

Efectos médicos del consumo de bebidas energéticas. Revisión de la literatura.

Medical and dental effects of energy drinks consumption. Literature review.

Katherine Beltrán Contreras¹, Wilson Cardona Villada².

Beltrán Contreras, K. & Cardona Villada, W. Efectos médicos del consumo de bebidas energéticas. Revisión de la literatura. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 4(2):1167-1173, 2017.

RESUMEN: El consumo de bebidas energéticas ha mostrado alzas exponenciales en los últimos años a nivel mundial, tanto en adultos, jóvenes, e incluso niños. Dentro de sus componentes es posible encontrar: cafeína, guaraná, taurina, ging-seng, L-carnitina, creatina o glucoronolactona, ácido cítrico y ácido fosfórico, entre otros. Un consumo responsable y ocasional no debería presentar mayores problemas, pero esto no ocurre. Los efectos médicos provocados por su consumo indiscriminado son: cefaleas, palpitaciones, insomnio, sudoración, dolor abdominal, vómitos, náuseas, reflujo gastroesofágico, parestesias faciales, meteorismo, temblor, diarrea e incluso adicción, entre otros. Mientras que a nivel odontológico, específicamente sobre el esmalte dental, el efecto más severo y de mayor impacto es la erosión y en menor medida la tinción dental, temática que aún no ha sido investigada a cabalidad, también se ha descrito el desarrollo de hipersensibilidad. Una oportuna prevención y diagnóstico, son fundamentales para minimizar los daños provocados por el prolongado consumo de éstos productos. También se hace indispensable evitar una posible tendencia o "moda" asociada a la mezcla de bebidas energéticas y bebidas alcohólicas e incluso con fármacos, de la cual no se conocen en profundidad los posibles riesgos que podrían llegar a ocasionar. El alto consumo de bebidas energéticas mantenido en el tiempo se asocia con efectos negativos a nivel médico y odontológico. Se hace necesario seguir investigando para prevenir, tratar y rehabilitar las consecuencias que produce el consumo de estos productos.

PALABRAS CLAVES: Bebidas energéticas; Erosión de los dientes; Acidez; Adolescente.

INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años el mercado internacional ofrece bebidas energéticas (no alcohólicas) para el consumo de cualquier persona, esto quiere decir, que pueden llegar a ser consumidas por adultos o niños. La popularidad y su consumo han aumentado a través del tiempo, siendo preocupante que la población no maneje los riesgos y consecuencias de su ingesta (Duchan *et al.*, 2010). Tomando como ejemplo a Chile, en los últimos diez años la evolución del consumo ha tenido un crecimiento exponencial, cercano al 80% desde el año 2011.

En la actualidad el consumo promedio es de 2,0 litros de estas bebidas per cápita al año, aunque lejos aún de la realidad de países como Estados Unidos, donde el consumo por persona supera los 4 litros anuales (Euromonitor, 2017). Siendo los niños y adolescentes el principal foco de consumo, ellos son afectados por los daños que provocan las bebidas energéticas en sus dientes. En muchos países no

existe una regulación ni fiscalización de la venta de estas bebidas, lo cual provoca un problema de salud pública (Jawale *et al.*, 2012).

Los refrescos implican productos como: bebidas carbonatadas, bebidas energéticas, jugos y alimentos los cuales contribuyen al desarrollo de la erosión dental (Lussi *et al.*, 2012). El potencial erosivo de las bebidas ácidas no sólo depende de las propiedades químicas, sino también de la viscosidad de la solución ácida, la cual se puede reducir al modificar dicha propiedad física (Aykut-Yetkiner *et al.*, 2014). La erosión dental se define como la pérdida superficial del tejido duro dental por un proceso químico que no involucra a las bacterias ni sus productos ácidos, es considerada como una de las lesiones no cariosas más común en los pacientes. El factor etiológico más común para la erosión dental en niños es el alto consumo de refrescos, incluyendo las bebidas con gas y los jugos de frutas, los cuales exponen a la dentición a frecuentes contactos con ácido cítrico, fosfórico o málico (Burke *et al.*, 2006).

¹ Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello, Chile.

² Facultad de Ciencias Exactas. Departamento de Ciencias Químicas. Universidad Andres Bello, Concepción, Chile.

Otra consecuencia del consumo prolongado de estas bebidas son las tinciones a nivel dentario, tanto de los tejidos vivos que componen las piezas dentales como también de las restauraciones presentes, teniendo que recurrir a diversos tratamientos dentales para su corrección (Erdemir *et al.*, 2012). A pesar de que las consecuencias a nivel dental no sean visibles de forma inmediata, a lo largo del tiempo pueden llegar a ser irreparables si no son controladas (Blacker & Chadwick, 2013).

El objetivo de esta revisión es realizar una exposición crítica de las investigaciones recientes sobre los efectos de las bebidas energéticas a nivel médico y odontológico.

Consumo de bebidas energéticas

El consumo de refrescos ha aumentado dramáticamente en los últimos 50 años, teniendo como principales consumidores a los niños y adolescentes. El 40% de los niños de educación preescolar beben más de 250mL de refrescos diarios, mientras que entre los varones de 12 a 19 años de edad, el consumo es de 35,7mL por día y entre 12 a 19 años de edad, en las mujeres, el consumo es de 47,6mL por día. Esta tendencia que se incrementa cada vez a través de los años involucra el consumo de: refrescos endulzados artificialmente, como son las bebidas deportivas, bebidas energéticas y bebidas con cafeína. El consumo de bebidas deportivas se ha incrementado de manera exponencial con más de \$1.5 billones de dólares en ventas al año (Owens, 2007). De acuerdo a las estadísticas de la industria de refrescos, el consumo en volumen de bebidas energéticas a nivel mundial aumentó en un 73% y en Latinoamérica se elevó en un 629% (El Mercurio, 2016).

Debido al crecimiento sostenido a través de los años, en la actualidad existen diversas marcas de estos productos, las cuales en un principio fueron diseñadas para consumidores jóvenes y deportistas con el fin de mejorar su rendimiento (Zamorano, 2011). Actualmente en muchos países no existe una ley que prohíba el consumo de estos alimentos, aun cuando los niños y adolescentes son el principal foco consumidor a nivel mundial (Cochrane *et al.*, 2009).

La mayor proporción de los consumidores son los estudiantes universitarios, quienes se encuentran expuestos a muchas tensiones, las cuales son resultado de una vida acelerada y con múltiples y diversas tareas, así como largas horas de estudio y trabajo dentro o fuera de la universidad misma, sumado en muchos casos que los estudios son complementados con trabajos ya sea de tiempo completo o parcial para solventar los gastos estudio (Duffau, 2010).

A las presiones académicas y laborales se suman aquellas de tipo personal, como la búsqueda de tiempo para actividades recreativas, la convivencia con amistades y familiares, lo cual conlleva a un tiempo limitado para descansar y dormir, produciendo desgaste físico, depresión y deseo de consumir bebidas energéticas, alcohol, tabaco, etc, para disminuir el estrés y resistir más horas sin darse el debido descanso (González, 2012).

La mezcla de las bebidas energéticas con alcohol (vodka u otras bebidas destiladas) comenzó en bares y clubes nocturnos de Europa, difundiéndose luego a Estados Unidos, y de allí a otros países latinoamericanos. La modalidad de consumo es grupal, la mezcla se prepara en jarras que los adolescentes beben en común, favoreciendo la sobre-ingesta, ya que propicia el sub-registro de la cantidad de alcohol ingerida. El objetivo de esta práctica es permanecer despierto y bailar toda la noche. La combinación del efecto estimulante de la cafeína y el efecto depresor del alcohol reduce los síntomas de letargo asociados al estado de embriaguez, lo que lleva a subestimar los niveles de intoxicación de ambas sustancias (Roussou *et al.*, 2009).

Componentes de las bebidas energéticas

Hoy en día la industria de los alimentos y refrescos adicionan diferentes ácidos para mejorar su atractivo comercial, sabor, consistencia y otras características sensoriales. Entre los ácidos adicionados encontramos: el ácido tartárico, málico, láctico, ascórbico, fosfórico y cítrico.

Se debe hacer diferencia entre las bebidas energéticas y las llamadas bebidas deportivas, éstas últimas son un conjunto de bebidas no alcohólicas que pueden contener hidratos de carbono, electrolitos, minerales y saborizantes, en cambio las bebidas energéticas, contienen estimulantes en su composición, como la cafeína (por cada lata de 250mL aportan entre 28 y 85 mg), guaraná, taurina, ging-seng, L-carnitina, creatina o glucoronolactona (Cannon *et al.*, 2001).

Cabe destacar que dentro de la composición de las bebidas energéticas está el ácido cítrico (ácido orgánico) y fosfórico (ácido inorgánico), los cuales provocan lesiones erosivas en los tejidos dentarios; estos ácidos también los podemos encontrar en diversas bebidas de tipo "Cola". Por otro lado, el contenido ácido expresado en pH, con la capacidad buffer y el contenido de iones ácidos disponibles, son los mayores responsables de la erosión dental, ya que sin un ambiente ácido los demás componentes no son activos (Benjakul, 2011).

Efectos médicos de las bebidas energéticas

El uso de las bebidas energéticas se remonta al Japón de los años 60', con el lanzamiento de la bebida Lipovitan D, comercializada en primera instancia para ayudar a los trabajadores que debían trabajar jornadas largas y permanecer despiertos (Ramón-Salvador *et al.*, 2013). Pretendían también aumentar la resistencia física y el estado de alerta, produciendo una respuesta más rápida y una mayor concentración, evitar el sueño, estimular el metabolismo y eliminar sustancias dañinas del cuerpo (Cavalcanti *et al.*, 2010).

Lo que producen estas bebidas energéticas en sí, es que anulan las señales de alarma que arroja el cuerpo con relación al cansancio y al sueño, que son sensaciones naturales necesarias para saber cuándo hay que descansar, por lo que su consumo busca permitir el continuar en actividad y en estado de

alerta, aun cuando el organismo requiera descansar (Cochrane *et al*).

Muchas bebidas energéticas contienen cantidades excesivas de cafeína, algunas veces mayor al consumo de una taza de café. La mayoría de las intoxicaciones con cafeína son leves, con efectos adversos como náuseas y palpitaciones. La cantidad de cafeína en una bebida energética generalmente no es lo suficientemente alta como para producir síntomas severos en el organismo (Cannon *et al*).

La cafeína provoca un estímulo al cerebro, al disminuir la acción de la adenosina, un transmisor nervioso que produce calma. Se genera entonces una sensación de vitalidad, de fuerza durante algunas horas. Este estado de alerta, hace que se aumente la concentración y la resistencia a los mayores esfuerzos físicos y mentales. En un documento del EUFIC (European Food Information Council) se concluye que no hay correlación entre el consumo de cafeína y ciertas enfermedades como diabetes, cáncer, cardiovasculares, osteoporosis y que no genera adicción. (Eufic, 2010)

La cafeína se asocia a un síndrome de abstinencia cuyos síntomas incluyen: dolor de cabeza, irritabilidad, somnolencia, confusión mental, insomnio, temblor, náuseas, ansiedad, inquietud, palpitaciones, trastornos gastrointestinales y aumento de la presión arterial. Sin embargo es interesante que muchos de los mismos síntomas hayan sido reportados por el exceso de consumo de cafeína. La disminución de la vigilia asociada con la abstinencia pareciera más un efecto psicológico que farmacológico. Se ha sugerido que la cafeína tiene efectos nocivos sobre la salud, tales como: insomnio, ansiedad, osteoporosis, trastornos mentales, depresión, trastornos de la absorción de hierro y de zinc; durante el embarazo, daños al feto, al recién nacido y al lactante; enfermedades cardiovasculares y anemia. Las dosis que causan estos efectos son variadas (Castellanos *et al*, 2013).

Las manifestaciones clínicas por exposición y sobredosis de cafeína se deben a estimulación adrenérgica. A pequeñas dosis, la persona que la consume siente más energía, mejora su humor y su cognición. Se ha demostrado que las bebidas que contienen cafeína mejoran el tiempo de reacción y disminuyen la somnolencia en quienes conducen (Reissiga y Griffithsb, 2009).

La taurina es otro componente que se encuentra en diversas bebidas energéticas, la cual es diferente de los otros aminoácidos, ya que contiene un grupo ácido sulfónico, en lugar de un grupo ácido carboxílico. Generalmente se la clasifica como un aminoácido condicionante en adultos, basado en la evidencia que indica que, frente a un estrés severo, tal como ejercicio físico riguroso, disminuye su reserva física. Se encuentra en los tejidos de muchas especies de animales en estado libre, pero no está formando la estructura de las proteínas. La taurina está involucrada en varios procesos fisiológicos, como la síntesis de ácidos biliares, osmoregulación, desintoxicación de xenobióticos, estabilización de membranas celulares, modulación del flujo celular

del calcio y modulación de la excitabilidad neuronal. En un adulto de 70kg se encuentran 70g de taurina en sus tejidos. Se la ingiere en las carnes rojas y en el pescado. Es considerada esencial para el desarrollo de infantes y, en consecuencia, se adiciona en las fórmulas preparadas para esa edad. Es un ingrediente beneficioso para eliminación de sustancias perjudiciales, ocasionadas por situaciones de estrés. No se han encontrado evidencias de daños provocados por su ingesta, pero como en el caso de cualquier suplemento dietético, el uso excesivo de taurina en elevadas dosis puede resultar tóxico. Los síntomas más frecuentes de su intoxicación son gastrointestinales. Las bebidas energéticas a menudo combinan taurina con sustancias como cafeína. Todavía no se cuenta con resultados confiables sobre la seguridad de mezclar taurina con otros ingredientes, lo que puede ser motivo de preocupación en la comunidad sanitaria (Melgarejo, 2004). El Comité Francés de Salud, prohibió la comercialización de Red Bull en su país, en parte, debido a un estudio en el que se encontró que ratas alimentadas con taurina exhibían un comportamiento errático que incluía: ansiedad, irritabilidad, alta sensibilidad al sonido y automutilación (Solorzano, 2015).

En el año 2008, un estudiante de 16 años murió en Florida (Estados Unidos) después de consumir alcohol con una bebida energética en una fiesta. Además, tres personas murieron en Suecia luego de beber Red Bull, dos de ellas lo habían mezclado con alcohol y una lo consumió después de una sesión de ejercicio físico. Aunque se ha debatido mucho sobre si la bebida fue realmente la causante de estas muertes, algunos restaurantes en Suecia dejaron de vender estas bebidas y la Administración Nacional de Alimentos Sueca recomendó que la Red Bull no se mezclara con alcohol o fuera consumido después del ejercicio. En Noruega, esta bebida solo se vende en farmacias dado su alto contenido en cafeína. (Kapner, 2008)

La combinación final de cafeína, ácido carbónico y alcohol podría ser una absorción más rápida del alcohol, por ende, un mayor volumen de alcohol absorbido provocará una mayor limitación física y una reducción significativa en la percepción del grado de intoxicación tanto propia como en otras personas. Esto impediría que la persona reconozca sus propias restricciones o que tome comportamientos riesgosos, como no reconocer que un conductor está ebrio o incluso que la misma persona decida manejar bajo los efectos del alcohol. (Weldy, 2010)

Algunas investigaciones dan cuenta del escenario de alto riesgo para las personas que mezclan alcohol y bebidas energizantes ya que aumenta los niveles de estimulación y los aspectos gratificantes del alcohol, lo que lleva a un mayor consumo, especialmente cuando el control inhibitorio sigue estando afectado por el alcohol (Marczinski *et al*, 2013). Esto expone a los bebedores a riesgos como accidentes de tránsito por la conducción de vehículos bajo los efectos del alcohol, conductas sexuales riesgosas, entre otras (Benac, 2011). Un estudio estadounidense reveló las

probabilidades que bebedores intensos consumieran alcohol con bebidas energéticas eran casi 4 veces mayores, que las de los bebedores no intensos (Berger *et al.* 2011). Por otro lado, también se ha observado que existe un alto riesgo de dependencia al alcohol en consumidores de la mezcla de alcohol y bebidas energéticas (Arria *et al.* 2011).

Arguedas (2011) reportó que los efectos secundarios al consumo de bebidas energéticas registrados fueron: las palpitaciones, las cuales fueron las más comunes, seguido por el insomnio, la sudoración y el dolor abdominal. Incluso se reportaron síntomas gastrointestinales, como vómito, náuseas y reflujo gastroesofágico. Además se registró que un 18,75% reportó síntomas como sueño, parestesias faciales, meteorismo, tremor y diarrea, un 8,64% de los encuestados dice haberse sentido mal si no consumía este tipo de bebidas, y un 16,05% sintieron la necesidad de consumirlas. Si bien es un porcentaje relativamente pequeño, esto guarda similitud con el síndrome de abstinencia observado en drogas, lo cual hace pensar que estas bebidas podrían llegar a tener algún grado de dependencia, ya sea física o mental. (Arguedas, 2011)

En los consumidores de un cocktail de bebidas energéticas más alcohol, la percepción del deterioro de la coordinación, cefalea, debilidad y sequedad bucal fue menor respecto de aquellos que consumieron sólo alcohol, mientras que el deterioro objetivo del tiempo de reacción visual y de la coordinación motora, y la concentración de alcohol espirado fueron similares en ambos grupos (Ferreira *et al.* 2006).

Efectos odontológicos de las bebidas energéticas

La prevalencia de la erosión sigue aumentando exponencialmente, especialmente en los grupos de más temprana edad (Al-Malik *et al.*, 2001). La principal explicación de este fenómeno es un cambio en los hábitos alimenticios y estilo de vida actuales (Habib *et al.*, 2013, Gambon *et al.*, 2012). El consumo continuo de bebidas no alcohólicas, las cuales incluye a las bebidas energéticas, y otros alimentos ácidos han sido la principal causa de posibles problemas de salud dental, entre los cuales podemos incluir la caries y la erosión dental (Rirattanapong *et al.*, 2013, Beltrán, 2014; Beltrán y Cardona, 2017).

Dentro de las diferencias entre el proceso carioso y la erosión dental, tenemos que la caries muestra un patrón característico de ataque en la dentición, que tiene una predilección por los sitios de acumulación de placa, por el contrario, las lesiones erosivas son causadas por ácidos de diversos orígenes (no bacteriano), el cual "alisa" la superficie del esmalte, como también, a menudo son poco profundas y con mayor frecuencia afectan a los sitios que son constantemente libres de placa, al contrario del proceso carioso común. Mientras que, en cuanto a las similitudes de ambos procesos tenemos que ambos surgen del ataque ácido al esmalte dental, el cual en este caso sería producto del consumo de bebidas energéticas,

pudiendo crear una relación directa entre la pérdida de esmalte dental y una mayor prevalencia a la caries dental; sin embargo esta relación aún no es aceptada a cabalidad, ya que éstas dos patologías por lo general no ocurren simultáneamente en el mismo lugar (Sosa *et al.* 2014).

El esmalte dental se compone principalmente de hidroxiapatita, la cual es insoluble a pH neutro. Sin embargo, cuando el pH oral está por debajo del pH crítico de esmalte, la hidroxiapatita entra en solución. El pH crítico es inversamente proporcional a las concentraciones de calcio y fosfato oral. En las personas con bajas concentraciones salivales de calcio y el fosfato, el pH crítico puede ser 6,5 mientras que en los individuos con alto calcio salival y las concentraciones de fosfato, puede ser 5,5. La fase fluida de la placa dental contiene concentraciones más altas de calcio y fosfato que la saliva, y por lo tanto el pH crítico de la placa puede ser tan bajo como 5,1. Otros parámetros que modifican el potencial erosivo son: la capacidad de amortiguación del ácido de la bebida, las propiedades quelantes, la presencia de calcio y/o fluoruro, la adherencia del producto a la superficie dental y la tasa de flujo salival. Cuanto mayor es el potencial ácido de alimentos y bebidas, más tiempo tomará para que la saliva pueda neutralizar el ácido. Por lo tanto, las soluciones con un bajo pH pueden causar erosión dental particularmente si el ataque ácido es de larga duración y se repite con el tiempo (Ramón-Salvador *et al.*). Diversos estudios muestran que el pH salival tras el consumo de bebidas energéticas puede llegar a 5,5, produciendo la desmineralización del esmalte y posterior erosión (Gambon *et al.* 2011).

Un estudio realizado por Pinto *et al.* (2011) a diferentes valores de temperatura demostró que el nivel más bajo de pH en bebidas se obtuvo con las bebidas deportivas, donde el pH osciló entre 2,52 y 0,11. El pH más alto lo dieron las bebidas energéticas, de las cuales Red Bull mostró el más bajo entre 3,81 y 0,21. También se demostró que las bebidas energéticas pueden ser un importante factor etiológico para hipersensibilidad de la dentina cervical, ya que su acidez favorece la exposición de los túbulos dentinarios (Pinto *et al.*, 2011). En un estudio realizado por Correa-Olaya y Mattos-Vela (2011) quedó en evidencia que la microdureza superficial del esmalte dentario luego de 1, 3, 5 y 7 días de exposición a estas bebidas disminuyó significativamente. (Correa-Olaya y Mattos-Vela, 2011)

Otro efecto negativo del consumo de este tipo de bebidas será la tinción del esmalte. El grado y tipo de tinción que presenten los dientes están influenciados tanto por el bajo pH, como por el color de los alimentos, el cual es producto del pigmento que contienen los alimentos por sí solos (Azer *et al.*, 2010). La susceptibilidad a las manchas del esmalte está relacionada no sólo a rugosidad de la superficie, sino también a la composición del esmalte. La acumulación de pigmentos y colorantes puede ser exacerbada por las irregularidades dejadas por la exposición a un medio ácido. (Côrtes *et al.*, 2013).

CONCLUSIÓN

El alto consumo de bebidas energéticas mantenido en el tiempo se asocia con efectos negativos a nivel médico y odontológico. Se hace necesario seguir investigando para prevenir, tratar y rehabilitar las consecuencias que produce el consumo de estos productos. Cambiar a marcas de la competencia que

tengan mayor valor. Para evaluar los motivos principales por la que las personas cambian a otra marca, se realizó un estudio basado en el uso de shampoo el cual obtuvo como resultado, que el principal motivo es por el impacto de la publicidad, seguido por el aumento de los precios. Además, se señala que los consumidores tienden a probar la calidad de lanzamientos nuevos (Shrivastava *et al.*, 2014).

Beltrán Contreras, K. & Cardona Villada, W. Medical and dental effects of energy drinks consumption. Literature review. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 4(2):1167-1173, 2017.

SUMMARY: The energy drinks have undergone exponential hikes over the last years worldwide, in adults, youth, and even children. Among its components can be found: caffeine, guarana, taurine, ging-Seng, L-carnitine, creatinine or glucuronolactone, citric acid and phosphoric acid, among others. A responsible and occasional consumption should not pose major problems, but this is not the case. The medical effects are usually caused by their abuse, like: headaches, palpitations, insomnia, sweating, abdominal pain, vomiting, nausea, gastroesophageal reflux, facial numbness, bloating, tremor, diarrhea and even addiction, among others. While in the dental level, specifically on the dental enamel, the most severe impact is the erosion and the lesser impact is tooth staining, which has not yet been fully investigated, also have been described the development of hypersensitivity. A timely prevention and diagnosis are essential to minimize the damage caused by prolonged use of these products. It is essential to avoid a possible trend or "fad" associated with mixing energy drinks and alcohol and even drugs, of which they are not fully known the possible risks that could potentially cause. Due to its exponential growth it is essential to have an updated knowledge about the consumption of these beverages. The high consumption of energy drinks maintained over time is associated with negative effects at the medical and dental level. Further research is necessary to prevent, treat and rehabilitate the consequences produced by the consumption of these products.

KEY WORDS: Energy drinks; Tooth erosion; Acidity; Adolescent.

REFERENCIAS

Al-Malik, M.; Holt, R.; Bedi, R. The relationship between erosion, caries and rampant caries and dietary habits in preschool children in Saudi Arabia. *Int. J. Paed. Dent.*, 11(6): 430-439, 2001.

Arguedas, G. Aspectos médico-legales de los patrones de consumo de bebidas energéticas por parte de los estudiantes de medicina de segundo año de la Universidad de Costa. *Med. Leg. Costa Rica*, 29(1): 23-33, 2012.

Arria, A.; Kasperski, S.; Griffiths, R.; O'Grady, K. Energy drink consumption and increased risk for alcohol dependence. *Alcohol Clin. Exp. Res.*, 35(2): 365-375, 2011.

Aykut-Yetkiner, A.; Wiegand, A.; Ronay, V.; Attin, R.; Becker, K.; Attin, T. In vitro evaluation of the erosive potential of viscosity-modified soft acidic drinks on enamel. *Clin Oral Investig.*, 18(3): 769-773, 2014.

Azer S, Hague A, Johnston W. Effect of pH on tooth discoloration from food colorant in vitro. *J Dent.*, 38(2): 106-109, 2010.

Benac N. United States Food and Drug Administration signals crackdown on caffeinated alcohol drinks. *CMAJ*, 183(1): E47-48, 2011.

Benjakul P. Association of dental enamel loss with the pH and titratable acidity of beverages. *J Dent Sci.*, 6(1): 129-33, 2011.

Berger L, Chen H, Arria A, Cisler A. Sociodemographic Correlates of Energy Drink Consumption With and Without Alcohol: Results of a Community Survey. *Addict Behav.*, 36(5): 516-519, 2011.

Beltrán K. Enamel erosion by acid effervescent powder in Tiritón ice cream: An in vitro study. *J Oral Res.*, 3(4):225-230, 2014.

Beltrán K y Cardona W. Erosive effect of energy drinks alone and mixed with alcohol on human enamel surface. An in vitro study. *J Oral Res.*, 6(1): 12-15, 2017.

Blacker S, Chadwick R. An in vitro investigation of the erosive potential of smoothies. *Br Dent J* 214(4): 9, 2013.

Burke F, Ray N, McConnell R. Fluoride-containing restorative materials. *Int Dent J.*, 56(1): 33-43, 2006.

Cannon M, Cooke, McCarthy J. Caffeine-induced cardiac arrhythmia: an unrecognised danger of health food products. *Med J.*, 174(1): 520-521, 2001.

Castellanos J, Marín L, Usúga M, Castiblanco G, Martignon S. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. *Univ Odontol.*, 32(69): 49-59, 2013.

Cavalcanti A, Costa Oliveira M, Florentino V, Dos Santos J, Vieira F, Cavalcanti C. In vitro assessment of erosive potential of energy drinks. *Eur Arch Pediatr Dent.*, 11(5): 253-255, 2010.

Cochrane N, Cai F, Yuan Y, Reynolds E. Erosive potential of beverages sold in Australian schools. *Aust Dent J.*, 54(3): 238-244, 2009.

Correa-Olaya E, Mattos-Vela M. Microdureza superficial del esmalte ante el efecto erosivo de tres bebidas gasificadas no alcohólicas. *Estudio in vitro. Kiru.*, 8(1): 88-96, 2011.

Côrtes G, Pini N, Lima D, Liporoni P, Munin E, Ambrosano G, Aguiar F, Lovadino J. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontol Scand.*, 71(6): 1475-1480, 2013.

Duchan E, Patel N, Feucht C. Energy drinks: a review of use and safety for athletes. *Phys Sportsmed.*, 38(2): 171-179, 2010.

Duffau G. Consumo de elementos energéticos por estudiantes pre y postítulo. *Rev Ped Elec.*, 7(1): 2-3, 2010.

El Mercurio: Bebidas energéticas el nuevo rumbo para el maqui y los arándanos. (2016, Junio), Disponible en: <http://www.elmercurio.com/campo/noticias/noticias/2016/06/16/bebidas-energeticas-el-nuevo-rumbo-para-el-maqui-y-los-arandanos.aspx>

Erdemir U, Yildiz E, Eren M. Effects of sports drinks on color stability of nanofilled and microhybrid composites after long-term immersion. *J Dent.*, 40(2): 55-63, 2012.

Eufic: Myths and Facts about Caffeine. Bruselas: eufic.org; (2002, Septiembre). Disponible en: <http://www.eufic.org/article/en/artid/caffeine/>

Euromonitor: Power to the People, Energy Drinks Reach Out to Low-Income Consumers. Euromonitor, (2017, Marzo). Disponible en: <http://blog.euromonitor.com/2017/03/power-to-the-people-energy-drinks-reach-out-to-low-income-consumers.html>.

Ferreira S, de Mello M, Pompéia S, Oliveira de Souza-Formigoni M. Effects of energy drink ingestion on alcohol intoxication. *Alcohol Clin Exp Res.*, 30: 598-605, 2006.

Gambon D, Brand H, Boutkabout C, Levie D, Veerman E. Patterns in consumption of potentially erosive beverages among adolescent school children in the Netherlands. *Int Dent J.*, 61(5): 247-251, 2011.

Gambon D, Brand H, Veerman E. Dental erosion in the 21st century: what is happening to nutritional habits and lifestyle in our society? *Br Dent J.*, 213(2): 55-57, 2012.

González A. ¿De qué se componen las bebidas energéticas? ¿son realmente negativas para el organismo? *MoleQla.* 7(1): 55-58, 2012.

Habib M, Hottel T, Hong L. Prevalence and risk factors of dental erosion in American children. *J Clin Pediatr Dent.*, 38(2): 143-148, 2013.

Jawale B, Bendgude V, Mahuli A, Dave B, Kulkarni H, Mittal S. Dental plaque pH variation with regular soft drink, diet soft drink and high energy drink: an in vivo study. *J Contemp Dent Pract.*, 13(2): 201-204, 2012.

Kapner D. Ephedra and Energy Drinks on College Campuses. Higher Education Center for Alcohol and Other Drug Abuse and Violence Prevention. *Infofacts resources*, 2008.

Lussi A, Megert B, Shellis R, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr.*, 107(2): 252-262, 2012.

Marczinski C, Fillmore M, Henges A, Ramsey M. Mixing an Energy Drink with an Alcoholic Beverage Increases Motivation for More Alcohol in College Students. *Alcohol Clin Exp Res.*, 37(2): 276-283, 2013.

Melgarejo M. El verdadero poder de las bebidas energéticas. *Rev Ped Nutr.*, 10(2): 124-129, 2004.

Owens B. The potential effects of pH and buffering capacity on dental erosion. *Gen Dent.*, 55(6): 527-531, 2007.

Pinto S, Bandeca M, Silva C, Cavassim R, Borges A, Sampaio J. Erosive potential of energy drinks on the dentine surface. *BMC Res Notes*, 6: 67, 2013.

Ramón-Salvador D, Cámara-Flores J, Cabral-León F, Juárez-Rojop I, Díaz J. Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. *Salud Tabasco* 19(1): 10-14, 2013.

Reissiga C, Griffithsb R. Caffeinated Energy Drinks-A Growing Problem. *Drug Alcohol Depend.*, 99(1-3):1-10. 2009.

Rirattanapong P, Vongsavan K, Surarit R. Effect of soft drinks on the release of calcium from enamel surfaces. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 44(5): 927-930, 2013.

Roussos A, Franchello A, Flax Marcó F, De Leo M, Larocca T, Barbeito S, Rochaix A, Jacobez S, Alculumbre R. Bebidas energizantes y su consumo en adolescentes. *Ped Nutr.*, 10(2): 124-129, 2009.

Solorzano, Héctor. Terapia Bioquímica Nutricional. La taurina: ese aminoácido desconocido. (2002, Mayo). Disponible en: <http://www.hector.solorzano.com/articulos/taurina.html>.

Sosa AC, Solis JM, Cruz-Fierro N, López S, Nakagoshi S. Dental Erosion: Causes, diagnostics and treatment. *J Oral Res.*, 3(4): 257-261, 2014.

Weldy D. Risks of Alcoholic Energy Drinks for Youth. *J Am Board Fam. Med.*, 23(4): 555-558, 2010.

Zamorano M. Bebidas para el deporte y bebidas energéticas en niños y adolescentes. *Can. Pediatr.*, 35(3): 197-199, 2011.

Autor de correspondencia:

Dra. Katherine Beltrán Contreras.
Dirección: Covadonga 330 Villa las Violetas,
Coronel.
Fono: 73537192

E-mail: k.beltran.contreras@gmail.com
Código postal: 4030000

Conflictos de interés: Ninguno.
Financiamiento: Ninguno.

Recibido: 24-08-2017.
Aceptado: 25-09-2017