

**REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**IMPACTO DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS EN LA SALUD ORAL:
REVISIÓN DE LA LITERATURA (2020 - 2025)**

SUSTENTANTE:

AMELIA ISABEL BEJARÁN AQUINO 22-0515

**DOCENTE ESPECIALIZADO:
DRA. ISAURY CASTILLO JÁQUEZ**

Los conceptos expuestos en la presente investigación son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

**DOCENTE TITULAR:
DRA. HELEN RIVERA**

**REPÚBLICA DOMINICANA
SANTO DOMINGO, D.N.
2025**

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza, la salud y la sabiduría para llegar hasta aquí, guiando cada uno de mis pasos y sosteniéndome en los momentos difíciles. A mi mamá, Yadira, por ser mi mayor apoyo, por su entrega incondicional y por estar siempre a mi lado en cada paso de este camino. A mis tías, Leonor y Jeannette, por su cariño constante y por asegurarse de que nunca me faltara nada. A mi hermana Gabriela, por apoyarme y estar siempre pendiente de mí. A mi novio, Albert, por acompañarme desde el inicio, por estar presente en cada examen, cada práctica y cada desvelo, con una paciencia y dedicación que siempre llevaré conmigo. Y a mi papá, José, por su apoyo y presencia a lo largo de este proceso.

Amelia Isabel Bejarán

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la culminación de esta tesis.

A la Dra. Isaury Castillo, mi asesora de tesis, por su valiosa guía, por sus observaciones oportunas y por el acompañamiento constante durante todo el proceso. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para darle dirección y profundidad a este trabajo.

A la Dra. Helen Rivera, mi asesora titular, por su apoyo, disponibilidad y por orientarme con claridad en cada etapa del desarrollo de esta investigación. Su mirada crítica y su disposición siempre fueron un impulso importante.

A mi compañera Daniela Torres, por haber compartido conmigo los primeros pasos de este camino. Iniciamos juntas este proyecto con entusiasmo y compromiso, y aunque las circunstancias nos llevaron a continuar por separado, valoro profundamente su presencia en el inicio del proceso, así como el aliento sincero que supo ofrecerme a lo largo de toda la carrera. Más allá del trabajo, su amistad ha sido un apoyo constante a lo largo de nuestra vida universitaria, y su huella permanece como parte importante de esta etapa.

Agradezco también a todas las personas que me brindaron palabras de aliento, apoyo emocional y compañía durante este proceso. Cada gesto de confianza y motivación tuvo un significado especial en mi recorrido.

Amelia Isabel Bejarán

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los efectos del consumo de bebidas energéticas en la salud oral, haciendo énfasis en la erosión dental, lesiones de caries dental, enfermedades periodontales y alteraciones en la microbiota oral. Se realizó una revisión descriptiva de la literatura científica, seleccionando artículos publicados entre los años 2020 y 2025 en bases de datos reconocidas como PubMed, Cochrane, Web of Science, EBSCO, LILACS y BMC. Se incluyeron estudios que abordan la relación entre los componentes químicos de las bebidas energéticas y el deterioro progresivo de los tejidos dentales, así como su impacto en la flora microbiana oral. Los resultados obtenidos evidencian que estas bebidas, por su bajo pH, alta acidez titulable y elevado contenido de carbohidratos fermentables, contribuyen significativamente en el proceso de la desmineralización del esmalte dental, aumentan el riesgo de lesiones de caries dental, modifican la microbiota oral y pueden generar condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades periodontales. Asimismo, se identificó un mayor riesgo en adolescentes y adultos jóvenes, incluso en presencia de adecuados hábitos de higiene bucal. Se concluye que el consumo frecuente de bebidas energéticas representa un factor de riesgo significativo para la salud oral, por lo que resulta imprescindible implementar estrategias preventivas, campañas de educación para la salud y orientación a la población sobre sus efectos. El profesional odontológico debe asumir un rol activo en la promoción de hábitos saludables y en la intervención temprana para mitigar estos riesgos.

Palabras clave: bebidas energéticas, caries dental, erosión dental, enfermedades periodontales, microbioma oral.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the effects of energy drink consumption on oral health, with emphasis on dental erosion, dental caries lesions, periodontal diseases, and changes in the oral microbiota. A descriptive review of scientific literature was carried out, selecting articles published between 2020 and 2025 from recognized databases such as PubMed, Cochrane, Web of Science, EBSCO, LILACS, and BMC. The inclusion criteria considered studies addressing the relationship between the chemical components of energy drinks and the progressive deterioration of dental tissues, as well as their impact on the microbial flora of the oral cavity. The results indicate that these beverages, due to their low pH, high titratable acidity, and elevated sugar content, contribute significantly to the demineralization of tooth enamel, increase the incidence of dental caries lesions, alter the balance of the oral microbiota, and can create favorable conditions for the development of periodontal diseases. Moreover, a higher level of risk was found in adolescents and young adults, even among individuals with proper oral hygiene habits. It is concluded that habitual intake of energy drinks constitutes a considerable risk factor for oral health, making it essential to implement preventive measures, awareness and health education campaigns, and provide guidance to the population about their harmful consequences. Dental professionals must assume a proactive role in promoting healthy lifestyle habits and applying early interventions aimed at reducing the potential damage caused by frequent energy drink consumption.

Key words: energy drinks, dental caries, tooth erosion, periodontal diseases, oral microbiota.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	3
2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. OBJETIVOS.....	7
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	8
4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	12
4.2.1 Componentes principales y su efecto en la cavidad oral.....	14
4.2.2 Propiedades fisicoquímicas y su impacto en la salud oral.....	16
4.2.3 Impacto de las bebidas energéticas en microbioma oral.....	18
4.2.4 Erosión del esmalte dental.....	20
4.2.5 Exposición de la dentina y sensibilidad dentaria.....	23
4.2.6 Relación entre bebidas energéticas y caries dental.....	25
4.2.7 Relación entre bebidas energéticas y salud periodontal.....	27
4.2.8 Comparación del impacto de bebidas en la salud oral.....	30
4.2.9 Impacto en la salud oral de jóvenes y adultos jóvenes.....	34
4.2.10 Abordajes para la prevención del daño oral.....	36

5. MARCO METODOLÓGICO.....	38
5.1 Tipo de estudio.....	38
5.2 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	38
5.3 Criterios de búsqueda bibliográfica.....	39
6. DISCUSIÓN.....	39
7. CONCLUSIONES.....	43
8. RECOMENDACIONES.....	44
9. PROSPECTIVA.....	45
10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1.INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el consumo de bebidas energéticas ha aumentado de manera considerable a nivel global, convirtiéndose en una de las categorías más populares dentro del mercado de bebidas. Estas bebidas contienen una combinación de componentes como cafeína, taurina, extractos vegetales, carbohidratos fermentables y vitaminas del grupo B, lo que les permite ser clasificadas dentro del grupo de bebidas funcionales, junto con las deportivas y nutracéuticas. Su popularidad ha crecido especialmente entre jóvenes y deportistas, impulsada por estrategias de mercadeo que las presentan como productos capaces de mejorar la concentración, el estado de alerta y el rendimiento físico. Sin embargo, su consumo frecuente ha generado preocupaciones en el ámbito de la salud, debido a sus posibles efectos adversos en el organismo, incluyendo implicaciones en la salud bucal, dado su contenido de carbohidratos fermentables y ácidos que pueden favorecer la erosión dental y otras alteraciones orales.¹

El consumo global de estas bebidas superó los 5.8 mil millones de litros en 160 países en 2013, duplicándose entre los años 2016 y 2024.² No obstante, estudios posteriores han evidenciado que su elevada acidez contribuye a la erosión del esmalte dental, lo que representa un riesgo para la salud oral a largo plazo.³

Dado su alto contenido de carbohidratos fermentables y ácidos, el consumo frecuente de bebidas energéticas puede alterar el pH salival e influir en la interacción del esmalte dental con el medio oral. A pesar de la creciente investigación sobre sus efectos en la salud general, existen pocos estudios que aborden de manera integral su impacto en la salud oral, lo que justifica la necesidad de un análisis más profundo sobre esta relación.²

Considerando la escasa literatura disponible sobre las consecuencias orales del consumo de estas bebidas, es fundamental abordar esta problemática desde la odontología preventiva. Por tanto, el objetivo general de este proyecto es examinar la evidencia científica sobre los efectos del consumo de bebidas energéticas en la salud oral, con énfasis en su relación con la caries dental y las enfermedades periodontales. Su acidez ha sido identificada como un factor determinante en la pérdida de minerales del esmalte, debilitando su estructura e incrementando la vulnerabilidad dental. Silva et al. documentaron en su estudio que la exposición prolongada a estas bebidas reduce significativamente la microdureza del esmalte, comprometiendo su integridad y facilitando procesos erosivos.³

A partir de esta revisión, se propone el desarrollo de estrategias preventivas y recomendaciones odontológicas orientadas a mitigar los efectos adversos del consumo de bebidas energéticas en la salud oral.⁴

Para lograr estos objetivos, el estudio se basa en una revisión bibliográfica con un enfoque cualitativo y descriptivo, con la finalidad de evaluar de manera integral la relación entre el consumo de bebidas energéticas y la salud oral.

Este trabajo se estructura en diez capítulos. Los primeros abordan la introducción, el planteamiento del problema y los objetivos del estudio. El marco teórico presenta los antecedentes históricos y revisa la literatura sobre las bebidas energéticas y su impacto en la salud oral. La metodología describe el tipo de estudio y los criterios de inclusión y exclusión de los artículos analizados. Posteriormente, se presentan los resultados de la revisión bibliográfica y su discusión. Finalmente, se exponen las conclusiones, recomendaciones, prospectiva del estudio y referencias bibliográficas

El presente estudio busca analizar la información disponible sobre los efectos del consumo de bebidas energéticas en la salud oral y, con base en la evidencia científica, contribuir a la formulación de estrategias preventivas y recomendaciones odontológicas fundamentadas en la literatura disponible.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La demanda de bebidas energéticas ha aumentado de manera considerable en los últimos años, lo que ha llevado a una alta prevalencia de consumo entre adolescentes, adultos jóvenes y atletas. Promocionadas como potenciadores del rendimiento y la energía, estas bebidas contienen elevadas concentraciones de cafeína, carbohidratos fermentables y ácidos, lo que ha despertado inquietud entre la comunidad científica por sus potenciales efectos adversos en la salud oral.⁴

Uno de los principales riesgos para la salud oral asociados al consumo de bebidas energéticas es su capacidad para inducir erosión dental y aumentar la incidencia de lesiones de caries dental. Estas bebidas poseen un pH altamente ácido, registrando un promedio de 3.3 lo que las clasifica como potencialmente erosivas para el esmalte dental.² Además, el elevado contenido de carbohidratos fermentables y la acidez de las bebidas energéticas pueden contribuir a la desmineralización del esmalte dental, generando un ambiente propicio para la adhesión y proliferación de microorganismos cariogénicos. Este proceso no solo favorece la formación de lesiones de caries, sino que también incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades periodontales debido al impacto negativo en la microbiota oral y la integridad de los tejidos dentales.⁵

Se ha comprobado que la frecuencia y la cantidad de consumo juegan un papel crucial en la severidad de sus efectos. En un estudio transversal realizado en Peshawar, Pakistán, con una muestra de 104 atletas de nivel élite (mayoría hombres, 80.8%), se encontró una alta prevalencia de lesiones de caries dental (63.5%), gingivitis (46.1%), periodontitis irreversible (26.9%) y desgaste erosivo del esmalte (21.2%). Los participantes, que entrenaban un promedio de 26 horas semanales y provenían de disciplinas como atletismo, tenis de mesa, cricket y ciclismo, reportaron un consumo frecuente de bebidas energéticas, siendo Sting la más común. A pesar de mantener buenas prácticas de higiene oral, como el cepillado diario, la mayoría presentó una salud bucal deficiente. Esto sugiere que la acidez y el alto contenido de carbohidratos fermentables de estas bebidas son factores clave en el desarrollo de dichas afecciones, independientemente de la higiene bucodental.⁶

A pesar de la creciente evidencia científica sobre los efectos perjudiciales del consumo de bebidas energéticas, las medidas de concienciación y prevención siguen siendo limitadas. La falta de regulaciones estrictas sobre su publicidad, especialmente aquella dirigida a jóvenes, ha contribuido a un aumento en su consumo sin una adecuada comprensión de los riesgos que implican para la salud oral y general.² En este contexto, se enfatiza la necesidad de fortalecer las estrategias de educación odontológica para reducir el consumo de bebidas energéticas, con un papel más activo de los profesionales de la salud en la concienciación. Asimismo, se plantea la implementación de regulaciones en la publicidad y reformulación de productos como medidas para mitigar su impacto en la salud oral.⁵

Dado el impacto que estas bebidas pueden tener en la salud oral, se hace necesario plantear las siguientes interrogantes de investigación:

1. ¿Cómo influye la composición química de las bebidas energéticas en el pH salival y el esmalte dental?
2. ¿Cuál es la relación entre el consumo frecuente de bebidas energéticas y la aparición de lesiones de caries dental y enfermedades periodontales como gingivitis y periodontitis?
3. ¿Qué estrategias preventivas y recomendaciones odontológicas pueden implementarse para reducir los efectos adversos de las bebidas energéticas en la salud oral?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Examinar el impacto del consumo de bebidas energéticas en la salud oral mediante una revisión de la literatura científica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir la composición de las bebidas energéticas y del esmalte dental.

2. Analizar la relación entre el consumo frecuente de bebidas energéticas y la prevalencia de lesiones cariosas y enfermedades periodontales.

3. Identificar estrategias preventivas y recomendaciones odontológicas para mitigar los efectos negativos de su consumo en la salud oral.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En los últimos años, el consumo de bebidas energéticas se ha incrementado notablemente a nivel global, sobre todo entre adolescentes y adultos jóvenes. Esto se debe, en gran medida, a los efectos estimulantes que se les atribuyen y a las efectivas campañas publicitarias que destacan supuestos beneficios físicos y mentales. Aunque suelen considerarse un fenómeno reciente, estas bebidas tienen antecedentes históricos que se remontan al siglo XIX. En 1886, se introdujeron fórmulas con efectos estimulantes elaboradas a partir de hoja de coca y nuez de cola, precursores de productos como Coca-Cola®, mientras que algunas bebidas gaseosas tipo cola ya contenían cafeína en su forma moderna desde 1904.^{7,2,5} En 1949, la marca Dr. Enuf® sentó las bases del formato energético moderno al incorporar vitaminas y cafeína en una bebida gaseosa. Posteriormente, en 1962, Japón lanzó Lipovitan D®, considerada la primera bebida energética comercial contemporánea, cuya fórmula serviría de base para Red Bull®. Esta última fue lanzada en Austria en 1987 y expandida globalmente tras su llegada a Estados

Unidos en 1997. A partir de los años 2000, surgieron marcas como Monster®, Rockstar® y otras, consolidando un aumento exponencial del consumo entre adolescentes y jóvenes adultos. Esta evolución histórica evidencia no sólo un crecimiento sostenido en la oferta de productos, sino también un cambio en la percepción cultural de estas bebidas, que han pasado de ser suplementos funcionales a símbolos de estilo de vida juvenil y rendimiento.^{8,10,12}

Las bebidas energéticas normalmente contienen 32 miligramos de cafeína por cada 100 mililitros, lo cual es el doble del nivel encontrado en las bebidas tipo cola comúnmente disponibles en el mercado.⁸ Las bebidas energéticas generalmente contienen cafeína, taurina, L-carnitina, carbohidratos, glucuronolactona, vitaminas y otros suplementos herbales como el ginseng y guaraná, entre otros. Aditivos como guaraná, yerba mate, cacao y nuez de cola podrían aumentar el contenido de cafeína en estas bebidas sin que los consumidores lo sepan, ya que los fabricantes no están obligados a incluir la cantidad de cafeína proveniente de estos suplementos herbales en la información nutricional.⁹

Con el paso de los años se ha documentado que el consumo excesivo de estas bebidas podría generar diversos efectos adversos sobre la salud, destacando síntomas como insomnio, nerviosismo o temblores y molestias gastrointestinales. En casos más extremos, puede ocurrir una intoxicación por cafeína, cuyos síntomas incluyen inquietud, excitación, diuresis excesiva, contracciones musculares, arritmias cardíacas y agitación psicomotora. Además, la combinación frecuente de bebidas energéticas con alcohol puede aumentar la predisposición a efectos estimulantes, reduciendo la percepción subjetiva de embriaguez y aumentando potencialmente el consumo de alcohol y sus consecuencias negativas asociadas.

Estos riesgos enfatizan la necesidad de moderación en el consumo y mayores regulaciones, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes, principales consumidores de este tipo de productos.^{1,5,8,2}

Diversos estudios clínicos han demostrado aumentos significativos en la presión arterial o alteraciones del intervalo en la función eléctrica del corazón después del consumo agudo de bebidas energéticas en sujetos adultos. Además, estudios recientes sugieren que el sistema cardiovascular en menores podría ser más susceptible a los efectos agudos de las bebidas energéticas en comparación con los adultos.⁸ En este sentido, se han reportado múltiples complicaciones cardiovasculares tras el consumo de estas bebidas, entre las que destacan arritmias cardíacas, vasoespasmos coronarios, disección de aneurismas aórticos, paros cardíacos, alteraciones en el ritmo del corazón, cardiomiopatías agudas, episodios de hipertensión grave, síndrome de taquicardia postural reversible, trombosis coronaria aguda e incluso infarto agudo de miocardio.⁹

Además de los efectos cardiovasculares y neurológicos, en los últimos años ha surgido creciente evidencia sobre el impacto de estas bebidas en la salud bucal, particularmente en la erosión dental y el desarrollo de enfermedades periodontales. Desde comienzos de los años 2000, se ha identificado que el consumo prolongado de bebidas energéticas puede provocar daños significativos en la salud oral, particularmente erosión del esmalte dental.^{3,9} Estudios realizados desde el año 2007 han documentado claramente cómo estas bebidas, junto con otras similares como las deportivas poseen un pH ácido capaz de mantenerse por debajo del nivel crítico que conduce a la pérdida de minerales del esmalte. Así mismo, ingredientes como el ácido cítrico pueden interactuar con los minerales dentales, formando compuestos

que facilitan aún más la disolución del esmalte y debilitando así la estructura dental.^{10,7}

Investigaciones posteriores han revelado, además, que el consumo frecuente de bebidas energéticas se asocia significativamente con un incremento en la necesidad de tratamientos odontológicos restauradores en adultos jóvenes, debido al aumento de lesiones cariosas. Este fenómeno podría explicarse por la combinación del alto contenido de azúcares refinados, la acidez de estas bebidas y los hábitos poco saludables que suelen acompañar su consumo habitual, tales como una higiene oral deficiente o el tabaquismo, aumentando así el riesgo global de deterioro dental.¹² Estos hallazgos han contribuido históricamente a generar una creciente preocupación en la comunidad científica sobre el impacto negativo de estas bebidas en la integridad del esmalte dental.¹¹

Un estudio realizado por Kumar et al. señaló que el consumo frecuente de bebidas energéticas podría contribuir al desarrollo de problemas periodontales inflamatorios. Según dicho estudio, este riesgo se incrementa especialmente cuando se combina con factores adicionales como una higiene oral deficiente y la deshidratación frecuente, condiciones que suelen observarse particularmente en atletas. Esta asociación se atribuye principalmente al alto nivel ácido de estas bebidas, que podría favorecer un ambiente bucal propenso a la inflamación periodontal cuando existen factores predisponentes.¹³

Aunque históricamente la mayoría de las investigaciones sobre bebidas energéticas y salud oral se han centrado en la erosión del esmalte dental y la caries dental, en años recientes ha surgido evidencia científica adicional que sugiere una relación significativa con el desarrollo de enfermedades periodontales. En particular, estudios contemporáneos han identificado altos índices de gingivitis y periodontitis

en consumidores habituales de estas sustancias, especialmente en atletas, reforzando la hipótesis de que su consumo frecuente podría exacerbar procesos inflamatorios en los tejidos periodontales. Este nuevo enfoque ha impulsado a la comunidad científica a explorar con más detalle el impacto de estos productos en la salud bucal, destacando la necesidad de estudios específicos para comprender mejor estos efectos.⁶

4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

A lo largo de la historia, la dieta humana ha experimentado una evolución significativa, lo que ha provocado cambios en la exposición de la cavidad oral a distintos tipos de alimentos y bebidas. Estos cambios han estado influenciados por factores como la disponibilidad de recursos, los avances tecnológicos en la producción de alimentos y las tendencias de consumo impulsadas por el mercado. En las últimas décadas, uno de los cambios más notables ha sido el incremento exponencial en el consumo de bebidas energéticas, convirtiéndose en una de las categorías de bebidas más populares, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes. Su atractivo radica en la promesa de mejorar el rendimiento físico y mental, reducir la fatiga y aumentar el estado de alerta.⁷

Las bebidas energéticas contienen una combinación de ingredientes estimulantes y compuestos químicos como cafeína, taurina, glucuronolactona, azúcares, edulcorantes y ácidos, los cuales han sido ampliamente estudiados por su impacto en la salud. (tabla 1). Si bien su consumo puede proporcionar un efecto temporal de energía, diversos estudios han señalado su asociación con problemas metabólicos, cardiovasculares y, particularmente, con efectos negativos en la salud oral. La combinación de alta acidez, azúcares fermentables y estimulantes puede

favorecer la erosión del esmalte, el desarrollo de caries y alteraciones en la microbiota oral, lo que resalta la necesidad de un mayor conocimiento sobre sus consecuencias a largo plazo.⁷

Tabla 1. Composición de diferentes bebidas energéticas y refrescos comerciales

Grupo	Bebida	Composición
1	TNT Energy Drink®	Agua carbonatada, taurina, cafeína, inositol, vitaminas B3, B5, B6, B2 y B12, acidulante ácido cítrico, edulcorante eritritol, regulador de acidez citrato de sodio, saborizante artificial, conservantes benzoato de sodio y sorbato de potasio, estabilizador goma xantana, color caramelo I.
2	Monster Energy®	Agua carbonatada, sacarosa, jarabe de glucosa, taurina, cafeína, vitaminas B3, B6, B2 y B12, cloruro de sodio, extracto de guaraná, glucuronolactona, inositol, maltodextrina, acidulante (ácido cítrico), saborizantes naturales y artificiales, regulador de acidez (citrato de sodio), color (antocianinas), conservantes (sorbico, benzoico).
3	Red Bull®	Agua carbonatada, sacarosa, glucosa, taurina, cafeína, vitaminas (B3, B5, B6, B2, B12), acidulante ácido cítrico, reguladores de acidez bicarbonato de sodio y bicarbonato de magnesio, saborizante, color caramelo I.
4	Coca-Cola®	Agua carbonatada, azúcar, extracto de nuez de cola, cafeína, color caramelo IV, acidulante ácido fosfórico y saborizante natural.

Fuente: Silva JG, Martins JP, de Sousa EB, Fernandes NL, Meira IA, Sampaio FC, de Oliveira AF, Pereira AM. Influence of energy drinks on enamel erosion: *In vitro* study

using different assessment techniques. J Clin Exp Dent. 2021 Nov 1;13(11):e1076-e1082.

El impacto de estas bebidas en la salud oral se ha convertido en un tema de creciente interés en la investigación odontológica. Estudios previos han demostrado que su bajo pH y alto contenido de azúcares pueden contribuir a la erosión del esmalte dental y aumentar el riesgo de caries. Además, su potencial influencia en la microbiota oral y la respuesta inflamatoria gingival ha despertado preocupaciones sobre una posible relación con enfermedades periodontales.¹⁰

4.2.1 Componentes principales y su efecto en la cavidad oral

Las bebidas energéticas están compuestas por una combinación de ingredientes diseñados para proporcionar un efecto estimulante y mejorar el rendimiento físico y mental. Entre los componentes más comunes se encuentra la cafeína, con una concentración promedio de 32 mg por cada 100 mL, aunque algunas formulaciones pueden alcanzar hasta 200 mg por lata, lo que aumenta el riesgo de consumo excesivo y sus efectos adversos. Otro componente clave es la taurina, presente en concentraciones de aproximadamente 4000 mg/L, un aminoácido que, aunque es producido naturalmente por el organismo, sigue siendo objeto de estudio en relación con sus efectos a largo plazo en altas dosis. Asimismo, muchas de estas bebidas contienen D-glucuronolactona en cantidades cercanas a 2400 mg/L, un compuesto relacionado con el metabolismo de la glucosa y la desintoxicación hepática.¹⁴

El consumo de estas bebidas ha aumentado considerablemente en los últimos años, especialmente entre jóvenes y atletas que buscan mejorar su

rendimiento físico y mental. Debido a su elevado contenido de cafeína, representan una fuente importante de este estimulante, comparable a otras bebidas como el café, el té y los refrescos. Aunque la cafeína en dosis moderadas puede estimular la producción de saliva y aumentar la sensación de alerta, su consumo frecuente y en cantidades elevadas puede causar xerostomía, disminuyendo la capacidad protectora de la saliva sobre los dientes frente a la erosión y la proliferación bacteriana.¹⁵

Además del impacto de la cafeína, el elevado contenido de azúcares en muchas de estas bebidas representa un factor de riesgo adicional para la salud oral. Se ha identificado que una sola porción de 250 mL puede aportar hasta 30 g de azúcar, lo que supone un riesgo considerable de consumo excesivo de carbohidratos fermentables. Esta alta concentración de azúcares no solo está asociada con un mayor riesgo de lesiones de caries dental, sino que también promueve el crecimiento de bacterias cariogénicas como *Streptococcus mutans*, las cuales fermentan estos azúcares y generan ácidos que aceleran el proceso de desmineralización del esmalte.¹⁶

En un intento por reducir el impacto calórico de estas bebidas, algunas versiones sin azúcar utilizan edulcorantes artificiales como aspartamo y sucralosa, cuyos efectos en la microbiota oral y la salud metabólica aún requieren mayor investigación. Sin embargo, el riesgo de daño dental no se elimina completamente, ya que la presencia de ácidos como el ácido cítrico y el ácido fosfórico reduce el pH de estas bebidas y aumenta su potencial erosivo sobre el esmalte dental. Además, algunas formulaciones incluyen vitaminas del grupo B (B3, B6, B12) y L-carnitina, aunque su aporte en estas bebidas no representa un beneficio significativo en individuos con una dieta equilibrada. Otros ingredientes como extracto de guaraná y

ginseng pueden estar presentes, y en algunos casos, aumentar la cantidad total de cafeína sin ser especificados con claridad en el etiquetado, lo que puede generar un consumo involuntario de niveles aún más elevados de esta sustancia. ¹⁴

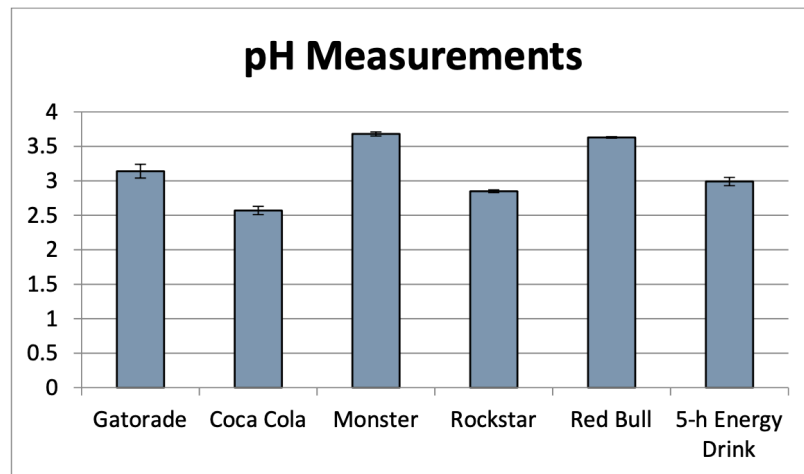
4.2.2 Propiedades fisicoquímicas y su impacto en la salud oral

El pH de las bebidas energéticas es un factor determinante en su capacidad para causar erosión dental y afectar la integridad del esmalte. Se ha reportado que estas bebidas presentan un pH que varía entre 2.32 y 3.66, lo que confirma su alto potencial erosivo. La baja alcalinidad de estas sustancias favorece la desmineralización del esmalte dental, debilitando su estructura y aumentando la susceptibilidad a la erosión. Además, aquellas sustancias que contienen jugos de frutas y pigmentos naturales presentan valores de pH aún más bajos, debido a la presencia de ácido cítrico y ácido ascórbico como reguladores de acidez. Otro aspecto importante es que el bajo pH no es el único factor que contribuye a la erosión dental, sino que la acidez titulable también desempeña un papel clave en la capacidad de estas bebidas para mantener un ambiente ácido en la cavidad oral. ¹⁶

La erosión dental es una condición que ha ido en aumento, especialmente en jóvenes, y se debe en gran medida a la exposición recurrente a ácidos no bacterianos provenientes de bebidas y alimentos. Un estudio reciente analizó el pH de 67 bebidas comerciales, de las cuales 43 correspondían a bebidas energéticas y 24 a suplementos pre-entrenamiento, encontrando que todas las bebidas energéticas presentaban un pH igual o menor a 4.0, clasificándolas como altamente erosivas. Asimismo, se determinó que el 87.5% de los suplementos pre-entrenamiento también mostraban valores de pH peligrosamente bajos, con un 75%

por debajo de 4.5 (Figura 2). Lo que indica que, aunque estos productos no siempre son considerados bebidas energéticas, pueden tener un impacto similar en la salud oral.²

Figura 2. Valores de pH determinados en las bebidas analizadas



Fuente: Schulze KA, Santucci NM, Surti B, Habelitz S, Bhattacharyya M, Noble W. Evaluation of enamel volume loss after exposure to energy drinks. *Oral*. 2024 Feb 23;4(1):101-112.

4.2.3 Impacto de las bebidas energéticas en microbioma oral

El consumo frecuente de bebidas energéticas y otras bebidas azucaradas puede alterar significativamente la diversidad y composición del microbioma oral. Los niños que consumían más de una porción diaria de estas sustancias presentaban una menor diversidad bacteriana en la boca, lo que indica una alteración en el equilibrio natural de la microbiota oral. En particular, se observó un aumento en la prevalencia de bacterias acidogénicas como *Streptococcus* y

Neisseria, microorganismos conocidos por su relación con la formación de lesiones de caries dental y otras enfermedades orales. Este cambio en la composición microbiana sugiere que el consumo excesivo de bebidas energéticas puede favorecer el desarrollo de patologías dentales desde edades tempranas.^{17, 18}

La alteración del microbioma oral no solo impacta la salud bucal, sino que también puede estar vinculada con diversas enfermedades sistémicas. Estudios recientes han identificado que los cambios en la composición bacteriana de la boca pueden influir en el desarrollo de trastornos metabólicos, como la diabetes tipo 2, así como en enfermedades inflamatorias crónicas. Esto se debe a que una microbiota oral desequilibrada puede facilitar la proliferación de microorganismos patógenos capaces de desencadenar procesos inflamatorios que afectan no solo la cavidad oral, sino también otros órganos y sistemas del cuerpo.¹³ Por tanto, la dieta juega un papel crucial en este proceso, ya que un alto consumo de azúcar no solo fomenta la disbiosis oral, sino que también puede promover la inflamación sistémica a través de mecanismos indirectos. La relación entre la microbiota oral y la salud general se ha estudiado en el contexto de enfermedades cardiovasculares, donde ciertos patógenos orales han sido detectados en placas ateroscleróticas, lo que sugiere una posible conexión entre la inflamación bucal y el riesgo de problemas cardiovasculares. Asimismo, algunos estudios han señalado que una microbiota oral alterada podría influir en la resistencia a la insulina, contribuyendo a la progresión de enfermedades metabólicas.^{19, 16}

La relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la microbiota oral en jóvenes es un aspecto fundamental en la salud bucal. Investigaciones han evidenciado que la composición bacteriana en la boca de adolescentes con sobrepeso presenta diferencias significativas en comparación con aquellos que

tienen un peso normal. En particular, se ha observado que los jóvenes con obesidad poseen una microbiota oral con una mayor diversidad filogenética, lo que sugiere una conexión entre el estado nutricional y la comunidad microbiana en la cavidad oral. Estos cambios en la microbiota podrían influir en la aparición de problemas bucales a largo plazo, como enfermedades periodontales y un mayor riesgo de caries.²⁰

Diversos estudios han documentado el patrón de consumo de bebidas energéticas en adolescentes, identificando que un 31.8% consume entre una y tres unidades por semana, mientras que un 3.2% llega a ingerir cuatro o más al día. Estas cifras revelan una tendencia preocupante, ya que el riesgo para la salud oral se incrementa con la frecuencia de consumo. Según la literatura, se considera que un consumo de una a tres bebidas por semana representa un riesgo moderado, mientras que el consumo diario de cuatro o más bebidas se asocia a un riesgo alto y progresivo. Estas exposiciones repetidas a ácidos y azúcares fermentables alteran el equilibrio del medio bucal y favorecen el desarrollo de lesiones cariosas y procesos erosivos. Adicionalmente, factores como la ausencia de control parental, el atractivo del marketing y la búsqueda de mayor energía o concentración en entornos académicos y deportivos refuerzan la prevalencia del consumo en esta población vulnerable.^{6,8}

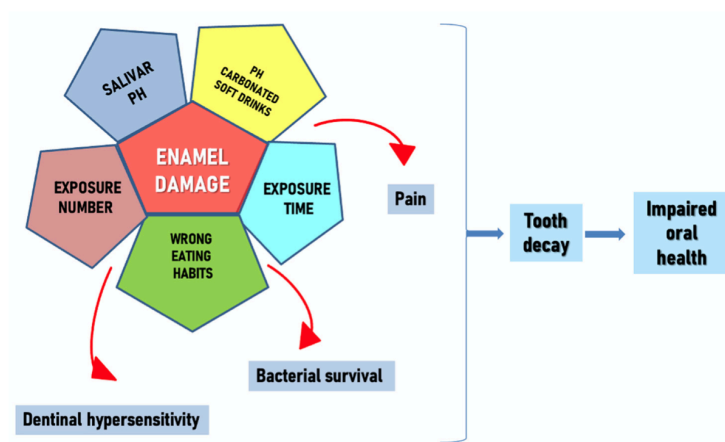
Además de su impacto a nivel bucal, la disbiosis causada por estas bebidas podría estar vinculada con diversas enfermedades sistémicas. Se ha demostrado que un microbioma oral desequilibrado puede contribuir a la inflamación crónica y aumentar el riesgo de enfermedades metabólicas como la diabetes y afecciones cardiovasculares. La presencia excesiva de bacterias patógenas en la boca podría facilitar su migración a otras partes del organismo, desencadenando procesos

inflamatorios que afectan la salud general. Estos hallazgos refuerzan la importancia de mantener una microbiota oral equilibrada no solo para la salud dental, sino también para la prevención de enfermedades en todo el cuerpo. ¹³

34.2.4 Erosión del esmalte dental

La erosión dental es un proceso de desgaste químico del esmalte que ocurre sin la intervención de bacterias, causado principalmente por la exposición a sustancias ácidas (Figura 3). Este fenómeno ha sido cada vez más documentado en relación con el consumo frecuente de bebidas energéticas, cuyos componentes pueden comprometer la integridad estructural del esmalte. En los últimos años, múltiples estudios han analizado el impacto de estas bebidas en la salud oral, destacando su bajo pH, alta acidez titulable y la presencia de ácidos como el cítrico y fosfórico, que aceleran la desmineralización del esmalte. ²¹

Figura 3. Factores determinantes y consecuencias del daño del esmalte dental



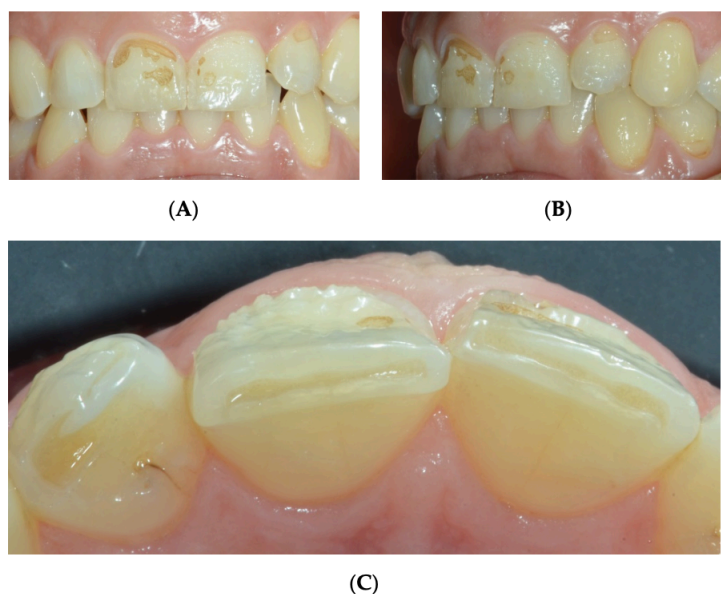
Fuente: Inchingolo AM, Malcangi G, Ferrante L, Del Vecchio G, Viapiano F, Mancini A, Inchingolo F, Inchingolo AD, Di Venere D, Dipalma G, Patano A. Damage from carbonated soft drinks on enamel: a systematic review. *Nutrients*. 2023 Apr 6;15(7):1785.

El consumo frecuente de bebidas energéticas ha sido identificado como un factor determinante en la erosión dental, la pérdida de minerales y la reducción de la dureza superficial del esmalte. Un estudio in vitro analizó el efecto de distintas marcas de estas bebidas sobre el esmalte humano, revelando que todas las evaluadas provocaron una disminución significativa en la microdureza y mineralización del esmalte. Entre los productos estudiados, TNT Energy Drink® presentó el mayor nivel de desgaste, seguido de Red Bull® y Monster Energy®, lo que sugiere que algunas formulaciones pueden tener un impacto más agresivo en la estructura dental debido a su composición específica. En comparación con otras bebidas ácidas, se observó que las bebidas energéticas poseen un potencial erosivo superior al de Coca-Cola®, lo que indica que podrían aumentar el riesgo de desgaste dental en mayor medida que otras bebidas ácidas. ^{3,10,15,22}

Un factor clave en la erosión dental inducida por bebidas energéticas es el flujo salival, que desempeña un papel fundamental en la neutralización de ácidos y en la remineralización del esmalte. Se ha evidenciado que los individuos con flujo salival reducido presentan una mayor predisposición a la erosión dental, dado que la saliva actúa como un amortiguador natural frente a los ácidos ingeridos (Figura 4A). Esta condición subraya la importancia de considerar factores biológicos individuales, además del consumo de bebidas energéticas, al evaluar el riesgo de erosión dental. Una revisión sistemática confirmó que el pH de la mayoría de estas bebidas es inferior al umbral crítico de 5.5, lo que evidencia su potencial erosivo. Asimismo, se

observó que la erosión dental es más severa en personas con flujo salival reducido, debido a que la saliva no puede ejercer su función protectora de manera eficaz, dejando el esmalte más vulnerable a la desmineralización (Figura 4B y 4C).⁵

Figura 4. Erosión dental en dientes anteriores: (A) vista frontal; (B) vista lateral; (C) vista oclusal



Fuente: Inchingolo AM, Malcangi G, Ferrante L, Del Vecchio G, Viapiano F, Mancini A, Inchingolo F, Inchingolo AD, Di Venere D, Dipalma G, Patano A. Damage from carbonated soft drinks on enamel: a systematic review. *Nutrients*. 2023 Apr 6;15(7):1785.

Además del pH y la acidez titulable, el patrón de consumo de estas bebidas influye significativamente en su impacto sobre la salud oral. Un estudio encontró que los individuos que consumen bebidas energéticas en pequeñas cantidades repetidas a lo largo del día presentan una mayor pérdida mineral del esmalte, en comparación con aquellos que las consumen de una sola vez. Esto se debe a que

cada exposición reduce el pH de la cavidad oral y, al repetirse constantemente, impide que la saliva neutralice los ácidos de manera efectiva, aumentando la desmineralización.²²

cf4.2.5 Exposición de la dentina y sensibilidad dentaria

La hipersensibilidad dentinaria cervical (HDC) es una afección común en la población adulta, caracterizada por episodios de dolor breve e intenso desencadenados por estímulos térmicos, táctiles o químicos. Un estudio realizado en adultos reveló que el 32.9% de los participantes presentaban HDC, lo que confirma su alta prevalencia. Asimismo, se identificó una asociación significativa entre el consumo frecuente de bebidas energéticas y la presencia de esta afección ($p \leq 0.005$), lo que indica que estas bebidas podrían desempeñar un papel clave en la erosión del esmalte y la posterior exposición de la dentina, aumentando así el riesgo de sensibilidad dental.²³

El consumo habitual de bebidas energéticas se ha asociado directamente con la exposición de la dentina y el desarrollo de sensibilidad dentaria. Estas bebidas, debido a su elevada concentración de ácidos como el cítrico y el fosfórico, favorecen la desmineralización progresiva del esmalte, lo que conduce a la exposición de la dentina subyacente. A diferencia del esmalte, la dentina es un tejido con una estructura porosa que contiene túbulos dentinarios conectados a terminaciones nerviosas, lo que provoca dolor ante estímulos térmicos, químicos y táctiles cuando queda expuesta. Además del efecto directo de los ácidos sobre la dentina, el consumo reiterado de estas bebidas reduce la capacidad de la saliva para equilibrar el pH en la cavidad oral, lo que intensifica el proceso de erosión y agrava la sensibilidad dental.¹⁵

La hipersensibilidad dentinaria se origina cuando la capa externa de esmalte se ve afectada, permitiendo la exposición de los túbulos dentinarios. Esta condición es especialmente frecuente en la región cervical del diente, ya que su cercanía con la encía y su menor capacidad de autolimpieza la hacen más susceptible al desgaste. El consumo frecuente de bebidas energéticas, debido a su elevada acidez, puede provocar la apertura de estos túbulos, facilitando la transmisión de estímulos externos a las terminaciones nerviosas del diente.²⁴

Por tanto, esta exposición no solo contribuye al desarrollo de molestias ante temperaturas extremas, sustancias ácidas o dulces y el contacto con el cepillo dental, sino que también aumenta la susceptibilidad de la dentina a otros procesos patológicos, como la caries radicular y la pérdida progresiva del tejido dentario.¹⁸

Esta mayor vulnerabilidad se debe a la exposición de los túbulos dentinarios, que facilita la penetración de agentes externos y bacterias, intensificando la sensibilidad y el riesgo de infecciones. Además, la desprotección del tejido dentinario puede acelerar el desgaste dental y comprometer la estructura del diente, favoreciendo fracturas, retracción gingival y una mayor necesidad de tratamientos restaurativos. Con el tiempo, estas alteraciones pueden derivar en complicaciones más graves que afecten tanto la funcionalidad como la estética dental, impactando la calidad de vida de los pacientes.²¹

A medida que avanza el proceso de erosión dentinaria, se produce una desmineralización progresiva del esmalte, seguida por una alteración en la estructura orgánica de la dentina.¹⁵ En las primeras etapas de erosión, una delgada capa de colágeno parcialmente desmineralizada se mantiene sobre la superficie dentinaria, lo que actúa como una barrera temporal que retarda la pérdida acelerada de minerales. No obstante, la exposición recurrente a bebidas energéticas altamente

ácidas compromete la estabilidad de esta capa protectora, facilitando la degradación del colágeno y debilitando la integridad de la dentina.²³

El ácido cítrico presente en las bebidas energéticas no solo contribuye a la acidificación del medio oral, sino que también desempeña un papel en la eliminación del calcio de la dentina, debilitando su estructura mineral y su matriz orgánica. Esta alteración estructural facilita la progresión del desgaste dentinario, haciendo que los dientes sean más susceptibles a estímulos externos. Investigaciones recientes han evidenciado que la erosión dentinaria provocada por estas bebidas puede disminuir significativamente la microdureza de la dentina, comprometiendo su resistencia y favoreciendo la aparición de sensibilidad dental crónica.¹⁸

4.2.6 Relación entre bebidas energéticas y caries dental

La caries dental es una patología compleja y multifactorial que surge de la interacción entre la estructura dental, la microbiota oral y diversos factores ambientales, como la alimentación y la función salival. Este proceso se caracteriza por un equilibrio dinámico entre la desmineralización y remineralización del esmalte y la dentina, donde los ácidos generados por bacterias cariogénicas, especialmente *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*, degradan progresivamente los minerales de los tejidos duros del diente. Cuando los factores que favorecen la desmineralización superan a los mecanismos de protección, pueden desarrollarse lesiones cavitadas, comprometiendo la integridad dental.²⁵

El desarrollo de las lesiones de caries dental está influenciado por la formación del biofilm dental, una estructura microbiana compleja que se adhiere a la superficie de los dientes. Este biofilm está compuesto por bacterias organizadas en

una matriz extracelular que retiene ácidos y otros subproductos metabólicos, favoreciendo la desmineralización del esmalte y la progresión de la caries. Además, la película adquirida, formada por proteínas y glicoproteínas salivales, facilita la adhesión de bacterias cariogénicas y puede influir en la capacidad del esmalte para resistir el ataque ácido.²

El consumo de bebidas energéticas ha sido identificado como un factor de riesgo significativo para la formación de lesiones de caries dental, principalmente debido a su elevada concentración de azúcares fermentables y su capacidad para inducir la desmineralización del esmalte. Un estudio in vitro que utilizó el Canary Caries Detection System® determinó que todas las bebidas analizadas provocaron una pérdida mineral considerable en el esmalte dental, lo que favoreció la aparición de lesiones de mancha blanca (WSLs), consideradas una fase temprana en el desarrollo de caries.²⁶

Si los episodios de desmineralización son continuos y no hay suficiente tiempo para la remineralización del esmalte, la lesión cariosa puede avanzar hasta una cavitación irreversible, que requerirá tratamiento restaurativo. En casos avanzados, la infección puede progresar hasta la pulpa dental, generando la necesidad de tratamientos más invasivos, como endodoncia o incluso la extracción del diente afectado.²⁵

El vínculo entre el consumo de bebidas energéticas y la caries dental se explica por su influencia en la microbiota oral. Se ha demostrado que la ingesta frecuente de estas bebidas facilita la formación de biofilm bacteriano, lo que crea un entorno propicio para la proliferación de bacterias cariogénicas como *Streptococcus mutans*. Este efecto se ve agravado por el bajo pH y el alto contenido de azúcar de las bebidas energéticas, los cuales alteran el equilibrio entre los procesos de

desmineralización y remineralización, favoreciendo la progresión del proceso carioso y aumentando el riesgo de deterioro estructural del esmalte.^{2, 21}

El modo de consumo de bebidas energéticas también juega un papel crucial en su impacto sobre la salud oral, ya que influye directamente en su potencial cariogénico. Se ha observado que ingerir estas bebidas sin acompañarlas con alimentos incrementa significativamente el riesgo de caries, en comparación con quienes las consumen junto con comidas. La presencia de otros alimentos en la dieta parece modular el efecto negativo de estas bebidas, posiblemente al estimular la producción de saliva y favorecer la eliminación de residuos azucarados en la cavidad oral. Sin embargo, el consumo aislado y frecuente de bebidas energéticas expone prolongadamente los dientes a un ambiente ácido y alto en azúcares, lo que favorece la desmineralización del esmalte y la progresión de lesiones cariosas.^{24, 25}

4.2.7 Relación entre bebidas energéticas y salud periodontal

La relación entre el consumo de cafeína y la salud periodontal ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones, aunque los resultados siguen siendo contradictorios. Un meta-análisis reciente que incluyó seis estudios observacionales no encontró evidencia concluyente que relacione el consumo de café con un mayor riesgo de periodontitis. Sin embargo, algunos estudios han sugerido que el consumo frecuente de café podría influir en la microbiota oral y en la respuesta inflamatoria periodontal, aunque estos efectos aún no han sido completamente determinados. A pesar de la falta de una asociación clara, algunos estudios han sugerido que el consumo excesivo de café podría estar vinculado a un mayor riesgo de periodontitis, posiblemente debido a factores como el efecto deshidratante de la cafeína, que puede afectar la producción salival y alterar la microbiota oral. Sin embargo, también

se ha reportado que ciertos compuestos del café, como los antioxidantes y polifenoles, podrían tener propiedades antiinflamatorias, lo que ayudaría a contrarrestar la inflamación periodontal y proteger los tejidos gingivales.²⁷

Asimismo, se ha observado que su consumo elevado puede alterar la homeostasis del calcio y disminuir la densidad mineral ósea, lo que podría contribuir a la progresión de la enfermedad periodontal. Investigaciones han sugerido que la cafeína estimula la actividad de los osteoclastos, células responsables de la reabsorción ósea, lo que podría favorecer la pérdida ósea en personas con periodontitis. Aunque los estudios no han establecido una relación concluyente, es fundamental continuar explorando el impacto de la cafeína en la inflamación de los tejidos periodontales y la degradación del hueso alveolar.²⁴

Otro factor clave en la relación entre la cafeína y la salud periodontal es su efecto sobre la inflamación gingival y la microbiota oral. Se ha observado que el consumo de café y otras bebidas con cafeína puede estimular la producción de citocinas proinflamatorias y favorecer la proliferación de bacterias periodontopatógenas como *Porphyromonas gingivalis*, lo que podría acelerar la progresión de la periodontitis en individuos susceptibles. Esto sugiere que los efectos del café sobre la salud periodontal pueden depender de la dosis y de la composición específica de la bebida.²⁸

Además, el efecto perjudicial de la cafeína podría intensificarse cuando se combina con otros componentes presentes en las bebidas energéticas, como ácidos y azúcares fermentables. Estos ingredientes crean un ambiente propicio para la inflamación gingival, favoreciendo el desarrollo de la periodontitis. Un estudio sobre microbiota salival identificó que las personas que consumían bebidas energéticas con frecuencia presentaban una mayor presencia de bacterias patógenas asociadas

a la enfermedad periodontal, como *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*, lo que refuerza la hipótesis de que estas bebidas pueden agravar la disbiosis oral y la inflamación de los tejidos periodontales.²⁹

Aunque esta relación no ha sido establecida con certeza, se plantea la posibilidad de que hábitos relacionados con el consumo de café, como la adición de azúcar o el consumo en combinación con tabaco, puedan contribuir al desarrollo de enfermedades periodontales. Estos factores podrían influir en la salud oral al favorecer un ambiente más propicio para la proliferación de bacterias patógenas, aumentar la acumulación de placa y alterar el equilibrio de la microbiota oral.²⁸ Además, el consumo frecuente de café con azúcar podría incrementar el riesgo de caries y otros problemas dentales, mientras que la combinación con tabaco ha sido ampliamente asociada con un mayor riesgo de inflamación gingival, pérdida ósea y progresión de la enfermedad periodontal. Por lo tanto, aunque se requieren más estudios para confirmar esta relación, es importante considerar estos hábitos dentro del análisis de los factores de riesgo que afectan la salud bucal.^{22, 24}

4.2.8 Comparación del impacto de bebidas en la salud oral

Las bebidas energéticas, los refrescos, los jugos naturales y las bebidas isotónicas difieren en su impacto sobre la salud oral debido a su pH y capacidad buffer. Estudios indican que energéticas y refrescos presentan un pH inferior a 3.5, mientras que las isotónicas oscilan entre 2.79 y 3.82. Aunque los jugos naturales también son ácidos, su contenido mineral podría ofrecer cierta protección al esmalte, reduciendo su potencial erosivo. Además, las bebidas energéticas muestran una mayor capacidad buffer que los refrescos, lo que prolonga la

permanencia de la acidez en la boca y dificulta la acción neutralizante de la saliva. Esta combinación intensifica la desmineralización del esmalte y aumenta el riesgo de erosión dental.³

La imagen muestra un caso clínico de erosión dental severa tras el consumo frecuente de Coca-Cola® (Figura 6). Se observan superficies dentales lisas, bordes incisales adelgazados y pérdida de estructura en áreas cervicales y proximales, signos típicos de desmineralización progresiva del esmalte. Este tipo de desgaste se asocia con el bajo pH de esta bebida y su capacidad de reducir el efecto tampón de la saliva, lo cual favorece un entorno ácido persistente en la cavidad oral.⁵

Figura 5. Caso clínico de erosión dental severa asociada al consumo frecuente de bebidas gaseosas



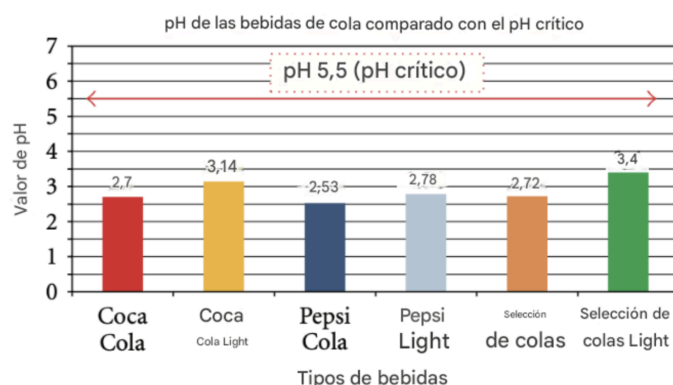
Fuente: Kanzow P, Wegehaupt FJ, Attin T, Wiegand A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. Quintessence Int. 2016 Apr;47(4):275–278.

La frecuencia de consumo de bebidas energéticas y otras bebidas azucaradas varía según la edad y los patrones de consumo. Un estudio realizado en 418 participantes identificó que los adultos jóvenes de entre 21 y 30 años constituyen el grupo con mayor ingesta de bebidas energéticas, seguidos por

adolescentes y adultos jóvenes de 18 a 20 años. En cambio, las personas mayores de 30 años mostraron una menor frecuencia de consumo, lo que indica que, con la edad, se tiende a reducir la ingesta de productos con elevado contenido de carbohidratos fermentables y cafeína.¹⁰

Tanto los refrescos como las bebidas energéticas poseen un alto contenido de azúcares fermentables, lo que favorece el crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* spp., bacterias clave en la aparición de lesiones cariosas. Es importante destacar que el pH de Coca-Cola® se encuentra por debajo del umbral crítico para la desmineralización dental, lo que contribuye a la erosión del esmalte y aumenta el riesgo de caries (Figura 7). Aunque las bebidas isotónicas contienen una menor cantidad de carbohidratos fermentables su consumo frecuente sin una adecuada higiene oral sigue representando un factor de riesgo para el desarrollo de caries. En contraste, los jugos naturales sin azúcares añadidos han demostrado un menor impacto en la microbiota cariogénica, posiblemente debido a la presencia de polifenoles y otros compuestos bioactivos, que pueden ejercer un efecto modulador en la proliferación bacteriana.⁵

Figura 6. Valores de pH de diversas bebidas de cola en comparación con el pH crítico para la desmineralización dental

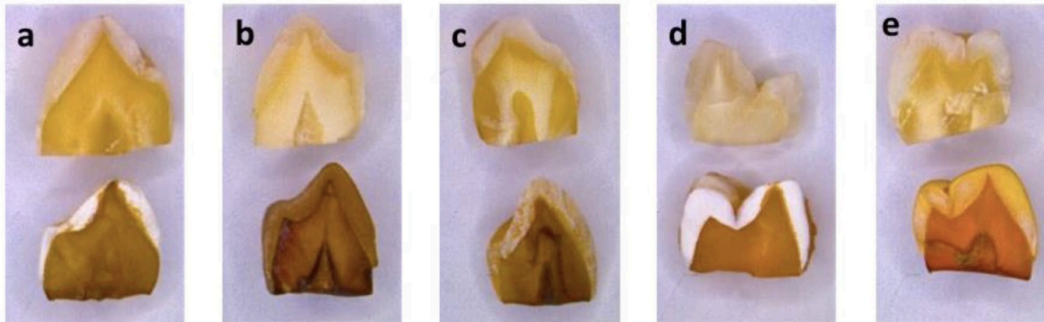


Fuente: Borjian A, Ferrari CC, Anouf A, Touyz LZ. Pop-cola acids and tooth erosion: an in vitro, in vivo, electron-microscopic, and clinical report. Int J Dent. 2010;2010:957842.

Una investigación in vitro evaluó la reducción de la microdureza del esmalte después de la exposición a bebidas energéticas, refrescos y bebidas isotónicas, determinando que TNT Energy Drink® y Red Bull® fueron las que generaron la mayor pérdida de dureza en la superficie del esmalte, incluso en mayor medida que Coca-Cola®. Asimismo, todas las bebidas analizadas contribuyeron al incremento de la rugosidad superficial del esmalte, lo que podría favorecer la adhesión de biofilm bacteriano y aumentar el riesgo de desarrollo de caries.³

Se ha evidenciado que ciertas bebidas ácidas, al ser consumidas con frecuencia, pueden provocar una notable decoloración dental. En una comparación realizada bajo condiciones controladas, los dientes humanos fueron expuestos durante siete días a distintas bebidas como bebidas energéticas, refrescos y jugos procesados. Al finalizar el periodo de exposición, se observaron alteraciones visibles en el color de las piezas dentales, siendo más pronunciadas en aquellas bebidas con mayor contenido de colorantes, carbohidratos fermentables y ácidos (Figura 7). Esta observación respalda el impacto diferencial que pueden tener diversas bebidas sobre la estética dental, más allá del daño estructural que también puedan ocasionar.¹⁷

Figura 7. Cambios en la coloración dental tras la exposición a distintas bebidas ácidas bajo condiciones controladas



Fuente: Kumar N, Amin F, Dahri WM, Khan S, Zaidi H, Rahman S, Farhan T, Zafar MS, Fareed MA. Impact of acidic beverages on composition and surface characteristics of human teeth: scanning electron microscopic, stereomicroscopic and energy dispersive x-ray analyses. BMC Oral Health. 2024 Jul 24;24(1):837.

4.2.9 Impacto en la salud oral de jóvenes y adultos

En los últimos años, el consumo de bebidas energéticas ha aumentado significativamente, especialmente entre los jóvenes y adolescentes. Estas bebidas, diseñadas para mejorar el estado de alerta y el rendimiento físico y mental, han ganado popularidad en este grupo etario debido a sus intensas campañas de marketing y a la percepción de que pueden ayudar a combatir la fatiga y mejorar la concentración. Sin embargo, su consumo frecuente plantea preocupaciones, ya que los ingredientes que las componen, como la cafeína, los carbohidratos fermentables y los ácidos, pueden generar efectos adversos en la salud general y, en particular, en la salud oral. Diversos estudios han analizado el impacto de estas bebidas en los

dientes y encías, evidenciando su papel en la erosión dental, el desarrollo de caries y otros problemas bucales que afectan principalmente a los consumidores más jóvenes.¹

El consumo de bebidas energéticas es predominantemente alto entre los adolescentes, especialmente en los estudiantes de secundaria, mientras que los niños de primaria rara vez las consumen. A medida que los jóvenes avanzan en edad, su ingesta de estas bebidas aumenta significativamente. Entre los factores que influyen en su consumo se encuentran el costo, el sabor y la marca. En los adolescentes de secundaria, la principal motivación para comprarlas radica en la fatiga y la necesidad de mantenerse alerta para estudiar o realizar tareas académicas. Además, la publicidad y las estrategias de marketing juegan un rol clave en sus hábitos de consumo, ya que el diseño atractivo de los envases y las promociones especiales influyen en su decisión de compra. No obstante, el conocimiento sobre problemas de salud en familiares o amigos puede actuar como un factor que desalienta su consumo.^{30, 1, 3}

El consumo de bebidas deportivas y energéticas es común entre adolescentes, con un 31.8% de esta población ingiriendo entre una y tres bebidas de este tipo en una semana. Más alarmante aún es que el 3.2% de los adolescentes consumen cuatro o más bebidas energéticas diariamente. Este patrón de consumo representa un riesgo considerable para la salud oral, ya que estas bebidas contienen altos niveles de carbohidratos fermentables y acidez.²⁶

Este consumo en adolescentes no ocurre de manera aislada, sino que suele estar vinculado a otros comportamientos de riesgo, como el consumo de alcohol y tabaco, la conducción imprudente sin cinturón de seguridad, el uso de drogas y otros hábitos poco saludables. Este patrón sugiere que el consumo de estas

bebidas puede formar parte de un estilo de vida más amplio asociado con decisiones de alto riesgo en la juventud. Además, factores como el entorno familiar y el nivel socioeconómico juegan un papel clave en los hábitos de consumo de los adolescentes.^{31, 24, 32}

Aquellos que han crecido en hogares donde se promueve una alimentación saludable desde la infancia tienen más probabilidades de mantener mejores hábitos en la adolescencia, ya que la exposición temprana a una dieta equilibrada influye en sus preferencias y elecciones alimenticias a lo largo del tiempo. Sin embargo, a medida que los jóvenes crecen y adquieren mayor independencia, la influencia de los padres sobre sus decisiones alimentarias comienza a disminuir, especialmente después de los 12 años.⁴ En esta etapa, factores como el entorno escolar, la presión social, la publicidad y el fácil acceso a productos ultraprocesados juegan un papel cada vez más relevante en sus elecciones diarias. Como consecuencia, la reducción del control parental puede aumentar la probabilidad de que los adolescentes adopten patrones de consumo menos saludables, incluyendo un mayor consumo de bebidas azucaradas y energéticas, lo que puede tener repercusiones negativas en su salud a largo plazo.^{20,33,14}

4.2.10 Abordajes para la prevención del daño oral

Uno de los enfoques más efectivos para prevenir el daño oral asociado al consumo de bebidas energéticas es la educación en salud bucal. Un estudio realizado en una universidad australiana demostró que los individuos con un mayor conocimiento sobre la erosión dental tienden a reducir su consumo de bebidas ácidas, incluidas las energéticas.^{34, 14, 17} La falta de conciencia sobre los efectos erosivos de estas bebidas puede llevar a patrones de consumo de alto riesgo, lo que resalta la necesidad de promover campañas educativas dirigidas a la población.

Estas estrategias pueden incluir la integración de contenidos sobre salud oral en los programas escolares y universitarios, así como el uso de campañas informativas en redes sociales y medios de comunicación.^{35,20}

En el contexto de la prevención del daño oral asociado al consumo de bebidas energéticas, resulta fundamental implementar estrategias conductuales simples pero eficaces. Una de las recomendaciones más destacadas es evitar mantener la bebida en la boca durante su consumo, ya que esta práctica prolonga el contacto ácido con las superficies dentales. Asimismo, se sugiere utilizar pajillas o sorbetes para reducir el contacto directo con los dientes, minimizando así la exposición localizada al ácido. Otra medida importante es enjuagarse la boca con agua inmediatamente después de consumir la bebida, lo que contribuye a restaurar el pH bucal y eliminar residuos ácidos. También se recomienda evitar el cepillado dental justo después de la ingesta, ya que el esmalte se encuentra temporalmente reblandecido y puede sufrir mayor desgaste con la fricción del cepillo. Estas estrategias, si bien no eliminan por completo el riesgo, pueden atenuar significativamente los efectos erosivos cuando se integran en la rutina diaria del consumidor.^{13, 17}

Además de la educación, una alternativa prometedora para minimizar el daño erosivo de estas bebidas es su reformulación con aditivos protectores. En un estudio experimental, se encontró que la adición de extracto de té verde a bebidas energéticas reducía significativamente el desgaste dentinario.^{36, 30, 20} Este efecto se atribuye a la presencia de epigallocatequina-3-galato (EGCG), un antioxidante con la capacidad de inhibir la acción de las metaloproteinasas (MMPs), enzimas responsables de la degradación de la matriz dentinaria. Estos hallazgos sugieren

que la reformulación de bebidas energéticas con compuestos protectores podría ser una estrategia viable para disminuir su impacto sobre la salud oral.^{37, 38}

Por otro lado, la implementación de regulaciones más estrictas en la venta y etiquetado de bebidas energéticas podría ayudar a reducir su consumo excesivo, especialmente entre los jóvenes. Según un análisis sistemático, algunos países han aplicado medidas regulatorias que incluyen restricciones en la publicidad dirigida a menores, límites en la cantidad de cafeína permitida y la obligación de advertencias sanitarias en el etiquetado.^{39,10,25} Asimismo, se recomienda evitar la ingesta de más de cinco bebidas energéticas por semana y prohibir su combinación con alcohol, ya que esto potencia sus efectos negativos en la salud.^{4,40, 41, 29}

Otra estrategia clave para mitigar el daño es modificar los hábitos de consumo. Un estudio que analizó la acidez de diversas marcas de bebidas energéticas reveló que todas presentaban un pH inferior a 3.5, lo que contribuye significativamente a la desmineralización del esmalte.^{42,15} Para reducir este efecto, se recomienda ingerir estas bebidas con pajillas para minimizar el contacto directo con los dientes, enjuagarse la boca con agua después de su consumo y evitar mantenerlas en la boca por períodos prolongados. Asimismo, la reformulación de estas bebidas con mayor contenido de calcio y fluoruro podría ayudar a contrarrestar su potencial erosivo.^{43,38,44}

Finalmente, el uso de productos dentales específicos puede desempeñar un papel importante en la prevención del daño provocado por las bebidas energéticas. Investigaciones recientes han demostrado que el uso de pastas dentales con alto contenido de fluoruro y enjuagues con calcio-fosfato puede ayudar a reforzar el esmalte dental, reduciendo su vulnerabilidad ante la erosión ácida. También se recomienda evitar el cepillado inmediato después de consumir estas bebidas, ya

que el esmalte reblandecido por los ácidos es más susceptible al desgaste mecánico.^{5,45}

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Tipo de estudio

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se llevó a cabo una revisión bibliográfica con el propósito de realizar un análisis detallado y crítico de la información disponible sobre el impacto del consumo de bebidas energéticas en la salud oral. A través de la recopilación y evaluación de estudios previos, se busca identificar los principales efectos de estos productos en la cavidad oral, incluyendo su influencia en la erosión del esmalte, la microbiota oral y la prevalencia de enfermedades dentales.

5.2 Estrategia de búsqueda bibliográfica

La búsqueda de literatura se llevó a cabo utilizando los buscadores especializados en salud, como PubMed, Cochrane, Web Of Sciences además de la consulta en EBSCO, LILACS y BMC como base de datos. Para garantizar una recopilación exhaustiva de información, se emplearon palabras clave relacionadas con el tema, tales como “bebidas energéticas”, “salud oral”, “erosión dental”, “pH”, “enfermedad periodontal”, “microbiota oral” y “caries dental”. Asimismo, se utilizaron los Descriptors of Health Sciences (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH) para optimizar la búsqueda, combinando los términos seleccionados con operadores

booleanos como AND, OR y NOT, con el objetivo de filtrar y seleccionar estudios relevantes para la investigación.

5.3 Criterios de búsqueda bibliográfica

- Revisiones de la literatura
- Estudios de casos
- Período de la búsqueda del 2020-2025

6. DISCUSIÓN

La literatura examinada respalda que el consumo de bebidas energéticas constituye un factor de riesgo importante para la salud oral, particularmente entre los jóvenes universitarios, quienes integran el grupo de mayor consumo.² La evidencia analizada permite establecer que las características químicas de estas bebidas como el bajo pH, la elevada acidez titulable y la presencia de azúcares fermentables explican su capacidad para inducir un entorno ácido en la cavidad bucal, favoreciendo la desmineralización del esmalte, el desarrollo de lesiones de caries dental y el desequilibrio de la microbiota oral.^{5,28,10,16}

Este fenómeno se agrava por un patrón de consumo repetido, usualmente asociado a contextos de estudio, actividad física o vida nocturna, impidiendo así la remineralización natural promovida por la saliva, exacerbando el proceso erosivo.^{21,11,6,3} Tal como ha sido señalado por Dimopoulou et al., la frecuencia de exposición a alimentos o bebidas azucaradas desempeña un papel más determinante en la desmineralización del esmalte que la cantidad total ingerida.³⁵

Esto refuta la creencia común de que pequeñas cantidades son inofensivas, y plantea una implicación clave para la práctica odontológica. Las estrategias preventivas deben atender no sólo al tipo de bebida, sino también a la frecuencia y forma de consumo.

A partir del análisis de la literatura científica, se identifica un consenso amplio en cuanto al papel del bajo pH, la elevada acidez titulable y la presencia de carbohidratos fermentables como factores clave en la inducción de procesos desmineralizantes en el esmalte dental y en la etiopatogenia de las lesiones de caries dental. No obstante, se evidencian discrepancias entre los autores respecto a la preponderancia de ciertos mecanismos fisiopatológicos.^{10,16,28} Mientras que investigaciones como las de Silva et al. y Dimopoulou et al. destacan la frecuencia de exposición como el principal determinante de la severidad del daño, otros trabajos como el de Khan et al. atribuyen mayor relevancia a la sinergia entre compuestos como la cafeína, la taurina y los ácidos orgánicos, particularmente por su efecto inhibitorio sobre el flujo salival. Estas divergencias ponen de manifiesto la necesidad de adoptar un enfoque multifactorial e integrador, que contemple no solo las propiedades fisicoquímicas de las bebidas, sino también los patrones conductuales de consumo y las variables fisiológicas individuales, para comprender con mayor precisión su impacto en la salud bucodental.^{2, 5, 35}

Por otra parte, si bien los carbohidratos fermentables siguen siendo un componente central en la etiología de la caries dental, los hallazgos revisados indican que el impacto de las bebidas energéticas sobre la salud oral involucra mecanismos más complejos. Más allá del aporte de sustrato fermentable, estas bebidas parecen alterar el equilibrio del ecosistema bucal, promoviendo un entorno de disbiosis asociado al crecimiento de microorganismos patógenos como

Streptococcus mutans, con implicaciones tanto en lesiones de caries dental como en inflamación gingival.^{26,13,18,21} A esto se suma la evidencia sobre la disminución sostenida del pH salival y su lenta recuperación tras el consumo, lo cual prolonga la ventana de riesgo desmineralizante.^{16,5,6,24,25}

A pesar de ello, resulta llamativa la escasa cantidad de estudios centrados en estrategias preventivas específicas desde la práctica odontológica. La mayoría de los trabajos se enfocan en documentar el daño como la pérdida de microdureza, el cambio del pH o la presencia de lesiones cariosas, pero muy pocos proponen intervenciones clínicas concretas, materiales preventivos, o enfoques educativos dirigidos a modificar conductas de consumo.^{2,17,32} Esta ausencia de propuestas prácticas limita el impacto real de los hallazgos en la consulta diaria, donde los odontólogos enfrentan a pacientes jóvenes con patrones de consumo dañinos, pero sin herramientas probadas para intervenir más allá de la recomendación general de evitar bebidas ácidas.^{3,5,33,40,41} Se hace evidente, por tanto, una necesidad urgente de investigación aplicada que trascienda el diagnóstico y se enfoque en la acción preventiva efectiva.

Además, un aspecto especialmente preocupante es la falta de conciencia del riesgo por parte de los consumidores. Las estrategias de marketing de estas marcas apelan a atributos deseables como energía, rendimiento o vida activa, minimizando deliberadamente los posibles efectos negativos para la salud.^{2,10,12} Esta percepción errónea de inocuidad ha sido documentada por múltiples autores, y constituye un reto para las campañas de salud pública y educación preventiva. En este sentido, se observa una brecha importante entre la evidencia científica y el conocimiento del consumidor, lo cual requiere una intervención activa del profesional odontólogo como educador en salud.^{5,14,17,20}

Adicionalmente, una limitación relevante es la escasa representación geográfica de la investigación. La mayoría de los estudios se realizaron en países de Europa, Norteamérica y Asia, lo que plantea interrogantes sobre la aplicabilidad de los resultados a contextos latinoamericanos o caribeños, donde los hábitos de consumo y acceso a salud dental difieren significativamente.^{12,14,25} Esta carencia de datos regionales resalta la necesidad de fomentar investigaciones locales que consideren factores socioculturales, educativos y económicos en la relación entre consumo de bebidas energéticas y salud oral.

En ese mismo sentido, otra limitación importante de esta revisión es la ausencia de estudios científicos centrados en bebidas energéticas comercializadas en el contexto caribeño, como Vive 100®, ampliamente distribuida y consumida en República Dominicana. Esta bebida contiene extractos de guaraná, cafeína y otros componentes cuya combinación química sugiere un potencial efecto negativo sobre la salud oral.^{1,14,9} Sin embargo, no se identificaron investigaciones clínicas ni in vitro que analicen su impacto específico en la población local. Aunque algunos estudios revisados examinan ingredientes presentes en Vive 100®, como el guaraná, y documentan su contribución al desgaste dental mediante la disminución de la capacidad buffer salival y el incremento del entorno ácido en la cavidad bucal, los datos no permiten establecer conclusiones directas sobre el producto en cuestión.^{2,3,5,25} Esta falta de evidencia regional limita la aplicabilidad de los hallazgos y resalta la necesidad de estudios focalizados en Centroamérica y el Caribe.

Respecto al impacto periodontal, si bien los estudios no permiten establecer causalidad directa, sí existe una correlación entre el consumo habitual de estas bebidas y signos clínicos de inflamación gingival, sangrado, acumulación de placa y recesión gingival.^{5,6,10,13} Estas manifestaciones pueden explicarse tanto por la

alteración del microbioma como por el efecto irritante de ciertos aditivos, aunque se requiere mayor investigación longitudinal para validar estas observaciones.

Finalmente, la revisión sugiere que es urgente reorientar el rol del odontólogo, no solo como restaurador clínico, sino como agente activo en la prevención y educación en salud oral. Tradicionalmente, la formación odontológica ha centrado su enfoque en los carbohidratos fermentables como principal factor de riesgo, omitiendo elementos igualmente relevantes como la acidez, la frecuencia de exposición y la alteración del equilibrio microbiológico.^{5,10,14,24,25} Frente al creciente consumo de bebidas energéticas, se hace indispensable que los profesionales incorporen estos factores en el interrogatorio clínico, actualicen sus estrategias educativas y participen activamente en campañas de promoción con un enfoque integral. No obstante, para fortalecer esta intervención, también es necesaria la realización de más investigaciones que permitan comprender mejor los efectos específicos de estas bebidas y sustentar científicamente las acciones preventivas.

7. CONCLUSIONES

1. A partir de la revisión realizada, se constató que las bebidas energéticas presentan una combinación de factores químicos perjudiciales para la salud oral, como el bajo pH, la alta acidez titulable y el contenido elevado de azúcares fermentables. Estos componentes favorecen un entorno ácido que deteriora la superficie dental, promoviendo la erosión del esmalte y facilitando el desarrollo de lesiones de caries dental.

2. Los efectos del consumo de bebidas energéticas sobre los tejidos dentales son evidentes en la pérdida de integridad del esmalte, la exposición de la dentina y el aumento de sensibilidad dental. Asimismo, estas bebidas pueden alterar el equilibrio de la microbiota oral, contribuyendo a una disbiosis que favorece la proliferación de bacterias cariogénicas y acidogénicas, agravando el riesgo de enfermedad dental.

3. Si bien la evidencia revisada no ofrece recomendaciones clínicas específicas, el análisis crítico de los hallazgos permite proponer medidas preventivas orientadas a mitigar el impacto de estas bebidas en la salud oral. Entre ellas se incluyen el enjuague con agua tras el consumo, el uso de dentífricos fluorados o productos remineralizantes, y la postergación del cepillado inmediato. También se sugiere incorporar este hábito en el interrogatorio clínico y promover la educación preventiva, siempre respaldada por una adecuada formación del profesional odontólogo.

8. RECOMENDACIONES

Es prioritario realizar estudios longitudinales en población universitaria que permitan evaluar la progresión de alteraciones orales como la erosión dental, la caries y la sensibilidad dentinaria asociadas al consumo habitual de bebidas energéticas. Estas investigaciones contribuirán a una comprensión más profunda del impacto real de estos productos en la salud bucodental a lo largo del tiempo, y facilitarán el diseño de estrategias de intervención clínica y preventiva más eficaces.

Paralelamente, se recomienda diseñar e implementar campañas educativas dirigidas específicamente a estudiantes universitarios. Estas intervenciones deben centrarse en la reducción del consumo de bebidas energéticas a través de la difusión de información clara, científicamente sustentada, el uso de estrategias motivacionales conductuales y la promoción de alternativas saludables. Asimismo, resulta esencial la elaboración de materiales educativos accesibles que comuniquen de forma efectiva los riesgos orales asociados, incentivando decisiones de consumo más informadas.

Así mismo, se propone el desarrollo de protocolos clínicos de atención odontológica preventiva orientados a pacientes con alto riesgo de erosión dental, ajustados a las particularidades de este grupo etario. Dichos protocolos deben incluir la validación de agentes remineralizantes y enjuagues neutralizantes con eficacia comprobada. Además, se considera pertinente profundizar en la investigación de los factores psicosociales vinculados al consumo frecuente de estas bebidas como el estrés académico, la fatiga y la presión por el rendimiento con el objetivo de abordar no solo las consecuencias clínicas, sino también los determinantes conductuales que inciden en su uso reiterado.

9. PROSPECTIVA

1. Establecer marcos regulatorios a nivel institucional para el control del expendio y promoción de bebidas energéticas en entornos universitarios, priorizando políticas de salud pública orientadas a la reducción del riesgo erosivo y carioso asociado a su consumo frecuente.

2. Integrar contenidos formativos sobre salud bucodental y educación alimentaria en los programas curriculares de nivel superior, particularmente en carreras ajenas a las ciencias de la salud, con el fin de fortalecer el conocimiento preventivo y fomentar prácticas de autocuidado basadas en evidencia.
3. Desarrollar líneas de investigación translacional enfocadas en la identificación de biomarcadores salivales asociados al daño erosivo dental inducido por ácidos alimentarios, lo que permitiría un abordaje clínico más temprano, individualizado y costo-efectivo.
4. Investigar el potencial efecto sinérgico entre el consumo de bebidas energéticas y otros hábitos comunes en población universitaria, como tabaquismo y el consumo de alcohol en la aceleración de procesos erosivos y desmineralización dentaria, con el fin de establecer perfiles de riesgo multifactorial.

10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nadeem, Shanmugaraj A, Sakha S, Horner NS, Ayeni OR, Khan M. Energy drinks and their adverse health effects: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*. 2021;13(3):265–77.
2. Martínez LM, Lietz LL, Tarín CC, García CB, Tormos JIA, Miralles EG. Analysis of the pH levels in energy and pre-workout beverages and frequency of consumption: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1082.
3. Silva JG, Martins JP, de Sousa EB, Fernandes NL, Meira IA, Sampaio FC, et al. Influence of energy drinks on enamel erosion: in vitro study using different assessment techniques. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(11):e1076–82.
4. AjiboC, VanGriethuysenA, VisramS, LakeAA. Consumptionofenergydrinks by children and young people: a systematic review examining evidence of physical effects and consumer attitudes. *Public Health*. 2024;227:274–81.
5. Inchingolo, Malcangi G, FerranteL, DelVecchio G, ViapianoF, Mancini A, et al. Damage from carbonated soft drinks on enamel: a systematic review. *Nutrients*. 2023;15(7):1785.
6. Khan K, Qadir A, Trakman G, Aziz T, Khattak MI, Nabi G, et al. Sports and energy drink consumption, oral health problems and performance impact among elite athletes. *Nutrients*. 2022;14(23):5089.

7. Ishak WW, Ugochukwu C, Bagot K, Khalili D, Zaky C. Energy drinks: psychological effects and impact on well-being and quality of life—a literature review. *Innov Clin Neurosci*. 2012;9(1):25–34.
8. LiP, HaasNA, Dalla-Pozza, JakobA, Oberhoffer, Mandilaras. Energy drinks and adverse health events in children and adolescents: a literature review. *Nutrients*. 2023;15(11):2537.
9. Ali F, Rehman H, Babayan Z, Stapleton D, Joshi DD. Energy drinks and their adverse health effects: a systematic review of the current evidence. *Postgrad Med*. 2015;127(3):308–22.
10. Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;31(3):153–9.
11. Pinto SC, Bandeca MC, Silva CN, Cavassim R, Borges AH, Sampaio JE. Erosive potential of energy drinks on the dentine surface. *BMC Res Notes*. 2013;6:67.
12. Tanner T, Kämpfi A, Päckilä J, Järvelin MR, Patinen P, Tjäderhane L, Anttonen V. Association of smoking and snuffing with dental caries occurrence in a young male population in Finland: a cross-sectional study. *Acta Odontol Scand*. 2014;72(8):1017–24.
13. Broad EM, Rye LA. Do current sports nutrition guidelines conflict with good oral health? *Gen Dent*. 2015;63(6):18–23.
14. Rubio C, Cámara M, Giner RM, González-Muñoz MJ, López-García E, Morales FJ, et al. Caffeine, D-glucuronolactone and taurine content in energy drinks: exposure and risk assessment. *Nutrients*. 2022;14(23):5103.

15. Srivastava R, Tangade P, Priyadarshi S. The brewed connection: a comprehensive review of the relationship between caffeine and oral health. *Int J Dent Res.* 2023;5(2):68–74.
16. Nowak D, Gośliński M. Assessment of antioxidant properties of classic energy drinks in comparison with fruit energy drinks. *Foods.* 2020;9(1):56.
17. Kumar N, Amin F, Hashem D, Khan S, Zaidi H, Rahman S, et al. Evaluating the pH of various commercially available beverages in Pakistan: impact of highly acidic beverages on the surface hardness and weight loss of human teeth. *Biomimetics.* 2022;7(3):102.
18. Chen X, Hu X, Fang J, Sun X, Zhu F, Sun Y, et al. Association of oral microbiota profile with sugar-sweetened beverages consumption in school-aged children. *Int J Food Sci Nutr.* 2022;73(1):82–92.
19. Angarita-Díaz MDP, Fong C, Bedoya-Correa CM, Cabrera-Arango CL. Does high sugar intake really alter the oral microbiota? A systematic review. *Clin Exp Dent Res.* 2022;8(6):1376–90.
20. Burcham ZM, Garneau NL, Comstock SS, Tucker RM, Knight R, Metcalf JL, et al. Patterns of oral microbiota diversity in adults and children: a crowdsourced population study. *Sci Rep.* 2020;10(1):2133.
21. Saads Carvalho T, Lussi A. Acidic beverages and foods associated with dental erosion and erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2020;28:91–8.
22. Nik Mohd Rosdy NMM, Mohd Amin NAS, Roslan N. Erosive potential and sugar content of popular beverages: a double whammy for dentition. *Int J Dent.* 2023;2023:9924186.
23. Kolak V, Ristic T, Melih I, Pešić Mikulec D, Nikitovic A, Lalovic M. The frequency of cervical dentine hypersensitivity and possible etiological factors

- in an urban population: a cross-sectional study. *Vojnosanit Pregl.* 2021;79(00):76–76.
24. Pitchika V, Standl M, Harris C, Thiering E, Hickel R, Heinrich J, et al. Association of sugar-sweetened drinks with caries in 10- and 15-year-olds. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):81.
25. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17030.
26. Michaelis J, Yu Q, Lallier T, Xu X, Ballard RW, Armbruster P. Quantifying the degree of white spot lesions on enamel caused by different commercial beverages using the Canary Caries Detection System: an in vitro study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2022;16(1):29–34.
27. Bramantoro T, Zulfiana AA, Amir MS, Irmalia WR, Mohd Nor NA, Nugraha AP, et al. The contradictory effects of coffee intake on periodontal health: a systematic review of experimental and observational studies. 2022;11:924.
28. Rhee Y, Choi Y, Park J, Park HR, Kim K, Kim YH. Association between coffee consumption and periodontal diseases: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):272.
29. Tripodi D, Cosi A, Valloreo R, Fulco D, Tieri M, Alberi Auber L, et al. Association between salivary microbiological parameters, oral health and eating habits in young athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2025;22(1):2443018
30. Lorenzi DS, Kovac MB, Koch V. Hábitos de consumo de bebidas energéticas entre los adolescentes en Eslovenia: hallazgos del grupo de enfoque. 2021;60(4):230–6.

31. Burcham ZM, Garneau NL, Comstock SS, Tucker RM, Knight R, Metcalf JL, et al. Patterns of oral microbiota diversity in adults and children: a crowdsourced population study. *Sci Rep.* 2020;10(1):2133.
32. Schmidt J, Huang B. Awareness and knowledge of dental erosion and its association with beverage consumption: a multidisciplinary survey. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):35.
33. Hamza B, Rojas SAP, Körner P, Attin T, Wegehaupt FJ. Green tea extract reduces the erosive dentine wear caused by energy drinks in vitro. *Oral Health Prev Dent.* 2021;19:573–8.
34. Ogbeide UM, Irene DE, Okeri HA. Assessment of pH, titratable acidity, and caffeine content of some brands of energy drinks. *J Sci Pract Pharm.* 2021;8(1): 11:924.
35. Dimopoulou M, Antoniadou M, Amargianitakis A, Gortzi O, Androutsos O, Varzakas T. Nutritional Factors Associated with Dental Caries across the Lifespan: A Review. *Appl Sci.* 2023; 13(24):13254.
36. Chan AS, Tran TTK, Hsu YH, Hsu SY, Liu J, Kroon J. A systematic review of dietary acids and habits on dental erosion in adolescents. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(6):713–733.
37. Lussi A, Megert B, Shellis RP. The erosive effect of various drinks, foods, stimulants, medications and mouthwashes on human tooth enamel. *Swiss Dent J.* 2023 Jul 10;133(7-8):440-455.
38. Donovan T, Nguyen-Ngoc C, Abd Alraheam I, Irusa K. Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *J Esthet Restor Dent.* 2021 Jan;33(1):78-87.

39. Gupta V, Dawar A, Bhadauria US, Purohit BM, Nilima N. Sugar-sweetened beverages and periodontal disease: A systematic review. *Oral Dis.* 2023 Nov;29(8):3078-3090.
40. Moreira ARO, Batista RFL, Ladeira LLC, Thomaz EBAF, Alves CMC, Saraiva MC, Silva AAM, Brondani MA, Ribeiro CCC. Higher sugar intake is associated with periodontal disease in adolescents. *Clin Oral Investig.* 2021 Mar;25(3):983-991.
41. Tahmassebi JF, BaniHani A. Impact of soft drinks to health and economy: a critical review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020 Feb;21(1):109-117.
42. Costantino A, Maiese A, Lazzari J, Casula C, Turillazzi E, Frati P, Fineschi V. The Dark Side of Energy Drinks: A Comprehensive Review of Their Impact on the Human Body. *Nutrients.* 2023; 15(18):3922.
43. Tripodi D, Cosi A, Fulco D, D'Ercole S. The Impact of Sport Training on Oral Health in Athletes. *Dentistry Journal.* 2021; 9(5):51
44. Valenzuela MJ, Waterhouse B, Aggarwal VR, Bloor K, Doran T. Effect of sugar-sweetened beverages on oral health: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Public Health.* 2021 Feb 1;31(1):122-129.
45. Huttunen M, Kämpfi A, Soudunsaari A, Päckilä J, Tjäderhane L, Laitala ML, Anttonen V, Patinen P, Tanner T. The association between dental caries and physical activity, physical fitness, and background factors among Finnish male conscripts. *Odontology.* 2023 Jan;111(1):192-200.

