se detallan las siguientes características:

Sacarosa, Glucosa y Fructosa

La sacarosa o azúcar común, es el carbohidrato y edulcorante más conocido. Es un disacárido que se obtiene a partir de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera, una variación de la remolacha común y se encuentra principalmente en las frutas, pero también alimentos azucarados como golosinas, postres mermeladas, gaseosas, productos lácteos, entre otros.[26]

Está formada por una molécula de glucosa y una de fructosa, unidas por enlace β.Una vez que comemos, el ácido del estómago y las enzimas intestinales descomponen rápidamente este enlace químico.[12]

Los azúcares libres en la dieta son un factor necesario para el desarrollo de la caries dental, ya que inducen la proliferación de bacterias cariogénicas y su metabolismo origina ácidos que causan la desmineralización del esmalte y la dentina.[13]

La fructosa se encuentra en el grupo de edulcorantes nutritivos reconocido por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) [12]

Es un azúcar simple y similar a la glucosa. Ambas se reducen fácilmente a sorbitol tanto in vitro como in vivo, la fructosa difiere por la presencia de un grupo ceto unido al carbono de la molécula, en tanto la glucosa presenta un grupo aldehído en el carbono.[14]

La fructosa posee un poder edulcorante de 74, frente a los 100 de la sacarosa. Posee propiedades funcionales de acuerdo con sus características físicas como la cristalización y

viscosidad, condiciones microbianas por la preservación y fermentación; y químicas como caramelización y antioxidante.[9]

Con un poder edulcorante dos veces mayor que la sacarosa, es segura y es una alternativa frente a otros azúcares, siendo recomendado su consumo para pacientes con diabetes tipo I y II. La fructosa y glucosa se encuentran en las frutas naturales y la miel, que puede contener hasta 50% de este azúcar y entre los alimentos industrializados como las bebidas carbonatadas, cereales, salsa de tomate, mermeladas, jugos y frutas en almíbar.[13]

Miel

Es un edulcorante natural producto de la interacción entre las abejas y el néctar de las flores. Posee más poder endulzante que la sacarosa, sin embargo, cuenta con las mismas calorías.[15]

La composición de la miel depende del origen floral, factores climáticos, estado de colonia, métodos de recolección, raza apícola, entre otras. Siendo una solución sobresaturada de azúcares, el 80% de la composición de la miel son carbohidratos, de los cuales, se destaca un 30% glucosa y un 40% fructosa. El resto de los componentes son ácidos, minerales como sodio, magnesio, potasio, polifenoles y en menor medida el fósforo y el calcio, proteínas, elementos aromáticos, vitaminasB1, B2, niacina B6 y ácido fólico, además de pequeñas proporciones de vitamina C, antioxidantes como zinc y selenio.[16]

Puede generar aumento de peso, alergias y cambios en los niveles de azúcar en la sangre, aumentando la glucemia.[13]

Los ***polialcoholes*** *s*on el alcohol de azúcar, derivados del azúcar, entre los que se encuentran:

***Sorbitol(D-Glucitol*)**

En 1872 se descubrieron sus propiedades edulcorantes. Es de origen natural y se encuentra en las algas rojas, en las hojas y frutos de las plantas de la familia *rosaceae*; como son las peras, manzanas, ciruelas, membrillos, ciruelas y duraznos.[17]

Es un alcohol de azúcar que se obtiene por reducción del grupo aldehído de la glucosa a un grupo hidroxilo adicional. Se usa como aditivo a productos sin azúcar cuando pasa por un proceso químico y se obtiene de la reducción mediante hidrogenación de la glucosa, en una serie de reacciones donde intervienen diversas enzimas; pero al ser una forma no oxidada de la glucosa, se comporta de un modo diferente.[18]

Es de color cristalino y sabor dulce, es estable a altas temperaturas. No aumenta los niveles de azúcar en sangre, siendo una alternativa en los pacientes diabéticos. Aporta 2,4 kilocalorías por gramo.[14]

Se disuelve fácilmente en agua y es higroscópico, es decir, capaz de retener agua; por lo que, da una consistencia blanda a muchos productos de la industria alimentaria. Es absorbido en forma parcial o incompleta en el intestino delgado, los excedentes pasan al intestino grueso, donde es fermentado o descompuesto por bacterias, lo que hace que se absorban menos calorías. El sorbitol se transforma en fructosa, que si puede ser digerida y continúa su ciclo como un intermediario metabólico normal. No deben consumirse más de 10 gramos de sorbitol en un día ya que pueden causar diarrea osmótica, hinchazón y dolor abdominal; debido a que, como principio activo posee efecto laxante, reteniendo agua en el intestino y ablandando la materia fecal.[13]

Se usa como edulcorante, espesante, humectante y texturizador. Por ello, se emplea en pastas dentales, caramelos, golosinas, bombones, mermeladas, turrones, cremas cosméticas, y bebidas gaseosas.[14]

Manitol

El D- manitol fue el primer alcohol de azúcar cristalino y natural que se descubrió. Se puede producir por extracción, síntesis química o fermentación. La producción industrial de manitol se lleva a cabo por reducción catalítica de mezclas de glucosa y fructosa a altas temperaturas y presiones. De este proceso costoso se obtiene manitol junto con sorbitol en la mezcla final. Existe en plantas, calabazas, apio, cebollas, hierbas, aceitunas y puede ser producido por microorganismos, incluidas las bacterias, las levaduras, los hongos, los líquenes y las algas.[19]

Los índices glucémico e insulinémico del manitol son 0 y no puede ser metabolizado, por lo que, se considera un carbohidrato de baja digestibilidad. El cuerpo absorbe lentamente el manitol y la ingesta excesiva de 20 a 30 gramos tiene un efecto laxante. Posee propiedades como ser unagente texturizante, antiaglomerante y edulcorante para chicles sin azúcar. También se utiliza en las industrias alimentaria, farmacéutica, médica y química, para productos de cuidado bucal y personal.[20]

Xilitol

Fue descubierto en 1891 aunque su uso se generalizó durante la II Guerra Mundial, a causa de la escasez de azúcar. Es utilizado desde 1960 como edulcorante. Es una sustancia que se extrae de las plantas o de la corteza del abedul, fibras de las frutas como fresas o arándanos y en algunos vegetales como coliflor. El xilitol comercial es un polvo blanco y cristalino. Contiene una carga glucémica baja y se considera un regulador glucémico, favorable para las personas diabéticas.[13]

Tiene un sabor casi tan dulce como la sacarosa, pero solo contiene la mitad de calorías por porción; posee 2,4 kcal por gramo en esta sustancia. Hay una gran diferencia de índice glucémico entre el xilitol y el azúcar. Mientras que el índice glucémico en el xilitol tiene una carga 7, en la sacarosa alcanza picos entre 60 y 70 en la glucosa.[21]

El puntaje más bajo del xilitol se correlaciona con una energía más sostenida sin el pico y la caída asociados con una ingesta repentina de azúcar regular. Previene la osteoporosis, fomenta la absorción de la sustancia básica cálcica en los huesos y no se recomienda consumirlo en abundancia porque puede llegar a tener un efecto laxante.[15]

El xilitol inhibe la producción ácida y la proliferación de la mayoría de *Streptococos*, esto se debe a la formación intracelular de xilitoI5-fosfato, a nivel intracelular, inhibiendo la glicólisis bacteriana de las bacterias orales. Interactúa con el calcio y otros cationes polivalentes formando complejos estables en saliva, placa dental y en lesiones cariosas; generando el desplazamiento de las moléculas de agua debido a la disolución de un sólido en un solvente, del calcio por grupos oxidrilos del xilitol. De este modo, estabiliza el calcio formando compuestos xilitol- calcio en el medio oral, cumpliendo su función de remineralización.[20]

Entre las características de los edulcorantes no nutritivos o artificiales, se destacan:

Sacarina

Fue sintetizada en 1878, utilizándose como edulcorante desde principios del siglo XX. Proviene de una sustancia que deriva del carbón mineral. Tiene un efecto edulcorante de 200 a 700 veces mayor que la sacarosa.[10]

Es un compuesto orgánico aromático, farmacológicamente inerte y estable, en la mayoría de las condiciones de la preparación de alimentos. Es bastante estable y resistente a la temperatura, lo que permite su uso para diferentes productos. Posee un sabor residual metálico y amargo, sobre todo cuando se utiliza a concentraciones altas.[23]

Indicada en aquellos pacientes que no pueden ingerir azúcar, ya que no produce respuesta glucémica. También se utiliza en la elaboración de productos dietéticos para diabéticos.[17]

Aspartamo

Es un edulcorante de origen químico, es un derivado dipéptido sintético sin valor calórico, ampliamente utilizado en diferentes alimentos y bebidas. Está compuesto de una molécula de metanol y dos aminoácidos, fenilalanina y ácido aspártico. Inicialmente la FDA aprobó su uso en alimento secos, luego, en 1981 como edulcorante. En 1984 se convirtió en NutraSweet y en 1992 expiró la patente sobre el aspartamo.[24]

Debido a su alto poder edulcorante intenso posee un grado de dulzura 160 a 220 veces mayor que la sacarosa; es por ello que se utiliza en pequeñas cantidades.[10]

Su uso está contraindicado en las personas con fenilcetonuria, un trastorno hereditario que provoca que el aminoácido fenilalanina se acumule en el organismo, pudiendo dañar el sistema nervioso central.[25]

Ciclamato de sodio

Es una sal de sodio del ácido ciclámico, un compuesto químico utilizado como edulcorante artificial.[26]

Es 30 a 50 veces mayor que la sacarosa, por lo que lo que se necesita una cantidad mucho menor para lograr el mismo nivel de dulzura. Proporciona muy pocas calorías al organismo debido a su alta dulzura y baja concentración requerida. No produce respuesta glucémica y no produce efecto residual metálico.[10]

Es ampliamente utilizado en la industria alimentaria durante la fabricación de productos horneados sin azúcar para mejorar la textura y la retención de humedad, debido a que es estable a temperaturas de cocción y horneado; lo que lo hace adecuado para productos que requieren procesos de alta temperatura.[24]

También actúa como estabilizador, ayudando a mantener la consistencia y prevenir la separación de ingredientes en productos lácteos y proporciona dulzura sin aumentar significativamente el contenido calórico, en bebidas carbonatadas, jugos y refrescos. Durante la fabricación de productos de cuidado bucal como enjuagues y pastas dentales, el ciclamato de sodio proporciona dulzura, sin contribuir al riesgo de caries.[27]

Sucralosa

Es un edulcorante artificial con un poder edulcorante aproximadamente 600 veces superior respecto a la sacarosa.[10]

Proviene de la caña de azúcar a través de un proceso de modificación de la molécula original durante la síntesis de sucralosa-6-acetato. Fue descubierta en 1976, como parte de un programa para modificar químicamente la sacarosa para posibles aplicaciones industriales. No aporta calorías, no posee sabor metálico y no produce respuesta glucémica.[28]

Es estable a altas temperaturas, por lo que se puede usar en productos horneados y otros alimentos que se someten a procesos de cocción. También es soluble en agua, siendo

muy utilizada en bebidas, frutas enlatadas, postres y lácteos. Puede causar es una ligera reducción de la flora intestinal benéfica, por lo que es recomendable llevar un consumo controlado de este edulcorante.[29]

Glicósido de esteviol

Es un edulcorante que se extrae, mediante un proceso químico, de las hojas de la planta *Steviarebaudiana* Bertoni, originaria de Paraguay y que ha sido utilizada por los indígenas durante cientos de años, pero incorporado en los alimentos a partir de 1970.[30]

Es hasta 300 veces más dulce que la sacarosa. Consiste en una mezcla de compuestos que contienen la base de esteviol combinado con principales restos de azúcar (glucosa, ramnosa, xilosa, fructosa, arabinosa, galactosa y desoxiglucosa) en cualquiera de las orientaciones, tanto hoja como tallo, que se encuentran en las hojas de *Stevia rebaudiana* Bertoni. El producto se obtiene de las hojas de *Stevia rebaudiana* Bertoni con agua caliente y el extracto acuoso se pasa a través de una resina de adsorción para atrapar y concentrar el componente glicósido de esteviol. La resina se lava con un alcohol disolvente para liberar los glicósidos y el producto se recristaliza en metanol o etanol acuoso. Pueden usarse resinas de intercambio iónico en el proceso de purificación. El producto final se puede secar por pulverización.[31]

Como la estructura química de los glucósidos de esteviol es estable y no sufre cambios durante el proceso de extracción y purificación, se lo considera un producto completamente natural y un edulcorante artificial pero nutritivo. No se digiere en el tracto gastrointestinal, sino que es metabolizado por las bacterias que se encuentran en el intestino grueso, a consecuencia de lo cual se libera aglicona de esteviol, luego este compuesto se excreta en la orina y las heces.[28]

Se utilizan en la industria alimentaria como sustitutos del azúcar en las personas con diabetes y con resistencia a la insulina, ya que no provocan fluctuaciones en los niveles de glucosa en la sangre ni en la secreción de insulina. Los datos clínicos también indican que tiene un efecto positivo en el proceso del adelgazamiento y la reducción del Índice de Masa Corporal. No tienen calorías. Ayuda en la hipertensión arterial actuando como diurético y

disminuyendo la presión arterial mediante la excreción de la orina y cantidad de sodio del cuerpo.[32]

Los productos con estevia ayudan a inhibir el crecimiento de las bacterias responsables de la placa dental, asociadas al desarrollo de la caries en la cavidad bucal.[33]

***Acesulfamo-K (Acesulfamo de Potasio*)**

Es un edulcorante sin calorías, hasta 200 veces más dulce que el azúcar, descubierto en 1960. Se elabora a partir de un proceso de transformación de un intermediario orgánico, el ácido acetoacético y su combinación con el mineral potasio. El resultado es un edulcorante cristalino altamente estable.[10-26]

El acesulfamo de potasio se utiliza ampliamente en la dieta como edulcorante de mesa y al preparar productos de confitería, productos horneados, mermeladas, lácteos, conservas de frutas y vegetales, pastas dentales y enjuagues bucales. También se utilizan mezclas de edulcorantes alternativos que tienen acesulfamo de potasio. Las combinaciones de sacarina o sorbitol y acesulfamo- K se utilizan en chicles y caramelos sin azúcar.[34]

El acesulfamo de potasio no se metaboliza ni se almacena en el organismo. Se absorbe rápidamente y se excreta, sin cambios, a través de la orina. No provoca picos de insulina, ni glucosa y es apto para consumo por parte de personas con diabetes. No produce respuesta glucémica.[22]

Todos los azúcares de la dieta pueden ser fermentados por las bacterias que habitan la cavidad bucal y se difunden rápidamente en la placa bacteriana y son fermentados a ácido láctico principalmente, o pueden ser almacenados como polisacáridos intracelulares por las bacterias. La sacarosa sin embargo es única, porque es un sustrato especial en el proceso de caries de superficies lisas, lo que puede explicarse en términos bioquímicos.

La cavidad bucal se considera un ecosistema acuoso, debido a la presencia constante de saliva, siendo un elemento esencial en la preservación de la salud oral, actuando como un escudo protector para los dientes y las encías.

1.2 SALIVA

La saliva es un fluido hipotónico producido por las glándulas salivales mayores como las glándulas sublinguales, submandibulares y parótidas; junto con las secreciones de las glándulas de la submucosa y las glándulas salivales menores. Está compuesta por un 99% de agua, el 1% restante está conformado por moléculas orgánicas e inorgánicas. El flujo salival varía entre las personas y en diferentes situaciones fisiológicas. La secreción de la glándula salival es un reflejo nervioso, controlado por el sistema nervioso autónomo. El volumen secretado diario varía entre 500 y 1500 ml, con un volumen medio en la boca de 1.1 ml por día en el adulto.[35-36]

Además de lubricar los tejidos a nivel bucal, las funciones de la saliva incluyen la preparación del bolo alimenticio, facilitar la masticación, deglución y el habla, limpiar y eliminar las partículas de comida y los desechos de los tejidos. Posee actividad antimicrobiana, a través de las enzimas como la inmunoglobulina, lisozimas, lactoperoxidasa e histatinas y actúa como línea de defensa contra los ataques mecánicos, químicos e infecciosos por medio de la protección del ambiente oral, manteniendo la integridad dental a través del pH oral neutro por medio del sistema buffer de bicarbonato y fosfato. Esta última función tiene la capacidad de reducir la incidencia de caries dental, debido a la capacidad buffer o neutralizadora de ácidos que colaboran en la protección de las piezas dentales cuando éstas se ven inmersas ante el ataque ácido producido por la ingesta de ciertos alimentos, permitiendo la neutralización en los cambios de pH, manteniendo la saturación de la saliva, gracias a las concentraciones de calcio y fosfato; siendo esencial en el balance ácido- base de la placa.[37]

La placa bacteriana es una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente a las superficies dentarias y que por su actividad bioquímica y metabólica ha sido propuesta como el agente etiológico de la caries dental. Las bacterias acidogénicas de la placa dental metabolizan rápidamente a los carbohidratos, obteniendo ácido láctico como producto final, entre otros. También pueden ser almacenados como polisacáridos intracelulares por las bacterias.[38]

La mayor parte de la sacarosa que ingresa en la cavidad bucal es utilizada como fuente energética por el *Streptococos mutans*, quien se adhiere a la superficie del diente, gracias a la interacción entre una proteína del microorganismo (PAc) y algunas de la saliva que son adsorbidas por el esmalte dental y la capacidad de acumulación en la placa, a partir de los azúcares de la dieta. La sacarosa es una molécula grande, por lo tanto, para poder ser metabolizada; la bacteria utiliza enzimas que se encuentran fuera de la pared celular llamadas polisacáridos extracelulares. Allí, la sacarosa es desdoblada, por acción de la enzima invertasa en glucosa y fructosa. A su vez, participaran 2 enzimas más en este proceso: Glucosiltransferasa (Gtf) y Fructosiltransferasa (Ftf)

- La Gtf generará mutanos y dextranos a partir de los glucanos. Los mutanos favorecen los fenómenos de adhesión, agregación y coagregacion bacteriana. Los dextranos son solubles en el medio debido a su bajo peso molecular y los glucanos benefician la adhesión.

- La Ftf generara levanos e inulinas pertenecientes a los fructanos y serán de reserva de energía para cuando no haya sacarosa en el medio bucal así la bacteria consumirá levanos e inulina para evitar la apoptosis. Actúan como fuentes de energía siendo sintetizadas en períodos de excesos de nutrientes y catabolizadas en momentos de escasez.

Una vez que la glucosa y fructosa penetran en la célula, por medio de los polímeros intracelulares y gracias a ciertas enzimas, serán catabolizadas por la vía glucolítica, generando ATP y devolviendo al medio extracelular ácido láctico en mayor proporción; ácido propiónico, butírico y acético en menor cantidad. Ante la caída del pH, se produce el descenso del pH de la saliva y de la placa y los ácidos son neutralizados por sustancias amortiguadoras de la saliva. Si los períodos de pH ácido, como consecuencia de ingestas sucesivas o repetidas de azúcar, son demasiado frecuentes o más largos en relación con los períodos de pH neutro o de reposo, la saliva agotará su poder de neutralización y el resultado final será la pérdida de minerales del esmalte, clínicamente caracterizado por la aparición de una mancha blanca, primer estadio de caries dental.[39-48]

La caries dental se define como la destrucción localizada de los tejidos duros dentarios susceptibles, por la acción de ácidos, producto de la fermentación bacteriana de

carbohidratos de la dieta. Es una enfermedad multifactorial, dinámica, mediada por biopelículas e impulsada por azúcares que produce la desmineralización y remineralización de los tejidos duros dentales.[40]

El pH crítico, en el que se disuelve la hidroxiapatita es de pH 5,5 para el esmalte y de 6,5 para la dentina. Si la ingesta de carbohidratos se repite antes de recuperar el pH neutro, el pH ácido se acentúa y se mantiene más tiempo, por agotamiento de las sustancias amortiguadoras presentes en la saliva. Si los periodos de pH ácido, como consecuencia de ingestas sucesivas o repetidas de azúcar, son frecuentes; la saliva agota su poder de neutralización y el esmalte dental comenzará a perder minerales. Cuando la placa se encuentra en descanso, el pH desciende debido a la producción de ácidos a partir del catabolismo de los polisacáridos intra y extracelulares. Si a este proceso se le suma sacarosa o glucosa ilimitada, las bacterias producen grandes cantidades de ácido láctico, entre otros ácidos, a través de la glucólisis anaeróbica. Cuando la acidez del medio bucal llega a un pH crítico, de 5 a 5,6; el ácido láctico es el único que se encontrará en altas concentraciones y junto a los hidrogeniones, provocarán la disolución del esmalte. La capacidad buffer estará sobrecargada, imposibilitada de contrarrestar la desmineralización.[41- 42]

Decrece rápidamente en los primeros minutos, para incrementarse gradualmente. Se plantea que de 30 a 40 minutos debe retornar a sus niveles normales gracias a la acción del sistema buffer de la saliva, que incluye fosfatos, proteínas y especialmente bicarbonato; aumentando a 7 u 8, si aumenta gradualmente el flujo salival.[43]

1.3 pH

En 1909, el químico Søren Peter Lauritz Sørensen introdujo por primera vez el concepto de pH, del francés “pouvoir hydrogene” que significa poder del hidrógeno, como el opuesto del logaritmo base 10 o el logaritmo negativo de la actividad de los iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones. La medida del pH es utilizada universalmente por lo práctico que resulta evitar el manejo de cifras largas y complejas para determinar las concentraciones de ácidos y bases. El pH es un parámetro que se utiliza para medir el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia. A través de éste se logra

determinar la concentración de hidrogeniones en una disolución y obtener datos referidos a la estructura y actividad de los diferentes compuestos químicos.[44]

La escala de pH oscila entre los valores 0 y 14. A las sustancias neutras le corresponde un valor de pH 7. Las ácidas tienen un pH inferior a 7 y las básicas superior a 7. Entre las maneras de medir el pH se encuentra el uso de indicadores colorimétricos de pH. Según el color que adquieren, podemos saber el valor aproximado del pH.[45]

Niveles bajos de pH indican una falta de flujo salival y capacidad buffer, que conduce a la hiperacidez del medio, produciéndose la descomposición molecular de los tejidos duros del diente mediante un proceso histoquímico y bacteriano que termina con descalcificación y disolución progresiva.[46]

El pH intraoral tarda entre de 20 y 30 minutos para cambiar el medio ácido, ya que la saliva estimulada neutraliza cualquier ácido residual.

2. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Analizar la modificación del pH salival luego de ingerir mate con edulcorante, azucarado y sin azúcar; en determinados intervalos de tiempo.

Objetivos específicos

- Describir las variaciones que ocurren en el pH salival después de la ingesta.
- Comparar las diferencias de las mediciones, dependiendo de las infusiones registradas.
- Determinar las consecuencias que genera el descenso del pH en el medio bucal.

3. HIPÓTESIS

- El pH salival disminuye más rápidamente en personas que consumen yerba mate con azúcar, en comparación a aquellas que lo realizan sin azúcar o con edulcorante.

4. MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio analítico y experimental. Para ello se seleccionaron N=60 participantes de los cuales fueron divididos en 3 subgrupos: Subgrupo I (20 personas que consuman mate sin azúcar), Subgrupo II (20 personas que consuman mate con azúcar) y Subgrupo III (20 personas que consuman mate con edulcorantes nutritivos y no nutritivos). La marca de yerba fue indistinta para la realización de este trabajo.

Previo a realizar el estudio se examinó la cavidad bucal de los participantes voluntarios y se le solicitó a cada participante que respondieran una encuesta en la que indicaron cuales eran la yerba mate y edulcorantes que consumían.

Para la recolección de saliva se siguieron las recomendaciones de la Asociación Latinoamericana de Investigación en Saliva (ALAIS)

- Los sujetos no realizaron ejercicio físico antes de la recolección
- La recolección se realizó en un lugar tranquilo con suficiente luz
- Los individuos no se lavaron los dientes, comieron o bebieron, excepto agua, antes de la recolección
- Se enjuagaron la boca con agua y esperaron 1 minuto antes de iniciar la recolección

Las muestras de saliva se obtuvieron, sin estimulación, a través de salivación directa basado en el método “spittingmethod”, en el que, las personas voluntarias acumularon saliva en el piso de boca y vertieron el contenido en un frasco estéril de 50 cc. Posteriormente, se procedió a la medicación de pH salival se utilizaron tiras de papel calibradas desde 0 hasta 14, fabricados por MQuant® que cambian de color cuando son sumergidas en el medio líquido durante, mínimo, 2 segundos.

Determinado el valor del pH inicial, se procedió a preparar infusiones con agua a 70° y 30 gramos de yerba mate sin agregados, con edulcorantes y con azúcar. Se les pidió que retengan el líquido en la boca 3 segundos antes de su deglución completa y se realizó la medicación del pH salival.

La recolección de datos se realizó a los 5, 10 y 20 minutos posterior a la última ingesta de infusión, mediante el uso de tiras reactivas de pH, las cuales determinaron la modificación del pH salival.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ambos sexos.
- Personas mayores de18 años.
- Cavidad bucal en condiciones de salud.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Edulcorantes líquidos.
- Yerba mate saborizada o con agregados como yuyos, frutos disecados, flores, cortezas, entre otros.
- Participantes que consuman sólidos junto con la infusión.
- Presencia de enfermedades sistémicas o con ingesta de medicaciones que alteren el flujo salival.
- Con reflujo gastroesofágico o patologías en glándulas salivales.
- Reciben o hayan recibido radiación en cabeza y cuello.
- Mujeres con tratamiento con anticonceptivos orales.

5. RESULTADOS

En los siguientes gráficos se observan los resultados obtenidos de la encuesta donde se evaluó el conocimiento que poseía cada paciente sobre los ingredientes del edulcorante que consumen, en la cual solo el 25% pudo reconocer los mismos.

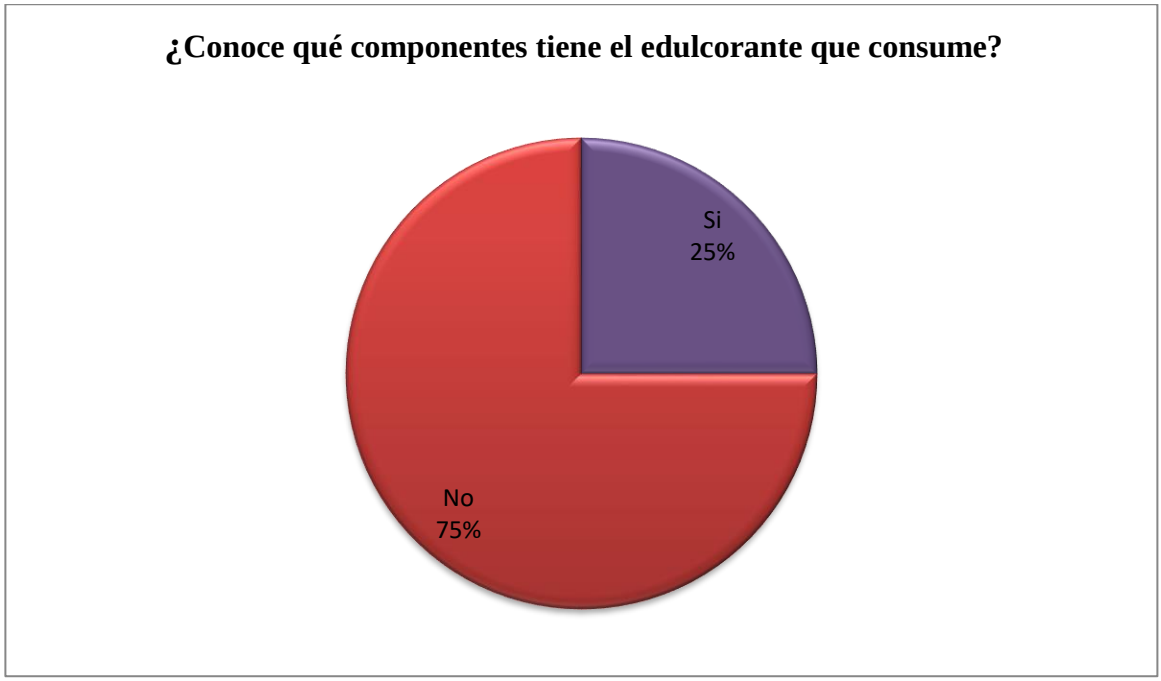


Gráfico 1: Encuesta acerca del conocimiento de los ingredientes del edulcorante.

En cuanto a las marcas de yerba, las más seleccionadas por los participantes fueron:

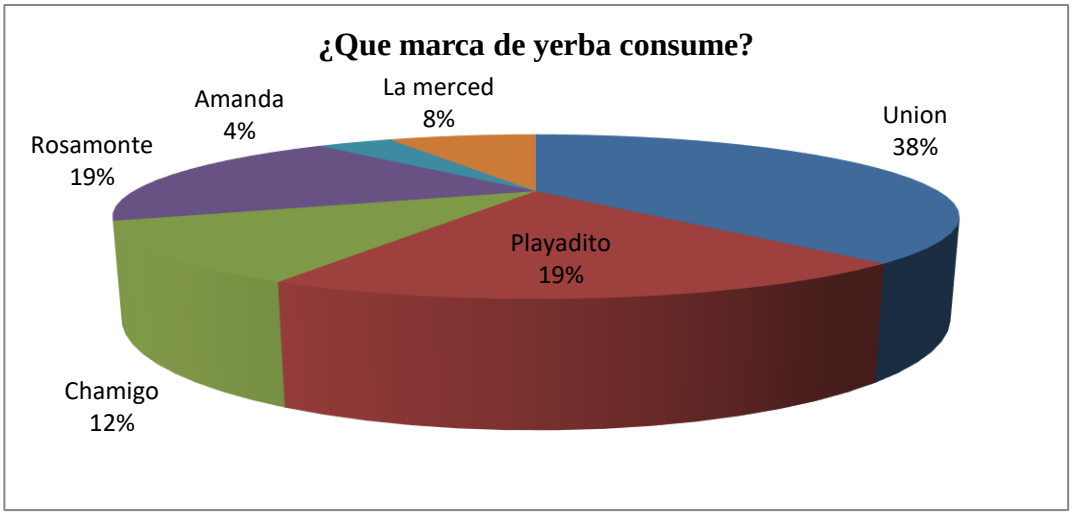


Gráfico2: Encuesta acerca de la eleccion de yerba mate.

En el siguiente gráfico se observan los valores del pH salival obtenido de los 60 participantes previo a la ingesta de la infusión. Dentro de los resultados se obtuvo que 63% de los participantes poseían un pH 7, 35% pH 6, mientras que solo el 2% pH 5. Se considera que presentaban un pH neutro para la evaluación posterior.

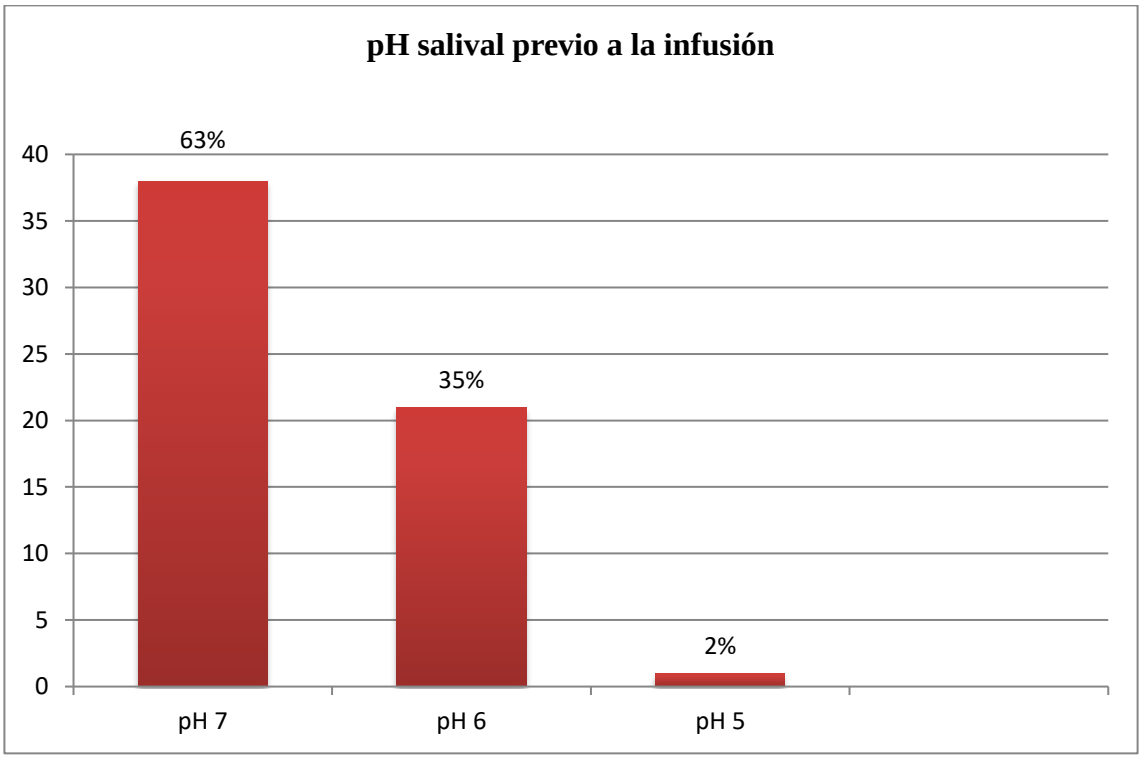


Gráfico 3: Análisis de pH previo a la infusión.

Se procesaron la totalidad de las muestras obtenidas de la cavidad bucal y en base a los resultados obtenidos, se puede observar que no existen diferencias significativas en la medición del pH salival. En el grafico N° 4 se observa que, a los 5 minutos, entre la ingesta de yerba mate sin agregados y con edulcorantes, el pH se mantiene en 7.

Sin embargo, mientras que el pH del mate amargo se mantiene a los 10 y 20 minutos, el consumo con edulcorantes desciende a un pH 6, a los 10 minutos, recuperándose a los 20 minutos.

Con la sacarosa el pH disminuyó inicialmente a los 5 minutos, a pH 6, descendiendo con un valor de pH crítico de 5, a los 10 minutos. Se recuperó gradualmente a los 20 minutos.

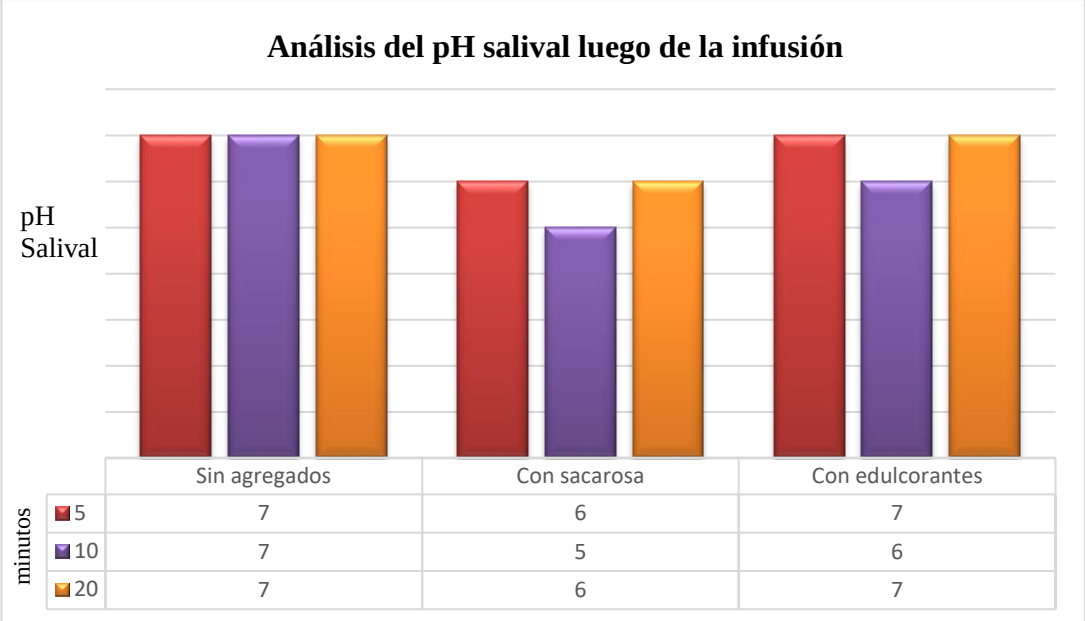


Gráfico 4: Análisis de pH salival posterior a la ingesta.

6. DISCUSIÓN

La yerba mate posee múltiples beneficios estudiado, entre los que se destaca el trabajo "*Avances del estudio de evaluación del efecto del consumo de mate para reducir el riesgo cardiometabólico en Argentina*"[48] de Elorriaga N. y colaboradores, quienes, mediante un estudio epidemiológico observacional, concluyeron que un mayor consumo de mate cebado se asocia con una menor incidencia de la diabetes tipo II al cabo de dos años. En dicha investigación, se evaluó durante ese periodo de tiempo a 2615 participantes sin diabetes entre 35 y 74 años, en nuestro país, previa recolección de datos alimentarios y clínicos; con el objetivo de hallar una relación entre el nivel de consumo de yerba mate y la aparición de diabetes tipo II, una patología crónica que afecta aproximadamente a 1 de cada 10 adultos en Argentina. De los datos obtenidos se informó que el 73% de los encuestados consumía mate cebado todos los días, mientras que menos del 15% lo bebía diariamente como mate cocido. Se concluyó que quienes tomaban más de 550 ml. de mate al día presentaban un menor riesgo de desarrollar diabetes en comparación con quienes no consumían mate o tenían un consumo menor a 100 ml. Algunos estudios sugieren que ciertos polifenoles antioxidantes presentes en la yerba mate, como el ácido clorogénico, influyen sobre el metabolismo de la glucosa; aumentando la sensibilidad de los tejidos a la insulina o reduciendo la producción del azúcar por el hígado, llamada gluconeogénesis. *Sin embargo, sus autores aclaran que éste es un estudio observacional y que para que se demuestre que tomar mate es la causa de la reducción de la incidencia de diabetes se requiere otro tipo de estudios, como un ensayo clínico.*

Con respecto a los agregados a las infusiones, en 2012, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y la Comisión Europea declararon que "los edulcorantes intensos disminuyen la desmineralización dental cuando se consumen en lugar de azúcares".[49] Por lo que, los edulcorantes no nutritivos o no calóricos no producen caries dental y contribuyen a la salud bucodental, ya que no son metabolizados a ácidos por microorganismos orales; por lo tanto, no pueden causar caries dental.[50]

Maguire, A en "*Sweeteners and sugar alternatives in food technology*"[51] afirma que la mayoría de los edulcorantes bajos en calorías son no cariogénicos. La sucralosa y los

polialcoholes xilitol, sorbitol y manitol, ayudan a mantener la mineralización de las piezas dentarias mediante la reducción de la desmineralización dental, por lo que, no son fermentables por las bacterias orales, no producen ácido y no pueden causar caries dental. Los polialcoholes presentes en los chicles sin azúcar pueden clasificarse como anticariogénicos, ya que estimulan el flujo de saliva y fomentan la neutralización de los ácidos y la remineralización de los dientes.

Teniendo en cuenta el consumo de sacarosa, las investigadoras Del Moral P. y Fernández C., realizaron 71 encuestas[52] a 21 estudiantes universitarios y 50 empleados administrativos, acerca del consumo de bebidas azucaradas. Los resultados arrojaron una alta frecuencia en el consumo de sacarosa en bebidas durante el trabajo o estudio, siendo de mayor consumo el mate y teniendo en cuenta el elevado porcentaje de alimentos dulces que acompaña este tipo de ingesta; lo que enfrentaría aún más los momentos de azúcar de cada persona. De los encuestados, el 98% de la población de estudio, refirió estar informado acerca de la cariogenicidad del azúcar, por lo que, se ofrecieron tres alternativas para sustituirla: Eliminar el azúcar de sus bebidas, sustituir el azúcar por un edulcorante sin azúcar o no eliminar ni sustituir el azúcar de sus bebidas. De todas las opciones, la más elegida fue la última, lo que indica la importancia de los gustos personales, siendo éste el factor individual preponderante y la dificultad de generar cambios de hábitos y dieta de un individuo.

En el año 2015, la Organización Mundial de la Salud publicó una serie de recomendaciones bajo el título "*Directriz: Ingesta de azucares para adultos y niños*"[53] a fin de reducir el riesgo de contraer enfermedades; centrándose, sobre todo, en la prevención y el control del aumento de peso y la caries dental. Con respecto a dicha patología, se observa la relación positiva entre el consumo de azúcar y la caries dental, con lo que sugiere:

- Una ingesta reducida de azúcares libres a lo largo de toda la vida

- Reducir la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total

La recomendación se aplica a todas las personas, excepto a las que padecen diabetes preexistente. Incluye todos los edulcorantes no nutritivos sintéticos y naturales o modificados que no están clasificados como azúcares y se encuentran en alimentos y bebidas manufacturados o que se venden solos para que los consumidores los añadan a

alimentos y bebidas. Entre los edulcorantes no nutritivos más comunes se encuentran el acesulfamo-K, el aspartamo, ciclamatos, sacarina, sucralosa, estevia y los derivados de la estevia.

Con respecto al consumo de edulcorantes en niños, en los últimos años, varias sociedades científicas como la Sociedad Española de Pediatría en 2015, la Sociedad Mexicana de Pediatría, en 2017 y la Academia Americana de Pediatría en 2019 coinciden en los siguientes puntos:[54]

- La única contraindicación absoluta es el consumo de aspartamo en niños con fenilcetonuria.

- No se recomienda el consumo de edulcorantes no calóricos en niños menores de 3 años.

- En niños mayores de 3 años hay muy poca evidencia, ensayos clínicos controlados aleatorizados, que justifique un consumo regular de edulcorantes no calóricos. Sin embargo, el consumo de éstos podría justificarse en el caso de niños con obesidad que requieran una restricción calórica y/o con diabetes que precisen otras herramientas para reducir la ingesta de azucares.

- Respetar los límites de la Ingesta Diaria Admisible para evitar la toxicidad.

Ingesta diaria admisible de los distintos edulcorantes no calóricos	
EDULCORANTES NO CALORICOS	INGESTA DIARIA ADMISIBLE (mg/ kg peso corporal/ día)
Acesulfame- K	15
Aspartamo	40
Sacarina	5
Sucralosa	15
Ciclamato	11
Glicosidos de Esteviol	4

Estas recomendaciones fueron adoptadas por varios países en sus marcos regulatorios, incluyendo a la Argentina. Por lo expuesto, hasta el momento no se dispone de

evidencia de calidad sobre el impacto que podría tener el consumo de edulcorantes no calóricos a largo plazo desde la infancia, sobre la salud metabólica en la edad adulta.

Sin embargo, a partir de 2022, la Ley Argentina N° 27.642 (Decreto 151/2022)[55] "Promoción de la alimentación saludable", conocida como "ley de etiquetado nutricional frontal", no recomienda consumir productos que contengan edulcorantes durante la infancia, ya que consideran que puede producir cambios de apetito y aumentar la preferencia por el gusto dulce. Por tal motivo, dichos productos deben contener la leyenda frontal precautoria y una recomendación para evitar su consumo en niños. [56]



En 2011, una serie de nutricionistas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, realizaron una encuesta a 2664 niños y adolescentes de 2 a 18 años. El consumo se evaluó mediante recordatorios de 24 horas, teniendo en cuenta el rotulado nutricional de bebidas y alimentos, se calculó la ingesta total de cada edulcorante no nutritivo y la ingesta diaria admisible (IDA) establecida por la OMS. Los resultados publicados por la Sociedad Argentina de Pediatría, en el artículo *"Edulcorantes no nutritivos: consumo de los niños y adolescentes y alimentos que los aportan"*[57] arrojan como resultado que más de la mitad de los niños y los jóvenes consumen habitualmente algún tipo de edulcorante con o sin diagnóstico de una patología que lo requiera. El 44% de los preescolares, 53% de escolares y 51% de los adolescentes consumieron alimentos con edulcorantes no nutritivos. Ningún niño presentó un consumo superior a la IDA de aspartamo, acesulfame-K y sucralosa. El 0,3% de los preescolares superó la IDA de sacarina, el 1% de preescolares, 0,9% de escolares y el 0,1% de los adolescentes superaron la IDA de ciclamato, debido al consumo de jugos concentrados para diluir. Las bebidas aportaron el 67% del ciclamato, el 91% del acesulfame-K y el 96% del aspartamo. Los edulcorantes de mesa aportaron el 30% del ciclamato y el 32% de la sacarina. No fue considerado el edulcorante estevia por su baja presencia en los alimentos y bebidas al momento de la recolección de datos. Se concluyó

que el 3,3% consumió edulcorantes de mesa, especialmente el ciclamato y la sacarina por ser la combinación encontrada con mayor frecuencia en el mercado argentino.

La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) reconoció que los alcoholes de azúcar como el sorbitol pueden beneficiar la salud bucal. Esto se basa en un estudio que descubrió que el sorbitol puede reducir el riesgo de caries en comparación con la sacarosa, aunque no en la misma medida que otros alcoholes de azúcar. No causa caries ya que las bacterias de la boca no pueden metabolizar el sorbitol, evitando generar los ácidos que atacan al esmalte dental.[58]

El aspartamo no se adhiere a los dientes y se disuelven rápidamente en la saliva, por lo que, las bacterias de la boca no pueden procesarlos, a diferencia de la sacarosa. Los investigadores Das D., Murphy R., Woeawongvasu R, en "*Aspartame and dental caries in therat*"[59] demostraron que el aspartamo ingerido sin otro tipo de edulcorante añadido, no generó ningún tipo de caries en ratas. Con el objetivo de probar el efecto de agregar aspartamo solo y adicional a una dieta con 30% de sacarosa, se dividieron a 60 ratas colonizadas, vía oral, por *Streptococos mutans* en grupos. De los cuales, grupo 1 se le proporciono una dieta basada en 50% de sacarosa, grupo 2: 30% sacarosa, grupo 3: 30% sacarosa más 0.15% aspartamo, grupo 4: 0.30% aspartamo, grupo 5: 0.15% aspartamo. Una vez sacrificadas, se analizaron sus maxilares para determinar la presencia de caries. De los resultados obtenidos, se destaca que la incidencia de caries en el grupo 3, que recibió sacarosa y aspartamo, fue significativamente menor (0,001) que en el grupo que recibió sólo el 30% de sacarosa. El aspartamo no es cariogénico en ratas y añadido a una dieta con un 30% de sacarosa, reduce la probabilidad de generarse caries, según la investigación.

En 2023, la Revista de Toxicología y Salud Ambiental, publico el estudio in vitro "*Propiedades toxicológicas y farmacocinéticas de la sucralosa-6-acetato y su precursora, la sucralosa: ensayos de detección in vitro*"[60] en el que descubrieron que la sucralosa, al descomponerse en altas temperaturas, era genotóxica con un mecanismo de acción

clastogénico asociado con rupturas en el ADN, bloqueando dos miembros de la familia del citocromo P450 (CYP1A2 y CYP2C19) metabolizando compuestos endógenos y xenobióticos que; en consecuencia, podrían conducir a exposiciones toxicológicas adversas. También se afirmó que dicho edulcorante, en ausencia de bacterias intestinales, afecta la integridad de la función de barrera intestinal, induciendo la expresión de genes en el epitelio intestinal asociados con la inflamación, el estrés oxidativo y el cáncer.

Sin embargo, la Asociación Internacional de Edulcorantes afirma que la sucralosa es segura ya que la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) no han encontrado evidencia que aumente el riesgo de cáncer, aclarando que la investigación publicada se enfoca en pruebas relacionadas con sucralosa-6-acetato pero se trata de una impureza menor que se puede formar durante la fabricación de sucralosa; cuyos niveles están estrictamente controlados por procesos de fabricación y limitados por las normas específicas establecidas para la sucralosa.[61]

En 2023, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer junto al Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios de la Organización Mundial de la Salud y la Organización para la Alimentación y la Agricultura, clasificaron al aspartamo como posible carcinógeno para los seres humanos, específicamente haciendo mención al carcinoma hepatocelular. Sin embargo, concluyeron que los datos indicaban que no había ninguna razón suficiente para cambiar la ingesta diaria admisible previamente establecida de 0 a 40 mg/kg de peso corporal para este edulcorante. Teniendo en cuenta por ejemplo que, si una lata de bebida dietética contiene entre 200 y 300 mg de aspartamo, un adulto que pesa 70 kg necesitaría consumir entre 9 y 14 de latas por día para exceder la ingesta diaria admisible, si no se consumen otros alimentos. La determinación de la peligrosidad es el primer paso para comprender la carcinogenicidad de un agente al establecerse sus propiedades específicas y su potencial para causar daño pero no refleja el riesgo de padecer cáncer a un nivel de exposición determinado. A pesar de no ser cariogénico, el aspartamo continúa siendo cuestionado debido a los efectos negativos en la salud bucal, ya que

aumenta el riesgo de erosión dental, como durante el consumo de bebidas carbonatadas. Sin embargo, no existe literatura que relacione el consumo de dicho edulcorante relacionado a la ingesta de yerba mate.[62]

Otra mención destacable es que el aspartamo contiene entre sus compuestos fenilalanina. Su uso está contraindicado en las personas con fenilcetonuria. La fenilcetonuria es un trastorno hereditario que provoca que el aminoácido fenilalanina se acumule en el cuerpo. Es causada como consecuencia de un cambio en el gen de la fenilalanina hidroxilasa, o sea, mutaciones en el gen PAH. Sin la enzima necesaria para descomponer la fenilalanina, se puede desarrollar con el tiempo, graves problemas de salud, cuando una persona con dicho trastorno ingiere alimentos que contienen aspartamo. Por lo que, los alimentos que contienen este endulzante deben ser rotuladas la leyenda "Fenilcetonúricos: contiene fenilalanina" o una frase similar.[22- 63]

Jianhiu Z. et al., en su artículo de investigación titulado "*The effects of non nutritive sweeteners on the cariogenic potential of oral microbiome*"[64] demostraron que los edulcorantes no nutritivos, como el acesulfamo-K, aspartamo, sacarina y sucralosa; inhiben el crecimiento y la formación de biopelículas de *Streptococos mutans* y *Streptococos sanguinis* en cultivos planctónicos y biopelículas de una sola especie. Para ello, se recolectó saliva de cinco voluntarios y se esterilizó, para obtener un modelo de biopelícula multiespecie. Se cultivaron *Strepcocos mutans y sanguinis* y fueron inocularon en cada uno de los edulcorantes, en cubreobjetos de vidrio recubiertos con saliva, a 37° durante 24 hs. Debido a los resultados obtenidos, se establece una perspectiva prometedora en el manejo de la caries dental, con respecto a dichos edulcorantes y en relación al equilibrio bacteriano en las biopelículas.

Considerando que la miel posee un alto contenido de azúcares se debería considerar cariogénica. Sin embargo, varios estudios han demostrado que la miel de abejas posee actividad antibacteriana y antibiofilm sobre los microorganismos productores de caries dental. De hecho, la sacarosa o sus unidades individuales de monosacáridos, como la glucosa y la fructosa, promueven selectivamente las especies bacterianas acidogénicas y

tolerantes al ácido, incluido el *Streptococos mutans*. La miel posee un pH entre 3.4 y 4.5, debido a la presencia de ácido glucónico y de agua, que desempeña un papel clave en la actividad antibacteriana, la cual se produce por la glucosa oxidasa, GOX, una enzima de la abeja que se activa al diluir la miel; generando una disipación entre varían de 15% a 50%. Además, posee un alto contenido de azúcar, peróxido de hidrógeno, y proteínas o péptidos antimicrobianos; quien son los principales factores responsables de los efectos antibacterianos de este edulcorante.[57- 58- 60]

En 2020, Hbibi A. y colaboradores publicaron "*Actividad antimicrobiana de la miel en la enfermedad periodontal: una revisión sistemática*"[65] en el que realizaron una revisión sistemática para evaluar la evidencia científica, con respecto a la actividad antimicrobiana de la miel contra los periodontopatógenos. Examinaron 16 artículos y concluyeron que existe un efecto antimicrobiano in vitro positivo de la miel cuando se usa sin diluir o diluida sobre los patógenos periodontales específicos, como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis, Streptococcus gordonii, Campylobacter spp., Campylobacter rectus y Eubacterium nodatum.*

El trabajo "*Antibacterial and antibiofilm effect of honey in the prevention of dental caries: A recent perspective*"[66] investigado por Deglovic J., Majtanova N. y Majtan J., tuvo como objetivo estudiar si la miel es erosiva. Para ello, analizaron tres tipos de mieles, una proveniente de miel de las tierras medias de Suiza, otra de las tierras bajas de Alemania y una miel de Manuka, Nueva Zelanda. Dichas sustancias, fueron ácidas, incluso después de la dilución de las tres mieles con saliva, el pH de la sustancia se mantuvo por debajo de 5,8; sin embargo, no promovió la desmineralización del esmalte incluso después de la incubación en una biopelícula cariogénica. En ninguna de las tres mieles no se detectó actividad erosiva en la superficie del esmalte.

El estudio anterior coincide con el artículo "*The effect of honey on human tooth enamel in vitro observed by electron microscopy and microhardness measurements*"[67] de Grobler S. y colaboradores, quienes demostraron mediante la microscopía electrónica de barrido, que la miel a pesar de disminuir el pH, no generó erosión en el esmalte después de

estar 30 minutos en contacto con los dientes y tampoco se registraron deterioro en la estructura del esmalte en las pruebas de microdureza Knoop. Las tres mieles demostraron diferentes concentraciones inhibitorias mínimas contra las cepas bacterianas orales seleccionadas: *Streptococcus gordonii, S. sanguinis, S. mutans, S. sobrinus, Lactobacillus acidophilus y Actinomyces naeslundii*. Se destaca la miel de Manuka, ya que inhibió el crecimiento de las especies seleccionadas en una concentración más baja, actuando como antimicrobiano y contra los anaerobios gran negativos asociados a la gingivitis. El propóleo inhibió la adhesión de *Streptococcus gordonii* a la biopelícula durante su formación temprana, interfiriendo con la actividad enzimática y la división celular. Por lo que, las mieles y el subproducto propóleo no protegieron al esmalte, pero tampoco provocaron erosión en el mismo, ni adhesión de bacterias cariogénicas.

Los investigadores Dany A. *et al*, en el trabajo "*Effect of honey in preventing gingivitis and dental caries in patients undergoing orthodontic treatment"*[68] estudiaron los efectos de masticar miel, con respecto a la formación de placa en pacientes con ortodoncia, realizando recuentos bacterianos de la placa dental y determinando si la miel posee efectos antibacterianos sobre los microorganismos presentes en dicha placa. Las pacientes de ortodoncia fueron 20 femeninas, entre 12 y 18 años que participaron en el estudio controlado aleatorizado. En el que se le pidió que masticaran e ingirieran 10 gramos de miel pura sin diluir durante 2 minutos o se realizaran un enjuague con 15 ml de soluciones de sacarosa o sorbitol al 10% durante1 minuto. Se recogieron muestras de placa luego del consumo a los 2, 5, 10, 20 y 30 minutos y se determinó el recuento de *Streptococcus mutans, Lactobacilli* y *Prophymonas gingivalis* en las respectivas placas. También se determinó el pH de la placa utilizando un medidor de pH digital. Los resultados arrojaron que existen diferencias significativas en el pH de la placa entre los grupos de miel y sacarosa, en comparación con el pH observado en el grupo de sorbitol. En los primeros dos grupos, la disminución máxima del pH se produjo a los 5 minutos, recuperándose el pH en el grupo de miel en 20 min. El pH en el grupo de sacarosa cayó por debajo del valor crítico, 5,5 pero se recuperó a los 30 min. El pH del grupo de sorbitol no cambió con el tiempo. Solo la exposición a la miel redujo significativamente el número de bacterias, que se recuperaron de las placas, 30 min después de la exposición. De este modo demuestran que

la miel puede utilizarse como alternativa para la prevención de caries dentales y gingivitis después del tratamiento de ortodoncia, ya que los recuentos bacterianos se redujeron significativamente en el grupo de miel en comparación con los otros grupos de tratamiento e inhibió significativamente el crecimiento de todas las cepas estudiadas en comparación con la inhibición observada con antibióticos.

En el estudio *"Effect of chlorhexidine, honey and propolis on Streptococcu smutans counts: In vitro study*"[69] los investigadores Abdulrhman A., Alsabek L. y Al- Assaf M., evaluaron el efecto de la clorhexidina al 0,12%, miel al 50% y el propóleo 5% sobre el *Streptococos mutans* en 60 niños. Divididos en tres grupos, se otorgó al grupo 1: clorhexidina al 0.12%, grupo 2: 5 ml de miel, diluida en 5ml de agua destilada y grupo 3: propóleo al 5%; se les pidió que, durante 30 segundos, enjuagaran su boca. Se tomaron muestra con hisopos estériles y se depositaron en placas de Petri, los cuales poseían el medio de cultivo para *Streptococcos mutans* para posterior estudio in vitro. De los resultados, se concluyó que, aunque los enjuagues bucales antibacterianos fueron eficaces para reducir las bacterias de *Streptococcus mutans*, la clorhexidina 0.12% mostró la máxima eficacia con el 89.97%, seguida por el propóleo con el 85,49%, y luego, la miel 76,29%.

La Organización Mundial de la Salud describe que el 80% de los azúcares presentes de forma natural en la miel, son azúcares libres, diferenciándolos de los azúcares intrínsecos presentes en frutas y verduras. En respaldo de la directriz de Ingesta de calorías, la Organización Panamericana de la Salud, OPS, recomienda un consumo de azúcares libres inferior al 5% de la ingesta calórica total o aproximadamente seis cucharaditas por día, en una dieta de 2.000 calorías, los estudios se basan en recomendaciones de científicos evidenciando la relación del consumo excesivo de azúcar asociado al aumento de índice de masa corporal y caries dental.[70- 71]

7. CONCLUSION

Se han demostrado múltiples efectos positivos al consumir yerba mate, la bebida de preferencia en nuestro país. Sin embargo, con el objetivo de endulzar, se suelen agregar aditivos a la infusión. Los endulzantes cobraron mayor participación en las dietas, durante la última década, por su bajo valor calórico o bajos en azúcares.

En el caso de la yerba mate, su preparación más común depende del gusto de cada persona, por lo que se hace difícil estandarizar las muestras para realizar el estudio o promover su uso como agente anticariogénico.

Es importante considerar los patrones de dietéticos de los individuos que consumen yerba mate con agregados, ya que los gustos personales constituyen el factor que condiciona la cariogenicidad, por lo que tomar mate con azúcar durante una hora, es exponer al medio bucal de manera muy prolongada a lo dulce, a la acidificación y la proliferación de caries que lo acompaña.

Los resultados de las investigaciones analizadas muestran que la sacarosa ayuda a la disbiosis de microorganismo de la cavidad oral, aumentando el riesgo de caries dental.

Con el objetivo de reducir el consumo de azúcar y avalado por la literatura, no se debe descartar la opción de reemplazar con edulcorantes que no son fermentables en la cavidad oral.

También se debe considerar que la sociedad identifique las fuentes alimentarias de los edulcorantes, especialmente, la exposición al sabor dulce en la infancia y su impacto en consecuencias cariogenicas incorporadas desde la niñez.

El potencial cariogénico de una dieta depende de varios factores. Muchos de ellos dependen directamente de las cualidades del producto que se consumen y otras se relacionan al individuo que las consume.

Los odontólogos, como profesionales de la salud y educadores en el rol preventivo, pueden informar a los pacientes, al confeccionar la anamnesis, acerca del estilo de vida saludable; ya que niños y adultos consumen con frecuencia productos edulcorantes

nutritivos y no nutritivos. Teniendo en cuenta la lectura de las etiquetas de los productos y optando por sustitutos del azúcar, en reemplazo de la sacarosa.

Los datos obtenidos y los resultados de la literatura consultada sugieren la realización de nuevas investigaciones y seguimiento a largo plazo de los edulcorantes.

BIBLIOGRAFIA

[1] González M., Fernández E., Bessone G. *et al*. La acción térmica del mate como factor de riesgo en el cáncer bucal. Revista Facultad de Odontología Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. 2016; 9 (1): 13- 21

[2] Instituto Nacional de la Yerba Mate. Sitio web. https://yerbamateargentina.org.ar/es/

[3] Ministerio de Economía Argentina. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe Economía Regional: Yerba Mate. 2023

[4] Chiodo M. Rutas alimentarias: El caso de la ruta de la yerba mate. Repositorio Institucional de la UNSAM. 2001

[5] Alonso, Desmarchelier. Plantas medicinales autóctonas de la Argentina. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud. Buenos Aires: Editorial Corpus Libros Médicos y Científicos; 2015. 1ra Ed.

[6] Saravi F. Cafeína y salud ósea. Revista Actualizaciones en Osteología. 2014. Vol. X (2)

[7] CONICET. Científicos argentinos identificaron los genes de la yerba mate. Sitio web https://www.conicet.gov.ar/cientificos-argentinos-identificaron-los-genes-de-la-yerba-mate/

[8] CONICET. Divulgación científica: Estudian propiedades de la yerba mate que podrían prevenir el cáncer de próstata. 2022

[9] ¿Qué son los edulcorantes? Subsecretaria de Desarrollo Agrario. Provincia de Buenos Aires. 2020

[10] Ministerio de Producción y Trabajo. Secretaria de Agroindustria. Presidencia de la Nación Argentina. Nutrición y educación alimentaria. Ficha N° 24: Edulcorantes. 2014

[11] Boletín Oficial de la República Argentina. Código Alimentario Argentino. Capitulo XVII: Alimentos de régimen o dietéticos. 2017

[12] Food and Drug Administration. Fructose. EEUU. 2020. Sitio web www.fda.gov/food/food-additives-petitions/high-fructose

[13] FDI World Dental Federation. Azúcares en la dieta y caries dental. Sitio web www.fdiworlddental.org

[14] Parra Huertas R. Importancia terapéutica y estabilizantes-edulcorantes en la tecnología del yogur. Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia. 2012. 42- 45

[15] SENASA. Miel. 2019. Sitio web https://www.argentina.gob.ar/noticias/alimentos-saludables-miel-la-perfecta-fusion-de-endulzante-natural-y-salud

[16] Gemma Sesmillo L. Qué de bueno y malo hay en la miel. Revista de Endocrinología y Nutrición. 2018

[17] Academia Española de Nutrición y Dietética. Sorbitol y alimentos. 2024

[18] Rembado F., Sceni P. La química en los alimentos. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires. Publicado por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica; 2009. 1ra Ed.

[19] Dai Y., Wanmengmu, Tao Zhang. Avances recientes en las aplicaciones y producción biotecnológica del manitol. Revista de Alimentos Funcionales. 2017; 36 (2): 404- 409

[20] Msomi N., Erukainure O., Islam M. Suitability of sugar alcohols as antidiabetic supplements: A review. Journal of Food and Drug Analysis. 2021;29 (1): 1-14

[21] Goulart Cabral de Oliverira G., Texeira Freires D., Gomez de Oliveria S. *et al*. Propiedades antibacterianas y anticariogénicas del xilitol: Una revisión de la literatura. Revista Brasileira de Odontología. 2018

[22] Xylitol: What to know about this popular sugar substitute. Harvard Heal Publishing. 2024

[23] Horne J., Lawless H., Speirs B. Sabor amargo de la sacarina y el acesulfamo K. Chemical Senses. 2002; 27 (1): 31- 38

[24] Abdulameer S, Mihailescu D., Amuzescu B. Aspartame safety as a food sweetener and related health hazards. Nutrients. 2023; 15 (16): 27- 36

[25] Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Boletín para Consumidores N°43. 2010

[26] Pérez T., Acosta N., Gamboa A. *et al*. Revisión Sistemática de Literatura: Ciclamatos. Instituto Nacional de Salud. España. 2010

[27] Química Industrial: Ciclamato de Sodio.

[28] Secretaria de Planeamiento y Políticas. Presidencia de la Nación Argentina. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Estudio panorámico de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva alimentos saludables. Alimentos

alineados con las recomendaciones de la OMS. Reducción de azúcares en alimentos. 2016

[29] Que es la sucralosa y por qué es cada vez más popular. Revista I Alimentos. 2023

[30] Duran S, Rodríguez M, Cordón K. *et al*. Estevia (*Stevia rebaudiana*), edulcorante natural no calórico. Revista Chilena de Nutrición. 2012; 39 (4): 203-206

[31] Secretaria de Agroindustria, Ganadería y Pesca y Secretaria de Calidad en Salud. Presidencia de la Nación Argentina. Resolución Conjunta. Glicósidos de esteviol. 2023

[32] Salvador Reyes R., Sotelo Herrera M., Paucar Menacho L. Estudio de la *Stevia rebaudiana* Bertoni como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. Revista Scientia Agropecuaria. Perú. 2014; 5 (3): 98- 127

[33] MAlkanderi S., Alfreeh M., Bhardwaj R. *et al*. El sustituto del azúcar stevia inhibe la formación de biopelículas, la producción de exopolisacáridos y regula negativamente la expresión de genes estreptocócicos implicados en la síntesis de exopolisacáridos. Dentistry Journal. 2023; 11 (12)

[34] Bhattacharya S. Sugars, sweeteners, chocolates, and sweet snacks. Snack Foods. India: Editorial Academic Press; 2023. 1ra Ed.

[35] Tshoppe P., Wolgin M., Pischon N. *et al.* Factores etiológicos de la hiposalivación y sus consecuencias en la salud oral. Revista Quintessence Internacional de Odontología. 2011; 25 (1): 41- 52

[36] Israa M. Saliva and Oral Health. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences. 2018 5 (7): 1- 45

[37] Carbone Z., Haydee C., González M. *et al.* La saliva: Una mirada hacia el diagnostico. Revista Ateneo Argentino de Odontología. 2016; 55 (2): 39- 43

[38] Guilarte C., Perrone M. Microorganismos de la placa dental relacionados con la etiología de la periodontitis. Acta Odontológica Venezolana. 2004; 42 (3)

[39] Negroni M. Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. Argentina: Editorial Panamericana; 2014. 2°Ed.

[40] Pitts, N., Zero, D., Marsh, P. *et al*. Caries dental. National Library of Medicine. 2017

[41] Pizarro M., Lillo O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. Revista Anales de Pediatría Continuada. 2014; 12(3): 147-151

[42] Dawes C. ¿Qué es el pH crítico y por qué un diente se disuelve en ácido? Revista Asociación Dental Canadiense. 2004; 69 (11): 722- 724

[43] Nuñez D., García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2010; 9 (2)

[44] Mansilla C. Potencial de hidrogeniones- Ph. Revista de Actualización Clínica Investiga Boliviana. 2014; 40 (40)

[45] Cuaderno de Cultura Científica. Artículo de divulgación científica ¿Qué es el pH? 2019

[46] González Sanz A., González Nieto B., González Nieto E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. Nutrición Hospitalaria. 2013; 28 (4): 64- 71

[47] International Association for Dental Research. Asociación Latinoamericana de Investigación en Saliva. Sitio Web: www.iadrlar.org

[48] Elorriaga N, Gutiérrez L, Poggio R. *et al.* Avances del estudio de evaluación del efecto del consumo de mate para reducir el riesgo metabólico en Argentina. V Jornadas de Yerba Mate y Salud. Revista Electrónica de Difusión Científica. Universidad Juan Agustín Maza. 2018; 2 (3)

[49] International Sweeteners Association. Beneficios para la salud bucodental. 2012

[50] Prahlad G., Night G., Atish Prakash *et al*. Role of sugar and sugar substitutes in dental caries: A review. ISRN Dentistry. 2013, Vol. 5; 1-5

[51] Maguire, A. In sweeteners and sugar alternatives in food technology dental. EEUU: Editorial Blackwell Ltd; 2012; 1ra Ed.

[52] Fernández C., Del Moral P. "Yo quiero seguir tomando azúcar y Ud.? Libro de Resúmenes 1ras Jornadas de Investigación de la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina. 1992

[53] Organización Mundial de la Salud. Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños. 2015

[54] Consejo Argentino sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición. Edulcorantes no calóricos en la edad pediátrica, ¿Qué dice la evidencia? 2022

[55] Ministerio de Salud. Poder Ejecutivo Nacional. Decreto reglamentario. Ley N°27.642. 2022

[56] Ministerio de Salud. Comunicado de prensa: Ley de Promoción de la Alimentación Saludable. 2022

[57] Rodríguez García V., Zapata M., Rovirosa A. *et al*. Edulcorantes no nutritivos: consumo de los niños y adolescentes, y alimentos que los aportan. Sociedad Argentina de Pediatría. 2018; 116(3): 186- 191

[58] Burt B. El uso de chicles endulzados con sorbitol y xilitol en el control de caries. Revista de la Asociación Dental Americana. 2006; 137 (2): 190- 196

[59] Das D., Murphy R., Woeawongvasu R. Aspartame and dental caries in therat. Pediatric Dentistry. 1991; 13 (4): 216- 220

[60] Schiffman S., Scholl E., Furey T. *et al*. Toxicological and pharmacokinetic properties of sucralose-6-acetate and its parent sucralose: In vitro screening assays. Journal of Toxicology and Environmental Health. 2023; 26 (6)

[61] International Sweeteners Association. Sucralose is safe. 2023

[62] Organización Mundial de la Salud. Comunicado de prensa: Se publican los resultados de la evaluación del riesgo y la peligrosidad del aspartamo. 2023

[63] Fenilcetonuria. National Institutes of Health

[64] Jianhui Z., Liu J., Li Z. et al. The effects of nonnutritive sweeteners on the cariogenic potential of oral microbiome. BioMed Research International. 2021

[65] Hbibi A., Sikkou K., Khedid K. *et al*. Antimicrobial activity of honey in periodontal disease: A systematic review. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2020; 75 (4): 807–826

[66] Deglovic J., Majtanova N., Majtan J. Antibacterial and antibiofilm effect of honey in the prevention of dental caries: A recent perspective. National Institutes of Health. 2022; 11 (17)

[67] Grobler S., Du Toit I., BassonN. The effect of honey on human tooth enamel in vitro observed by electron microscopy and microhardness measurements. Archives of Oral Biology. 1994; 39 (2): 147- 153

[68] AL-Dany A., Ramadan Y., AbuShahba M. *et al.*Effect of honey in preventing gingivitis and dental caries in patients undergoing orthodontic treatment. The Saudi Dental Journal. 2014; 26 (3): 108- 114

[69] Abdulrhman A., Alsabek L., Al- Assaf M. Effect of chlorhexidine, honey and propolis on *Streptococcus mutans* counts: In vitro study. Revista Pitt Open Library. University of Pittsburg. 2021; 9 (1): 107- 117

[70] Organización Mundial de la Salud. Comunicado de prensa: Medidas en todo el mundo para reducir el consumo de bebidas azucaradas y sus consecuencias para la salud. 2016

[71] Organización Panamericana de la Salud. La OPS y la OMS instan a reducir el consumo de azúcares en adultos y niños. 2015

9. ANEXO 1

Consentimiento Informado

A. Propósito y Antecedentes

La Universidad Abierta Interamericana estudiará la modificación que sufre el pH salival, dependiendo del agregado que se le realice a la yerba mate durante su infusión, pudiendo ser con edulcorantes, dentro de los cuales se diferenció a la sacarosa o azúcar común.; demostrando la relación del factor tiempo y la relación directa en el descenso del mencionado pH, generando un posible efecto nocivo sobre la integridad de la salud bucal.

Usted colaborará con este estudio respondiendo una encuesta, gracias a su aporte se logrará mejoras tratamientos en el futuro.

B. Procedimientos que se le aplicaran y condiciones para colaborar

Usted completara un cuestionario que no demandara más de 10 minutos, a partir de ese momento los datos serán identificados con un código por el cual su identidad será protegida.

Recolección de la muestra:

Se examinará la cavidad bucal y se le solicitará recolectar una muestra de saliva, a través de la salivación directa en un frasco estéril. Luego, se le proporcionara un mate y se recolectaran muestras de saliva a los 5, 10 y 20 minutos.

C. Riesgo y molestias

La encuesta es anónima, solo se identificará con un número. Los datos solicitados no le producirán dificultad a la hora de responder. La recolección de saliva no producirá ninguna molestia.

D. Confidencialidad

Su nombre no se expondrá en ningún documento, informe o publicación. Los archivos con sus datos serán guardados con estricta confidencialidad y solo los doctores de esta investigación tendrán acceso a la información.

E. Beneficios

Esta información puede llevar a importantes avances en la Odontología.

F. Consideraciones financieras

Usted no pagará por ninguno de los procedimientos, tampoco recibirá pagos o beneficios financieros.

Si Ud. Ha comprendido esta explicación y está de acuerdo en participar deberá firmar a continuación.

_____ _____

Nombre y apellido Fecha

_____

Firma del paciente

_____

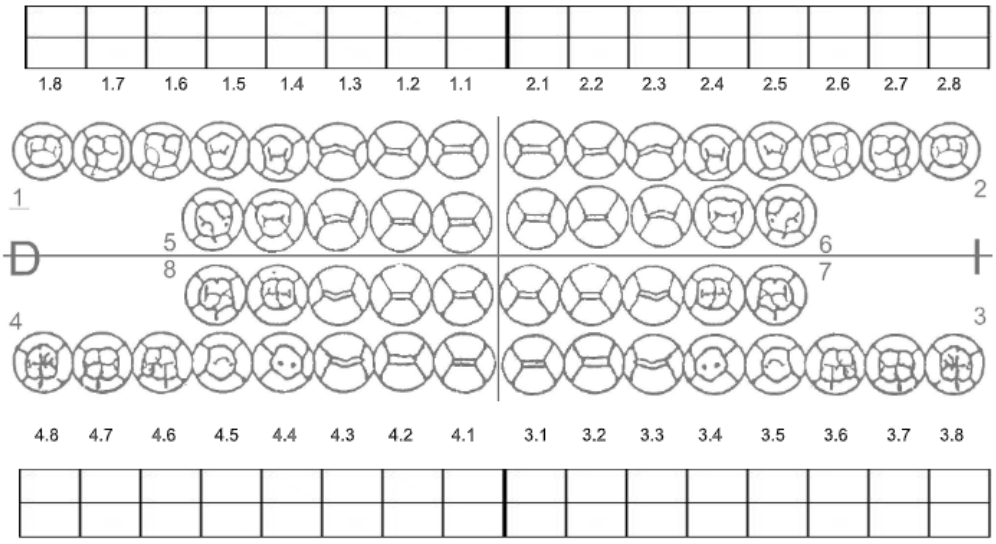
Nombre y apellido del testigo

_____

Tutor responsable

ANEXO 2

Odontograma



ANEXO 3

ENCUESTA ACERCA DEL CONSUMO DE YERBA MATE Y EDULCORANTE

Por favor, marque con una cruz la respuesta correcta.

1- ¿Consume el mate con edulcorantes? ___ SI ___ NO

En caso negativo, pase a la pregunta 5

2- ¿Qué marca de edulcorante consume?

___ Abedul

___ Ledesma Stevia

___ Equal Sweet Clásico

___ Equal Sweet Sucralosa

___ Equal Sweet Stevia

___ Hileret Sweet

___ Hileret Clásico

___ Hileret Stevia

___ Tuy Sweet (La Virginia)

___ Otra: _____

3- ¿Conoce qué componentes tiene el edulcorante que consume?

___ SI ___ NO

4- En caso afirmativo especificar qué componente/s conoce

_____

5- ¿Qué marca de yerba mate consume?

___ Playadito

___ Amanda Tradicional

___ La Merced de Campo

___ Cruz de Malta

___ Nobleza Gaucha

___ Romance

___ Chamigo

___ Union Suave

___ Rosamonte

___ Taragui

___ Otra: _____