

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

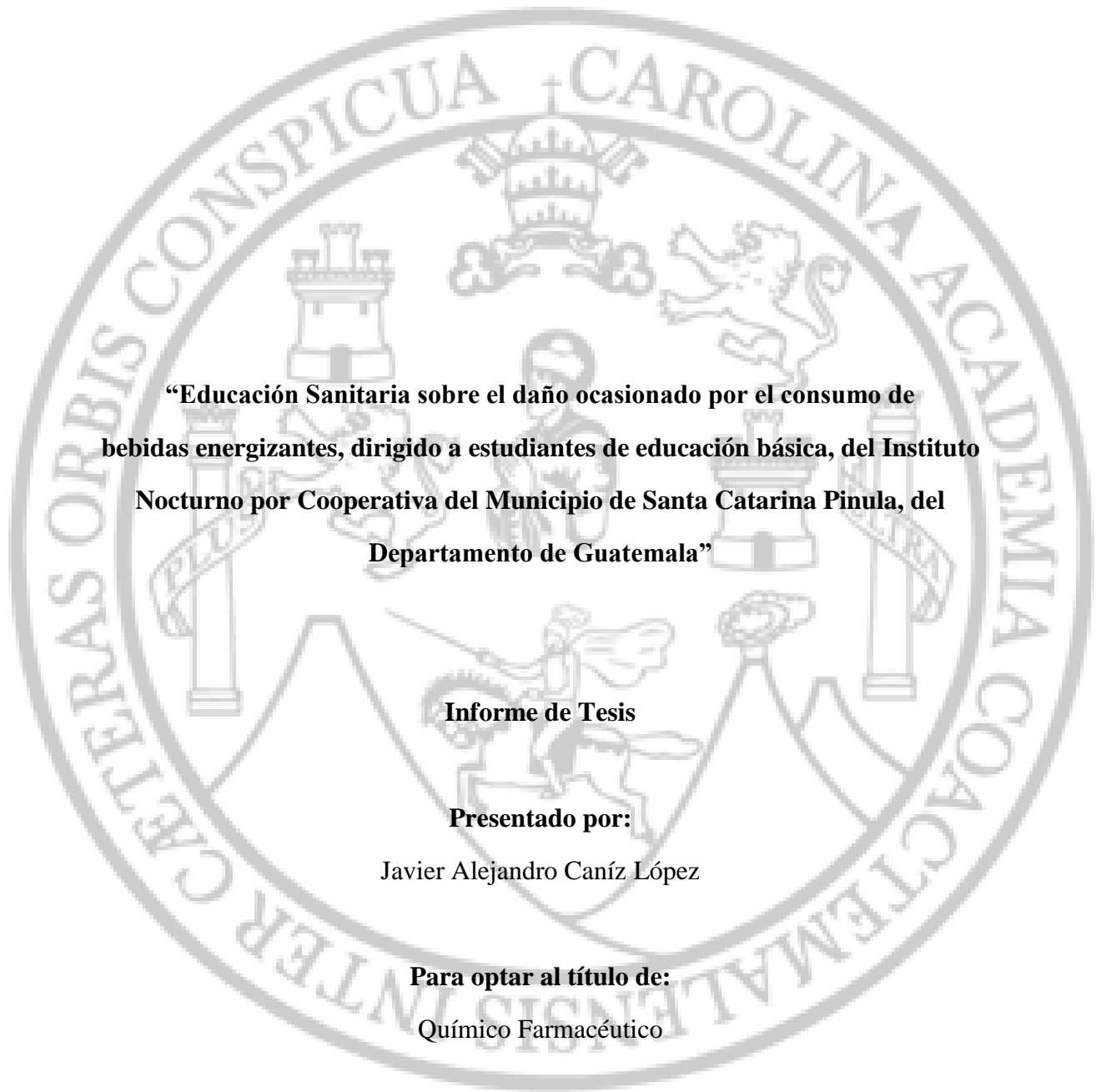


**“Educación Sanitaria sobre el daño ocasionado por el consumo de
bebidas energizantes, dirigido a estudiantes de educación básica, del Instituto
Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del
Departamento de Guatemala”**

Javier Alejandro Caníz López
Químico Farmacéutico

Guatemala, abril de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**“Educación Sanitaria sobre el daño ocasionado por el consumo de
bebidas energizantes, dirigido a estudiantes de educación básica, del Instituto
Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del
Departamento de Guatemala”**

Informe de Tesis

Presentado por:

Javier Alejandro Caníz López

Para optar al título de:

Químico Farmacéutico

Guatemala, abril de 2024

JUNTA DIRECTIVA

Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Decano en funciones
MSc. Bessie Abigail Orozco Ramírez	secretaria
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal I
Dr. Roberto Flores Arzú	Vocal II
Lcdo. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Carmen Amalia Rodríguez Ortiz	Vocal IV
Br. Paola Margarita Gaitán Valladares	Vocal V

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: por ser mi alma máter en donde pude formarme profesionalmente.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: por brindarme los medios y los conocimientos esenciales para mi formación académica y personal.

A mi asesora: Licda. Julia Amparo Bolaños, por todo el apoyo, disponibilidad y valioso conocimiento durante esta investigación.

A mi revisora: Licda. Magda Hernández de Baldetti, por su orientación y tiempo dedicado a la revisión de esta investigación.

A la institución: Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala quienes me abrieron las puertas para realizar esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios: Por darme la sabiduría y el entendimiento para poder culminar esta meta.

A mis padres: Juan Caníz e Irma López, por su esfuerzo, apoyo y amor incondicional. Gracias por ser los mejores padres que la vida me pudo dar y por creer en mí en todo momento, este triunfo es por y para ustedes. ¡Lo logramos!

A mis hermanos: Lupita y Juanfra, a los mejores hermanos, por ser mi apoyo en todo momento, por ser el ejemplo de lucha y perseverancia que me motivo a concluir esta meta.

A mi sobrina: Monsse, por ser mi alegría, el motivo que me impulsa a ser cada vez mejor y poder demostrarle con el ejemplo que todo lo que se proponga puede ser posible. ¡AMO MONSSE!

A mis abuelitos: Guadalupe y Gloria, que fueron parte importante en mi vida, siempre apoyándome y alegrándose por mis logros, y sé que este logro no es una excepción y están celebrando junto a mí.

A mis amigos: La familia que yo elegí para este viaje, a todos los que fueron parte del proceso, por brindándome su apoyo y hacer que cada día fuera increíble y hoy poder recordarlo como una de las mejores etapas de mi vida.

ÍNDICE

I.	RESUMEN	01
II.	INTRODUCCIÓN	02
III.	ANTECEDENTES	04
IV.	JUSTIFICACIÓN	13
V.	OBJETIVOS	14
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
VII.	RESULTADOS	20
VIII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
IX.	CONCLUSIONES	29
X.	RECOMENDACIONES	30
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
XII.	ANEXOS	37

I. RESUMEN

El presente trabajo es un estudio de educación sanitaria dirigido a estudiantes de educación básica del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala. Este estudio evaluó el consumo de bebidas energizantes por parte de los estudiantes y el conocimiento sobre los daños ocasionados a la salud, por su consumo.

Por medio de las encuestas practicadas a los estudiantes se pudo determinar un alto consumo de bebidas energizantes y un bajo conocimiento sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de estas bebidas. Con el propósito de mejorar este conocimiento previo y orientando a los estudiantes a evitar su consumo y dar un uso apropiado de las mismas durante entrenamientos físicos de alta demanda de energía, se impartió la educación sanitaria y se les entregó un trifoliar informativo.

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo mediante la tabulación de los datos obtenidos en las encuestas resueltas por los estudiantes las cuales constaban de una serie de preguntas de opción múltiple que pretendían determinar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el tema; posterior a la educación sanitaria se practicó de nuevo la misma encuesta la cual permitió evaluar los conocimientos adquiridos, dando como resultado un aumento de conocimiento entre la encuesta inicial y la segunda encuesta, esto evidencia la efectividad de la educación sanitaria impartida.

La diferencia significativa entre las encuestas, previa y posterior a la educación sanitaria, se determinó por medio de dos pruebas estadísticas. La prueba de t de Student y la prueba de Chi cuadrado de McNemar ambas pruebas permitieron comprobar la efectividad de la intervención practicada a los estudiantes por medio de la educación sanitaria mejorando el conocimiento sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de bebidas energizantes.

II. INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años el mercado ha sido inundado por las bebidas denominadas “energizantes”, según sus productores, fueron creadas para incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar, estimular el metabolismo y ayudar a eliminar sustancias nocivas para el cuerpo. En sus inicios de comercialización, estaban dirigidas a los atletas y deportistas de alto rendimiento para proporcionarles mayor resistencia física.

El interés público por consumir estas bebidas se ha visto potenciado de manera especial en la última década, a partir de campañas publicitarias orientadas al público activo: personas sometidas a largas horas de trabajo, estudios y en situaciones que tiendan a desgastar su condición física.

La ingesta de estas bebidas se dirige a personas entre los 18 y 35 años, y últimamente ha incrementado el consumo entre personas de todas las edades, siendo más populares entre niños y jóvenes, en un rango de edad entre 11 a 25 años, sin saber los enormes riesgos que conlleva para la salud. Según el estudio publicado en 2016 en la revista BMJ Open, dos de cada diez menores de diez años consumen una media de dos litros de estas bebidas al mes.

Los ingredientes principales de la mayoría de estas bebidas son: taurina, cafeína, guaraná, ginseng, glucuronolactona y vitaminas. Algunas poseen minerales, inositol y carnitina, entre otras sustancias. Muchas de estas sustancias son de origen vegetal.

Muchos de sus ingredientes tienen un efecto estimulante en el organismo, haciendo que su mezcla genere una respuesta positiva y esperada. Pero también, estas bebidas son muy cuestionadas mundialmente, a tal nivel que existen organizaciones que descartan uno por uno la utilidad de los ingredientes; por daño al sistema nervioso central, funciones cardíacas y hasta provocar la muerte porque sus efectos se comparan a los que produce el consumo de

drogas. Entre las regulaciones existentes en Europa, varios países han puesto en marcha medidas para el control del etiquetado, distribución y la venta de bebidas a menores.

La presente investigación consistió en determinar el consumo de estas bebidas en los estudiantes de educación básica y mejorar el conocimiento que tenían sobre los riesgos que conlleva el ingerir este tipo de bebidas, por medio de la educación sanitaria y entrega de un tríptico informativo, previniendo su consumo cuando lleguen a estudios de nivel superior donde la presión es mayor. Los resultados se obtuvieron por medio de encuestas que se les aplicaron a los estudiantes, los cuales se dieron a conocer a los padres de familia y/o encargados, evidenciando la situación de los estudiantes y que eviten el consumo de estas bebidas en sus hijos.

III. ANTECEDENTES

Las bebidas energizantes son aquellas utilizadas para dar al cuerpo un alto nivel de energía proveniente de los carbohidratos de forma inmediata. Estas bebidas son no alcohólicas, generalmente gasificadas compuestas principalmente por cafeína y carbohidratos además de aminoácidos, vitaminas y extractos vegetales (Hurtado, 2015).

Estas bebidas generan en el ser humano efectos característicos de las sustancias estimulantes, entre estos se menciona el aumento de las respuestas vegetativas del organismo, de los periodos de vigilia y la atención hacia tareas simples. Han sido diseñadas para brindar un beneficio específico, el de proporcionar al consumidor energía y vitalidad cuando deba realizar esfuerzos extras, físicos o mentales. Fueron creadas para aumentar la resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar y estimular el metabolismo (Hurtado, 2015).

La primera vez que se fabricó una bebida energética en el mundo occidental fue en 1987. Posteriormente se introdujo en Europa con algunos cambios en la formulación y bajo el nombre de Red Bull, jarabe tonificante que ya se comercializaba en Asia.

Durante el primer año de operaciones se vendieron un millón de latas de Red Bull, cantidad que se duplicó durante el segundo año. Hoy en día existen más de 1000 marcas de bebidas energizantes a nivel mundial cuyo mercado son los adolescentes y jóvenes adultos (Hurtado, 2015).

En sus inicios de comercialización, estas bebidas eran dirigidas a los atletas y deportistas de alto rendimiento para proporcionarles mayor resistencia física de forma inmediata, el interés público por consumir estas bebidas es relativamente reciente, y se ha visto incrementado de manera especial en la última década, a partir de campañas publicitarias orientadas a personas sometidas a largas horas de trabajo, estudios y en situaciones que tiendan a desgastar su condición física (FERYA, 2017).

Los usos de las bebidas energéticas principalmente están dentro del ámbito de la actividad física deportiva. Fueron creadas para ser utilizadas para superar las condiciones de esfuerzo y desgaste de los atletas de alto rendimiento (García, 2018).

A pesar de la precaución en la ingesta de estas bebidas, consumidas responsablemente pueden brindar sensación de bienestar a aquellos con actividades con alto grado de actividad física (García, 2018).

Los Principales usos del consumo de bebidas energizantes son los siguientes: Por la presencia de electrolitos, estas bebidas producen una hidratación rápida. Por lo cual son útiles para los atletas en entrenamiento y competencia, las sales y minerales que se pierden con el sudor son repuestas de forma más eficiente que con el agua, producen un incremento de energía, disminuyen los calambres, tienen efectos positivos en la memoria, aumentan el rendimiento y resistencia física, incrementan la capacidad de atención y reacción, retardan la aparición del cansancio y la fatiga, tienen vitaminas esenciales como las del complejo B y promueven la estimulación del metabolismo (García, 2018).

A. Daño causado por el consumo de bebidas energizantes

Los pacientes jóvenes se encuentran más propensos a presentar riesgo a la salud, porque estas bebidas son capaces de desencadenar arritmias, debido a que la cafeína aumenta los latidos del corazón ya que la sangre fluye más rápido en el cuerpo y la gente piensa que tiene más energía. El problema es que estos latidos al ser más rápidos también pueden degenerarse y perder el ritmo normal, entonces se transforma en una arritmia lo cual puede provocar un infarto o un derrame cerebral. La bebida energética aumenta la adrenalina, por lo que la respuesta normal del cuerpo será tratar de disminuir la frecuencia cardíaca, llega poca irrigación al cerebro, y en el intento de normalizar dicha frecuencia ante los altos niveles de adrenalina se puede llegar a perder la conciencia (Molleapaza, 2018).

El abuso del consumo de estas bebidas causa vasoconstricción, una irregularidad en los vasos sanguíneos que induce a que se contraigan. Para las personas hipertensas representa un

peligro ya que esta acción aumenta la presión arterial, además, contienen Ginseng, lo que causa más problemas en la presión arterial, generando una crisis que podría derivarse en embolias, derrames e infartos, entre otras complicaciones. Los efectos adversos de estas bebidas se manifiestan alrededor de entre dos y ocho horas después de su consumo, dichos efectos adversos pueden ser: enrojecimiento de la cara, dolor de cabeza, dilatación de pupilas, agitación psicomotora, hipertensión arterial, taquicardias, hiperactividad, nerviosismo, vómitos (Molleapaza, 2018).

Las enfermedades agudas y crónicas causadas por el consumo de bebidas energizantes se deben a que aumentan el reflujo gastro-esofágico, por el aumento en la producción de ácido gástrico que puede inducir cuadros de dispepsia por la relajación del esfínter esofágico. A nivel cardiovascular presenta arritmias e incluso infarto agudo de miocardio, taquicardia y aumento de la presión arterial. En el área pulmonar causan estimulación del centro respiratorio en el Sistema Nervioso Central, con aumento de la frecuencia respiratoria y en casos de intoxicación puede presentarse alcalosis respiratoria. Estudios demuestran que en sistema reproductor puede causar infertilidad por la L-carnitina, abortos y malformaciones congénitas. Por las propiedades estimulantes que posee pueden evidenciarse efectos positivos a nivel del ánimo, mejoría en el desempeño de tareas manuales y cognitivas (Plaza, 2015).

B. Bebidas energizantes y alcohol

La práctica de mezclar estas bebidas con alcohol dio inicio en bares y clubes nocturnos de Europa y posteriormente avanzó hacia los Estados Unidos de América luego siguió hacia otros países como Ecuador. Las compañías fabricantes, tanto de bebidas alcohólicas como energizantes alertaron esta práctica. Esta forma de consumo favorece la sobre ingesta de alcohol, ya que se da un subregistro de la cantidad de alcohol pues sus efectos depresores se ven contrarrestados por la hiperactividad provocada por las bebidas energizantes (Plaza, 2015).

De acuerdo con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), institución encargada de proteger contra riesgos sanitarios a la población en México, esta institución coincide en que el problema de esta combinación radica en el enmascaramiento de los efectos depresores del alcohol, pero el nivel de este en el cuerpo y sus efectos nocivos no se reducen de ninguna manera, por ejemplo, la falta de reflejos permanece, aunque el consumidor tenga una percepción distinta y por ello es más factible alcanzar los niveles tóxicos del alcohol (Plaza, 2015).

Mezclar las bebidas energizantes y alcohol puede llevar fácilmente a una intoxicación por una ingesta excesiva lo cual es una situación de riesgo que causa ansiedad, insomnio, trastornos del ritmo cardíaco e incluso intoxicación por ingesta excesiva (Plaza, 2015).

La COFEPRIS indica que las bebidas energizantes no deben ser consumidas por menores de edad, mujeres embarazadas, personas sensibles a la cafeína o a cualquiera de los ingredientes contenidos en estas bebidas, personas con padecimientos cardíacos ni deportistas (Plaza, 2015).

C. Estudios a nivel internacional

En una encuesta realizada en el 2007 entre 496 estudiantes universitarios norteamericanos el 51% reconocieron que habían consumido al menos una lata de bebida energética el mes anterior. El 29% de los mismos reconocieron haber tenido alguna reacción adversa y el 19% dijeron que habían tenido taquicardia tras consumirla. En esa misma encuesta se reveló que el 27% de los encuestados habían mezclado su bebida energética con alcohol (Plaza, 2015).

Según el estudio “Consumption of energy drinks by children and young people” publicado en 2016 en la revista BMJ Open, dos de cada diez menores de diez años consumen una media de dos litros de bebidas energizantes al mes. La Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), publicó una encuesta en 2013 la cual contó con 52.000 personas participantes de 16 países de la Unión Europea donde se obtuvo como resultado que: el 36%

de los adolescentes (de 10 a 18 años) consumen estas bebidas con alcohol y entre los adultos el porcentaje es del 17%; los resultados también indican que un 30% de los adultos, un 68% de adolescentes y un 18% de niños consumen bebidas energizantes solas, por lo que se puede afirmar que las bebidas energéticas son predominantes entre la población adolescente y que además se relacionan y asocian con otros ámbitos típicos de la adolescencia como el deporte, el estudio, el alcohol o incluso las drogas (FERYA, 2017).

Para mostrar la situación del consumo de bebidas energéticas en estudiantes del área de la salud de Colombia, se cuenta con los datos concluidos por un estudio realizado en el 2014 en Tunja, Boyacá según el cual existe una prevalencia de consumo de bebidas energéticas estimada en un 53,7% y una cifra de 21,64% de casos en los cuales se presentaron efectos adversos en la salud derivados de la ingesta de estas sustancias, dentro de los cuales se mencionan taquicardia, insomnio, cefalea y alteraciones del sistema nervioso central (Jaimes, 2017).

En Argentina se realizó un análisis del consumo frecuente de alcohol en adolescentes con edades entre los 15 a 18 años. El análisis menciona que el primer consumo de alcohol sucede principalmente entre los 13 y 15 años, donde el 60% de los encuestados refiere haber ingerido cerveza o vino. El estudio destaca que un importante porcentaje de jóvenes menores de 18 años aún no han “probado” las mezclas de bebidas alcohólicas con bebidas energizantes, quienes así lo han hecho inician a partir de los 15 años (Martínez, 2015).

Un estudio titulado “Conocimientos sobre las bebidas energéticas: una experiencia educativa con estudiantes de secundaria básica de Barcelona, España”, determinó que un gran número de adolescentes tiene poco o nulo conocimiento sobre las características de las bebidas energéticas y las consecuencias de su consumo para la salud, lo que mejoró significativamente tras la realización de un taller a través de técnicas de enseñanza participativas y cooperativas afines a las estrategias de aprendizaje preferente de los participantes (Sánchez, 2016).

Nidia Brito en su trabajo de tesis titulado Determinación de la frecuencia y nivel de consumo de las bebidas estimulantes y/ o energizantes y su asociación con posibles efectos tóxicos sobre la salud y cambios de conducta de los adolescentes, indica que el 75% de los adolescentes encuestados han consumido bebidas energizantes, el 97% de ellos las conoce, sin embargo, solo un 34% conoce los componentes y únicamente un 26% sus efectos. Respecto a su lugar de adquisición el 62% indicó que las adquieren en la tienda. Según la frecuencia de consumo el 33% las consumen una vez por semana y un 33% las consumen más de una vez por semana. Un 25% afirmó mezclarlas con alcohol. Los cambios fisiológicos más notorios fueron aumento del rendimiento académico, deportivo, físico y de la concentración mental, sensación de bienestar y disminución del sueño, los cuales son estadísticamente significativos y guardan asociación con las variables considerándose factores de riesgo. El estudio concluye que en la ciudad de Cuenca el consumo está instaurado en la población adolescente, a pesar de que no es habitual, la mayoría desconocen la composición y sus efectos y algunos las mezclan con alcohol (Brito, 2017).

Edison Majarres en su trabajo de tesis titulado Desarrollo de una campaña publicitaria en redes sociales sobre el peligro de consumir bebidas energizantes para concientizar a jóvenes de entidades educativas de Guayaquil, dio como resultado que 3 de cada 4 jóvenes, comprendidos en la edad de 10 a 15 años consumen algún tipo de bebida energizante (Jaimes, 2017).

En Colombia se realizó un estudio a estudiantes de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, pertenecientes a los primeros 4 semestres de Medicina, para identificar la prevalencia y los efectos en la salud derivados del consumo de este tipo de sustancias. Se evidenció una prevalencia de consumo correspondiente a un 48%, y su uso se asoció con la carga académica en un 88 %, y el 17% de los consumidores manifestó presentar poliuria y cefalea, como los efectos en salud más frecuentes (Jaimes, 2017).

En Perú se realizó un estudio del consumo de bebidas energizantes como factor asociado al consumo de alcohol en estudiantes de medicina de una universidad privada. Los resultados

muestran que el total de estudiantes consumidores de bebidas energizantes era el 65.6% de los encuestados. Asimismo, el 79.4% de los encuestados eran consumidores de bebidas alcohólicas. De las encuestas obtenidas el 60.1% de estudiantes que consumían bebidas energizantes, también eran consumidores de alcohol (Guanilo, 2017).

Se halla descrita una prevalencia creciente a nivel mundial. En los Estados Unidos de Norte América estudios demostraron que de un 39 a un 80%, de los estudiantes universitarios, habían consumido al menos una bebida energética, en naciones como Ghana, el 62,2% de los estudiantes consume bebidas energéticas al menos una vez por semana. En Argentina la prevalencia de consumo de bebidas energéticas entre los estudiantes de educación física es de 64.9%, en países como Arabia Saudita la tasa de prevalencia del consumo de estas sustancias corresponde a un 40%, en Turquía a un 32.6%, y en países como Polonia la prevalencia es de un 49% en los estudiantes universitarios (Jaimes, 2017).

D. Estudios en Guatemala

En Guatemala las bebidas energizantes, muestran un incremento de consumo en la población guatemalteca. Según estadísticas de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), el crecimiento se presenta en un 513.33 por ciento, en un periodo de 11 años, mostrando un avance constante desde el 2005 cuando se presentó un crecimiento en consumo de 24 millones de litros a 123.2 millones hasta septiembre de 2016, mostrando un crecimiento significativo en el consumo de los productos (MONEC, 2016).

En 2018 Ángel González, en su trabajo de tesis “Consumo de bebidas energéticas en estudiantes internos y médicos residentes”, concluye que, el consumo de las bebidas energéticas en el grupo de estudio se encuentra por arriba del 70%, se identificó que en un periodo menor a 24 horas los encuestados refirieron consumir de 1 hasta 6 bebidas energéticas y los principales efectos adversos percibidos por los encuestados fueron relacionados con la literatura, siendo: taquicardia 54%, poliuria con el 29%, habla y

pensamientos acelerados con el 29%, gastritis con el 26% y cefaleas con el 24%. También se determinó que el 21% de los encuestados tuvieron preferencia por consumir RedBull; 16% no tuvieron preferencia por una marca; 14% tuvieron preferencia por consumir Adrenaline Rush; 12% tuvieron preferencia por consumir Monster; 6% tuvieron preferencia por consumir Raptor; 1% tuvieron preferencia por otras marcas (Amp 365, Amp, Buccino, RockStar, Volt) y finalmente 30% refirieron no consumir ninguna bebida (González, 2018).

En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia se han realizado algunos estudios sobre el consumo de bebidas energizantes en estudiantes de nivel superior y en deportistas, siendo estos los siguientes:

Steiger, W. (2008). En su trabajo de tesis “Determinación de cafeína en orina, por el consumo de bebidas energizantes”, evaluó el conocimiento sobre los efectos que causa la cafeína en personas que consumen este tipo de bebidas y que asisten a gimnasios de la ciudad de Guatemala.

Tejeda, M. (2012). En su trabajo de tesis “Consumo de bebidas energizantes y sus efectos a la salud en estudiantes de medicina de un Hospital de la ciudad de Guatemala”, indica que el 54,3% de los estudiantes evaluados consume estas bebidas y se demostró que el uso de un trifoliar informativo fue de utilidad para los estudiantes.

Cáceres, M. (2013). En su trabajo de tesis, “Consumo de bebidas energizantes y conocimiento de los factores de riesgo asociados a su consumo, que posee un segmento de la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que cursan el décimo semestre, y la elaboración de un trifoliar informativo”, indica que hay un 26.16% de los estudiantes entrevistados que creen que las bebidas energizantes no son dañinas y un 1.16% que las consume diariamente.

E. Aspectos regulatorios

En el área internacional países como España, Alemania, Rusia, etc., están en la creación de proyectos de ley que regularicen el consumo responsable de dichas bebidas entre adolescentes y jóvenes, ya que se demostró que el simple hecho de prohibirlas no les solucionará el problema (APF.Digital, 2012).

En Argentina (Paraná - Entre Ríos) el Poder Ejecutivo publicó el 15/03/2012, la base legal del consumo de bebidas energizantes en el Boletín Oficial, la ley por la que se prohíbe la venta de bebidas energizantes "en todo el territorio provincial" (APF.Digital, 2012).

Esta ley número 9821, establece claramente cuál es la composición de las bebidas rotuladas como energizantes, lugares de prohibición del consumo de estas bebidas, además otorga responsabilidad al Consejo General de Educación de programar jornadas obligatorias en los establecimientos educativos para difundir y debatir la problemática de las bebidas energizantes, además distribuir folletos informativos en establecimientos educativos, emitir programas de difusión radial, televisiva o de contacto directo considerando su recepción por los jóvenes (APF.Digital, 2012).

Dentro del marco legal en Guatemala, en la Disposición técnica sanitaria 001-2014, las bebidas energéticas se pueden encontrar en el listado de los productos de bajo riesgo a consumir (MSPAS, 2015).

Lamentablemente en Guatemala no existen leyes específicas o proyectos de ley para la regulación y consumo de las bebidas energéticas o algo relacionado con las mismas.

IV. JUSTIFICACIÓN

El consumo de bebidas energéticas en los últimos tiempos ha presentado un incremento considerable, debido a las condiciones de trabajo de estudio las cuales llevan a las personas a buscar alternativas para aumentar su productividad, y permanecer en estado de vigilia por más tiempo para así poder desempeñar sus actividades nocturnas sin que el sueño y el agotamiento físico y mental sea un impedimento. También estas bebidas se han consumido con un fin recreativo mezclándolas con bebidas alcohólicas, razón por la cual se ha incrementado la ingesta de estas sustancias a nivel mundial.

Según estudios internacionales la población que tiende más a recurrir al consumo de bebidas energéticas son los estudiantes, puesto que requieren permanecer más tiempo despiertos, concentrados y con la suficiente energía para desempeñar sus labores; tales estudios evidencian que niños y adolescentes también son consumidores de estas bebidas lo que puede tener como consecuencia efectos no deseados en la salud.

En Guatemala únicamente se han realizado estudios en estudiantes de nivel universitario y deportistas, estos han evidenciado un alto consumo de estas bebidas energizantes implicando un riesgo para la salud.

Considerando el incremento en el consumo de bebidas energizantes en niños y jóvenes, esta investigación pretende mejorar el conocimiento de estudiantes de nivel básico sobre los riesgos a la salud que implica el consumo de dichas bebidas, de forma que eviten su consumo ahora y también posteriormente cuando cursen estudios superiores donde la carga académica es mayor.

V. OBJETIVOS

A. Objetivo General

Mejorar el conocimiento sobre los daños a la salud ocasionados por el consumo de bebidas energizantes en estudiantes de educación básica del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.

B. Objetivos específicos

- 1.** Realizar una encuesta a los estudiantes para evaluar su consumo de bebidas energizantes.
- 2.** Evaluar el conocimiento que tienen los estudiantes, previo a impartir la educación sanitaria sobre los daños ocasionados por el consumo de bebidas energizantes.
- 3.** Diseñar material informativo y de apoyo que facilite la educación sanitaria.
- 4.** Evaluar el progreso en cuanto al conocimiento adquirido, posterior a la educación sanitaria sobre los daños ocasionados por el consumo de bebidas energizantes.
- 5.** Dar a conocer a los padres de familia y/o cuidadores la situación de los estudiantes para que eviten el consumo de estas bebidas.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Universo y muestra

1. Universo de trabajo

Estudiantes de educación básica del Municipio de Santa Catarina Pinula, del departamento de Guatemala

2. Muestra de trabajo

285 estudiantes de educación básica del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.

B. Materiales

1. Recursos humanos

- a) **Autor:** Br. Javier Alejandro Caníz López
- b) **Asesora:** M.A. Julia Amparo García Bolaños
- c) **Revisora:** Licda. Magda Hernández de Baldetti

2. Recursos materiales

- a) Materiales de consulta (libros, revistas, boletines, etc.)
- b) Equipo de computación
- c) Impresora
- d) Hojas de papel
- e) Lapiceros
- f) Cañonera
- g) Tinta para impresora
- h) Internet
- i) Encuestas para los estudiantes

C. Metodología

Este estudio determinó la mejora de conocimiento sobre los daños ocasionados por el consumo de bebidas energizantes de los estudiantes de educación básica del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala. Se recopilaron los datos por medio de encuestas que ayudaron a determinar el consumo de bebidas energizantes por parte de los estudiantes y su conocimiento sobre los daños ocasionados por el consumo desmedido de este tipo de bebidas entre los estudiantes.

1. Procedimiento

- a) Investigación de los antecedentes relacionados con el presente trabajo.
- b) Diseño de las encuestas.
- c) Diseño de trifoliar informativo
- d) Reproducción de encuestas.
- e) Reproducción trifoliar informativo
- f) Aplicación de las encuestas sobre el consumo de bebidas energizantes a la muestra en estudio.
- g) Aplicación de la encuesta para determinar el conocimiento previo de la muestra de estudio sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de bebidas energizantes.
- h) Impartir educación sanitaria a la muestra en estudio.
- i) Dar trifoliar informativo a la muestra en estudio.
- j) Aplicación de la encuesta para determinar el conocimiento de la muestra de estudio sobre los daños a la salud ocasionados por el consumo de bebidas energizantes posterior a la educación sanitaria facilitada a la muestra en estudio.
- k) Tabulación y análisis estadístico de las encuestas.
- l) Presentación y discusión de los resultados obtenidos.

- m) Elaboración de conclusiones y recomendaciones.
- n) Elaboración de trifoliales.
- o) Elaboración del informe final.

2. Diseño de la investigación

a) Muestra

Por conveniencia se tomaron en cuenta a todos los estudiantes inscritos para el año 2019, en el Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.

b) Análisis de resultados

Prueba de t de Student, con los valores del punteo que se le otorgaron a cada encuesta, se realizó una prueba de t de Student pareada, utilizando:

Ho: promedio de la diferencia = 0

Ha: promedio de la diferencia > 0

Se esperaba que la diferencia entre ambas evaluaciones fuese negativa para comprobar el aumento de conocimiento entre la encuesta inicial y la encuesta de seguimiento y poder así evidenciar la efectividad de la intervención en los estudiantes.

c) Clasificación de acuerdo a criterios categóricos:

Se clasificaron las encuestas de acuerdo a punteos obtenidos según criterios que se presentan a continuación:

Tabla 1 Criterios de calificación según puntaje obtenido

Excelente (E)	100% aprobado	10 preguntas correctas
Bueno (B)	75% aprobado	8 preguntas correctas
Regular (R)	50% aprobado	5 preguntas correctas
Malo (M)	25% aprobado	3 preguntas correctas

Fuente: Valle, 2012.

Con estas respuestas se realizó un análisis descriptivo de frecuencias (antes/después) de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente que permitió comprobar el avance de conocimientos de forma individual.

Posteriormente se realizó una tabla de frecuencias de acuerdo a la clasificación anterior, capaz de evidenciar de forma porcentual la cantidad de conocimiento de los individuos y se comparó el conocimiento previo con el conocimiento analizado de la encuesta de seguimiento

- d) Prueba estadística Chi cuadrado de McNemar
Utilizando una clasificación pareada:

Tabla 2 Clasificación pareada para la prueba estadística de Chi cuadrado de McNemar.

Punteo	Clasificación
Excelente	A
Bueno	
Regular	B
Malo	

Fuente: Valle, 2012.

Se observó la efectividad de la educación sanitaria impartida a los estudiantes de educación básica por medio de una tabla de contingencia de 2x2 que comparó antes de la charla y después de la misma.

VII. RESULTADOS

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos de la primera encuesta realizada a los estudiantes presentada en el anexo 2, en donde se pudo determinar si los estudiantes consumen las bebidas energizantes siendo 89% positivo a su consumo, los motivos siendo 55% por su sabor y la forma en la que lo consumen con un 32% 2 a 3 veces por semana y un 20% las mezcla con alcohol.

Tabla 3. Determinación del consumo de bebidas energizantes por parte de los estudiantes del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.

Pregunta	Respuesta	Porcentaje %
1. Dañinas	Sí	84
	No	16
2. Consumo	Sí	89
	No	11
3. Consumo por día	1	46
	2 a 3	34
	más de 3	9
4. Consumo por semana	1	19
	2 a 3	32
	4 a 5	14
	más de 5	24
5. Motivos	Examen	10
	Tareas	11
	Sabor	55
	Sueño	39
	Concentración	10
	Capacidad Física	17
	Diversión	16
Moda	4	
Otro...	2	

	Jugos	21
	Gaseosas	17
	Alcohol	20
6. Mezcla	Otro...	0
	Pastilla	0.7
	Nada	37
	Agua pura	0.4
	Drogas	0.4

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

En la tabla 4 podemos observar el valor de t obtenido de -5.435 siendo menor que el valor crítico en la tabla de la t de Student -1,96, demostrando que las medias de las muestras antes y después de la educación sanitaria son significativamente diferentes, afirmando que la educación sanitaria ha tenido efectos en el conocimiento de los estudiantes en estudio.

Tabla 4. Estadística de t de Student

	Valor Obtenido
N	285
Media de la diferencia	-16.7368421
Desviación estándar de la muestra	51.9840598
Error típico dif	3.07926995
T	-5.43532798
Pearson	0.18567895

Fuente: Datos experimentales obtenidos del análisis estadístico de t de Student.

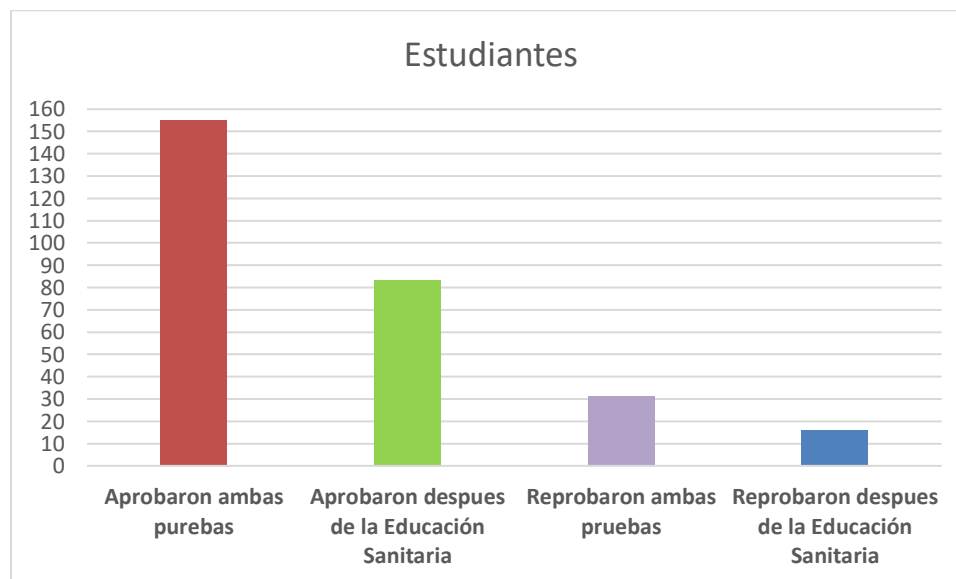
En la figura 1 se muestra la cantidad de estudiantes que han tenido un cambio en la prueba realizada antes y después de recibir la Educación Sanitaria, de los 285 alumnos en estudio, 155 aprobaron ambas pruebas, 83 pasaron de una prueba reprobada a una aprobada, 31 reprobaron ambas pruebas y 16 pasaron de una calificación aprobada a una reprobada, dichos datos fueron útiles para llevar a cabo la prueba estadística de Chi cuadrado de McNemar.

Tabla 5. Prueba estadística de Chi cuadrado de McNemar

		DESPUÉS		
		+	-	
ANTES	+	155	16	171
	-	83	31	114
		238	47	285
$\chi^2 = \frac{(83 - 16)^2}{83 + 16} = 45.34$				

Fuente: Datos experimentales obtenidos del análisis estadístico de Chi cuadrado de McNemar.

En la Figura 1 se puede observar los resultados obtenidos en la encuesta de diagnóstico antes y después de la educación sanitaria presentada a los estudiantes, siendo la columna presentada en color verde los estudiantes que inicialmente reprobaron la prueba y posterior a la educación sanitaria la aprobaron siendo un total de 83 alumnos.

Figura 1. Resultados de las pruebas antes y después de la educación sanitaria.

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para dar inicio con el trabajo realizado debía determinarse si los estudiantes consumían las bebidas energizantes a lo cual el 89% afirmaron consumirlas con la intención de mejorar su rendimiento académicos y sociales, ya que indicaron que les quitaba el sueño para poder terminar sus tareas, estudiar antes de sus exámenes y sus diferentes actividades escolares y socialmente, siendo esto contraproducente ya que uno de los principales ingredientes de estas bebidas es la cafeína que puede causar ansiedad, intranquilidad conllevando a una falta de concentración disminuyendo su rendimiento académico (Gantiva, 2008); también lo hacían para poder encajar con sus demás compañeros que también las bebían y las mezclaban con alcohol en sus actividades recreativas para poder consumir más alcohol sin sentir los efectos del mismo.

Se determinó la forma en la que lo hacían y el conocimiento que tenían sobre las mismas, dicha información fue obtenida por medio de la encuesta que se observa en el Anexo 4, los resultados obtenidos fueron tabulados y se presentan en la Tabla 3 de los resultados, en ésta podemos observar que el 84% de los estudiantes consideran que las bebidas energizantes si causan daño alguno a la salud del consumidor, sin embargo se ve reflejado un consumo del 89%, aun sabiendo que causan daños a la salud las siguen consumiendo, sin embargo desconocen la severidad del daño que estas pueden ocasionar a la salud tomándolo a la ligera, causando en pacientes jóvenes riesgos a la salud como arritmias provocando infartos, derrame cerebral o pérdida de la conciencia debido a los altos niveles de adrenalina que se generan en el cuerpo para poder estabilizar la frecuencia cardiaca (Molleapaza, 2018).

Según estudios la población más vulnerable para presentar los efectos adversos del consumo de bebidas energizantes son los niños, adolescentes y mujeres embarazadas, debido a que estos grupos etarios tienen mayor sensibilidad a la cafeína dando mayor lugar a presentar sus efectos adversos (Andina, 2019). Estas bebidas deberían ser consumidas por atletas y deportistas de alto rendimiento, para proporcionarles mayor resistencia física de

forma inmediata debido a que estas personas tienen largas horas de trabajo y son sometidas a situaciones que tienden a desgastar su condición física (FERYA, 2017).

Debido a su alto consumo y al grupo etario al que pertenecen los consumidores fue apropiado implementar el estudio en cuestión para poder dar la información necesaria a los estudiantes sobre los daños causados a la salud por el consumo de dichas bebidas, por medio del material informativo presentado en los Anexos 4 y 5, siendo estos un trifoliar y presentación de Power Point con la información de los ingredientes que tienen las bebidas energizantes y los diferentes efectos adversos causados al consumirlas. Respecto a la frecuencia y forma de consumo al menos el 9% de los estudiantes han consumido 3 o más bebidas energizantes en un periodo de 24 horas y el 24% han tomado más de 5 bebidas en una semana; sabiendo que la cantidad aproximada de cafeína por cada lata de bebida energizante suele ser entre 30-32 mg por cada 100 mL, y las latas de bebidas energizantes en su mayoría contienen 250mL, dando un total de 80mg por lata, habiendo estudios que indican que al superar los 200 mg de cafeína es cuando empiezan a aparecer los efectos secundarios de la misma, podemos determinar que si un estudiante ingiere al menos 3 latas de bebidas energizantes al día, supera los límites establecidos, siendo muy propenso a presentar el aumento de los siguientes cuatro parámetros: presión arterial, frecuencia cardíaca, longitud del intervalo QT y contractilidad miocárdica (Pintor-Holguín. E., Rubio. M., et al., 2020).

La cantidad de taurina que suele haber en promedio en una lata de bebida energizante de 250mL, es de 1,000 mg, dando un consumo total de 3,000 mg de taurina que consumen los estudiantes bebiendo 3 bebidas energizantes al día, La ingesta máxima diaria recomendada de taurina se estima entre 40 y 400 mg, siendo la taurina la que se encarga de la formación de sales biliares y modulación del flujo de calcio y de la excitabilidad neuronal (Gobierno de México., 2020), un exceso de esta puede desencadenar aumento del ritmo del corazón, acelera la respiración, alteración del estado de conciencia y convulsiones (Sánchez, 2015).

En la Tabla 3 de los resultados también se puede observar que el mayor motivo por el cual los estudiantes consumen estas bebidas es para evitar el sueño, este motivo se encuentra muy alejado de la realidad por la cual estas bebidas fueron creadas que es para el entrenamiento de atletas de alto rendimiento.

El 20% de los estudiantes suelen mezclar estas bebidas energizantes con alcohol lo cual incrementa el consumo de éste, alcanzando con mayor probabilidad el nivel tóxico de esta sustancia. Debido a que el alcohol inhibe funciones vitales como la respiración, ritmo cardiaco y la termorregulación, el consumo en grandes cantidades puede ocasionar problemas para respirar, dificultad de la conciencia y respiratoria, disminución del ritmo cardiaco, baja temperatura corporal y causar daño permanente al cerebro o la muerte (National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. 2023).

La mezcla de bebidas energizantes con alcohol es muy preocupante, dada la edad de los consumidores en estudio, ya que en el país los menores de edad no pueden consumir bebidas alcohólicas, lo cual refleja de manera implícita que existen locales que les venden estos productos a menores de edad. Generando desde temprana edad la dependencia al alcohol y, dependiendo de su susceptibilidad, creando un hábito que puede provocar en su edad adulta, alcoholismo.

Un estudio en Brasil determinó que es más probable presentar los efectos adversos del alcohol cuando es mezclada con bebidas energizantes como deterioro en la percepción de la coordinación, debilidad, sequedad bucal y cefalea a que si se tomara solo el alcohol debido a que se alcanzan concentraciones más grandes de alcohol al ser combinadas con bebidas energizantes (Sánchez, J. 2015).

Con los resultados antes descritos podemos determinar un alto consumo de dichas bebidas y de forma inadecuada al mezclarlas con otras sustancias, esto aunado a su corta edad los convierte en una población muy vulnerable y con alta probabilidad de presentar los efectos

adversos de estas bebidas, por lo cual se procedió a la elaboración de material informativo de apoyo como un trifoliar el cual podemos observar en el Anexo 4 y la Educación Sanitaria por medio de una serie de diapositivas informativas la cual se encuentra en el Anexo 5 con la finalidad de poder mejorar sus conocimientos sobre el consumo y efectos adversos a la salud que conlleva el consumo de dichas bebidas energizantes.

Para poder determinar si la Educación Sanitaria y el Trifoliar informativo presentado a los estudiantes fueron de utilidad para mejorar su conocimiento sobre los daños a la salud causados por el consumo de las bebidas energizantes, se les pidió llenar la encuesta que se encuentra en el Anexo 3 antes y después de recibir la información presentada, posterior a ello los resultados fueron tabulados y se aplicó dos pruebas estadísticas, la primera fue el modelo t de Student pareada la cual fue llevada a cabo con una probabilidad alpha de 0,025 y un número de pares de casos (pre y post-Educación sanitaria) de $285 - 1 = 284$ grados de libertad.

Mediante la tabla de la t de Student se determinó la región de aceptación buscando en lugar no 0,025 sino 0,975 ($1 - 0,025 = 0,975$), dado que la tabla de t de Student no existe el valor 285, se utilizó la última línea que aproxima al infinito donde se ve que la puntuación asociada a 0,975 es 1,96. Por tanto la región de aceptación de la hipótesis nula está comprendida entre los valores críticos mayores que -1,96 y menores que 1,96.

Por tanto, en la Tabla 4 de los resultados el valor de t obtenido que se observa es de -5.435 siendo menor que el valor crítico en la tabla de la t de Student -1,96, con este valor se puede decir que; la diferencia entre las medias es distinta de cero, y por tanto las medias de las muestras antes y después de la educación sanitaria son significativamente diferentes, el dato estadístico se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula. Esto permite afirmar que la educación sanitaria ha tenido efectos en el conocimiento de los estudiantes sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de bebidas energizantes.

La segunda prueba estadística practicada fue la de Chi cuadrado de McNemar, la cual compara la cantidad de estudiantes que han tenido un cambio en la prueba realizada antes y después de recibir la Educación Sanitaria, como se observa en la Tabla 5 de los 285 alumnos en estudio, 155 (54%) aprobaron ambas pruebas, 83 (29%) de los alumnos mejoraron su calificación pasando de una prueba reprobada a una aprobada, 31 (11%) de los alumnos reprobaron ambas pruebas y 16 (5.6%) de los alumnos pasaron de una calificación aprobada a una reprobada, dichos datos fueron útiles para llevar a cabo la prueba estadística de Chi cuadrado de McNemar.

La prueba de Chi cuadrado de McNemar fue llevada a cabo para confirmar lo obtenido con la primera prueba estadística practicada, En las tablas de la Chi cuadrado se observa que, con valor de 1 grado de libertad, en el área de 0.05 el valor de significación es 3.8415. En la Tabla 5 de los resultados el valor de la prueba practicada es de 45.34 al ser este valor mayor que el valor brindado por la tabla establecida, se rechaza la Hipótesis nula, confirmando los resultados obtenidos con la prueba de t de Student y se puede confirmar que hay diferencias significativas entre las pruebas practicadas pre y post educación sanitaria.

Posterior a obtener los resultados, se convocó a una reunión de padres de familia y/o cuidadores para poder exponer la información obtenida durante esta investigación, la cual fue bien recibida por parte de los mismos, tomando acciones a futuro sobre la salud de sus hijos y/o encargados respecto al consumo de bebidas energizantes.

Al finalizar la reunión de entrega de resultados a los padres de familia y/o encargados, algunos se acercaron para mostrar su gratitud y hacer énfasis en la importancia que tuvo para ellos como padres de familia y la repercusión que esta información tendría para ellos y sus hijos, ya que desconocían la información acerca de los daños ocasionados por las bebidas energizantes, por lo tanto no veían mal el hecho que sus hijos las consumieran o incluso ellos mismos, es aquí donde vemos la importancia de este tipo de estudios y la repercusión que tiene en la sociedad, ya que muchas de las acciones que se toman o las consecuencias en este

caso del consumo de bebidas energizantes en forma desmedida se debe a la falta de información de las mismas, ya que la publicidad que es a lo que el consumidor tiene acceso, se enfoca únicamente en promocionar los supuestos beneficios que estas tienen para ellos, tales como pérdida de sueño, maximización de energía, etc. por lo que su consumo no es controlado, afectando a la población en general, incluyendo a los jóvenes como se ve en esta investigación.

IX. CONCLUSIONES

- A.** A través de la primera encuesta practicada se pudo comprobar el alto consumo de bebidas energizantes (89%) por parte de los estudiantes y el uso inapropiado de las mismas al consumirlas por razones distintas a las de su creación.
- B.** Se determinó que el 84% de los estudiantes no consideran dañino el consumo de bebidas energizantes, demostrando el bajo conocimiento que tienen del daño que causa el consumo de estas sobre la salud.
- C.** El material de apoyo educativo utilizado para la educación sanitaria, la presentación y el trifoliar informativo impartido a los estudiantes fue bien recibido por los estudiantes permitiendo una disposición positiva ante la información presentada.
- D.** Se determinó una mejora en el conocimiento de los estudiantes sobre el daño a la salud ocasionado por el consumo de bebidas energizantes, demostrado a través de las pruebas estadísticas de t de Student y Chi cuadrado de McNemar mostrando una diferencia significativa entre la prueba practicada a los estudiantes antes y después de la educación sanitaria impartida por el químico farmacéutico.
- E.** La información obtenida durante la investigación fue presentada a los padres de familia y/o cuidadores de los estudiantes, dicha información fue bien recibida por parte de los mismos, tomando acciones a futuro sobre la salud de sus hijos y/o encargados respecto a sus hábitos de consumo de bebidas energizantes.

X. RECOMENDACIONES

- A.** Implementar un programa de educación sanitaria en los diferentes establecimientos educativos de Guatemala sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de bebidas energizantes. Principalmente a aquellos planteles donde estudian niños, preadolescentes y adolescentes.

- B.** Realizar campaña publicitaria utilizando como principal fuente las redes sociales, dirigida a jóvenes y niños sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de bebidas energizantes.

- C.** Informar a los padres de familia sobre los daños ocasionados a la salud por el consumo de bebidas energizantes, ya que son ellos quienes en la mayoría de los casos proveen estas bebidas a sus hijos.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andina. (2019). Conozca los riesgos que corre si consume bebidas energizantes en exceso. Perú. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-conozca-los-riesgos-corre-si-consume-bebidas-energizantes-exceso-741377.aspx#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20vulnerable%20a%20los%20efectos%20son,desencadena%20episodios%20de%20nerviosismo%20C%20irritabilidad%20e%20insomnio%E2%80%9D%2C%20citaron.>
- APF.Digital. (2012). Base legal de bebidas energizantes. Recuperado de: http://www.apfdigital.com.ar/despachos.asp?cod_des=100477 Arias, T. D.
- Aranda, L. (2017). Componentes y efectos atribuidos a las bebidas energéticas. Estudio en una muestra de jóvenes universitarios. España. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/28130/TFG-O%201084.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barreda, R., Molina, L., Haro, R., et al. (2012). Actualización sobre los efectos de la cafeína y su perfil de seguridad en alimentos y bebidas. México. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-actualizacion-sobre-los-efectos-cafeina-X018510631223160X>
- Benítez, R., Pisarello, M. (2019). Modelo y simulación matemática del control automático de glucosa en pacientes con diabetes tipo I. Argentina. Recuperado de: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/eitt/article/view/3752/3370>
- Bes, J. (2017). Efectos arritmogénicos de las bebidas energéticas. España. Recuperado de: <https://secardiologia.es/multimedia/blog/8748-efectos-arritmogonicos-de-las-bebidas-energeticas-i>
- Brito, N. (2017). Determinación de la frecuencia y nivel de consumo de las bebidas estimulantes y/o energizantes y su asociación con posibles efectos tóxicos sobre la salud y cambios de conducta de los adolescentes. Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/26408>

- Cabezas, C., Hernández, B., Vargas, M. (2015). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Colombia. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/52143/56513>
- Cáceres, M. (2013). Consumo de bebidas energizantes y conocimiento de los factores de riesgo asociados a su consumo, que posee un segmento de la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que cursan el Décimo semestre, y la elaboración de un trifoliar informativo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3511.pdf
- Carmona, J., Castillo, A., González, M., et al. (2019). Efectos de red bull en el organismo humano. México. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepexi/article/view/3834/6008>
- Carlomagno, G., Unfer, V. (2011). Seguridad del inositol: evidencias clínicas. Italia. Recuperado de: <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/1015.pdf>
- Castellanos, R., Frazer, G., Rossana, M. (2006). Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes. Honduras. Recuperado de: <http://65.182.2.242/RFCM/pdf/2006/pdf/RFCMVol3-1-2006-8.pdf>
- Cote, M., Rangel, C., Sánchez, M., et al. (2011). Bebidas energizantes: ¿Hidratantes o Estimulantes?. Colombia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v59n3/v59n3a08.pdf>
- Familias en red y activas –Ferya-. (2017). Bebidas energizantes. Recuperado de: http://www.ferya.es/wp-content/uploads/2018/01/Boletin_29-Bebidas-energizantes.pdf
- Gantiva, C., Mateus, J., Perilla, C. (2008). Efectos del consumo de bebidas energizantes en el aprendizaje encadenado en ratas *Psychologia*. Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2972/297225162003.pdf>
- García, F. (2018). Beneficios de las bebidas energéticas. Recuperado de: <https://eresdeportista.com/dieta-nutricion/suplementos/beneficios-las-bebidas-energeticas/>

- Gobierno de México. (2020). Bebidas con cafeína, taurina y otros ingredientes. México. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/561196/ESTUDIO_CALIDAD_BEBIDAS_CON_CAFEINA_TAURINA_.pdf
- González, A. (2018). Consumo de bebidas energéticas en estudiantes internos y médicos residentes. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rafael Landívar.
- Guanilo, D. (2017). Consumo de bebidas energizantes como factor asociado al consumo de alcohol en estudiantes de medicina de una universidad privada. Perú. Recuperado de: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3892/1/RE_MED.HUMA_DENIS.GUANILO_BEBIDAS.ENERGIZANTES_DATOS.PDF
- Hurtado, A. (2015). Caracterización del consumo de bebidas energizantes en una muestra de trabajadores de la economía formal en Bogotá en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2015. Colombia. Recuperado de: https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/454/1/CARACTERIZACION_DEL_CONSUMO_HURTADO.pdf
- Jaimes, D., García, P., Ramírez, C., et al. (2017). Prevalencia del consumo de bebidas energéticas en estudiantes de la UDCA de medicina de primero a cuarto semestre y su relación con efectos en la salud, en el segundo semestre de 2017. Colombia. Recuperado de: <http://repository.udca.edu.co:8080/bitstream/11158/817/1/%E2%80%9CPREVALENCIA%20DEL%20CONSUMO%20DE%20BEBIDAS%20ENERG%C3%89TICAS%20EN%20ESTUDIANTES%20DE%20LA%20UDCA%20DE%20MEDICINA%20DE%20PRIMERO%20.pdf>
- Manjarres, E. (2016). Desarrollo de una campaña publicitaria en redes sociales sobre el peligro de consumir bebidas energizantes para concienciar a jóvenes de entidades educativas del sector Martha de Roldos, norte de Guayaquil. Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1501/1/T-ULVR-1509.pdf>
- Martínez, F., Eduardo, C., Fryd, V., et al. (2015). Análisis del consumo frecuente de alcohol en adolescentes de 15 a 18 años escolarizados. Construcción de modelo predictivo y descriptivo en el distrito de trenque lauquen. Argentina. Recuperado de:

http://www.frtl.utn.edu.ar/Secretarias/CienciayTecnologia/eventos/An%C3%A1lisis_consumo_de_alcohol_frecuente_en_adolescentes.pdf

Melgarejo, M. (2004). El verdadero poder de las bebidas energéticas. Argentina. Recuperado de:

http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/handle/123456789/2059/M0005_43.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-. (2014) Recuperado de: <https://www.mspas.gob.gt/images/files/drca/registrosanitario/Disposicion tecnica2014.pdf>

Molleapaza, J. (2018). Consumo de las bebidas energizantes y los efectos adversos en el organismo del consumidor. Perú. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/326315222_Consumo_de_las_bebidas_energizantes_y_los_efectos_adversos_en_el_organismo_del_consumidor

Monitor de noticias económicas –MONEC- Consultores para el desarrollo,. (2016). Actividad financiera octubre 2016. Recuperado de: https://copades.com/monec/?page_id=29068

Mora, R., Pallarés, J. (2014). Resultados de rendimiento y efectos secundarios no deseados asociados con bebidas energizantes. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/266682793_Performance_outcomes_and_unwanted_side_effects_associated_with_energy_drinks

National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. (2023). Los efectos del alcohol en la salud. Estados Unidos de América. Recuperado de: <https://www.niaaa.nih.gov/publications/brochures-and-fact-sheets/entender-los-riesgos-de-sobredosis-de-alcohol>

Novakova, K., Kummer, O., Bouitbir, J., et al. (2015). Efecto de la suplementación con L-carnitina en la carnitina corporal, energía del músculo esquelético, metabolismo y rendimiento físico en hombres vegetarianos. Alemania. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/271221249_Effect_of_L-carnitine_supplementation_on_the_body_carnitine_pool_skeletal_muscle_energy_metabolism_and_physical_performance_in_male_vegetarians

- Pintor-Holguín, E., Rubio, M., et al. (2020). Conocimiento de la composición y efectos secundarios de las bebidas energéticas en alumnos de medicina: estudio transversal. España. Recuperado de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322020000600008
- Plaza, E., Tapia, J., Urgilés, M. (2015). Factores de riesgo relacionados con el consumo de sustancias psicoactivas: alcohol, tabaco y bebidas energizantes en adolescentes de bachillerato del colegio técnico Guillermo Mensi. Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23272/1/Tesis%20Pregrado.pdf>
- Romero, A. (2016). El consumo de bebidas energéticas. España. Recuperado de: <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/22243/629371.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, M. (s.f). Bebidas energéticas. España. Recuperado de: <https://medac.es/articulos-deporte/bebidas-energeticas/>
- Sánchez, J., Romero, C., Arroyave, C., et al. (2015). Bebidas energizantes: efectos beneficios y perjudiciales para la salud. Colombia. Recuperado de: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/25437/21068>
- Sánchez, V., Blanco, M., Bosch, C., et al. (2016). Conocimientos sobre las bebidas energéticas: una experiencia educativa con estudiantes de secundaria básica de Barcelona, España. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2174-51452016000400002&script=sci_arttext&tlng=pt
- Schimpl, F., Ferreira, J., Carvalho, J., et al. (2013). Guarana: Revisión de una planta altamente cafeinizada del Amazona. Brasil. Recuperado de: https://www.healthyliving.gr/wp-content/uploads/2015/10/guarana_pdf.pdf
- Silva, L. (2015). Bebidas energizantes: composición química y efectos en el organismo humano. Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/52367/1/TESIS%20LETICIA%20SILVA%20POLANIA%20%281%29.pdf>

- Steiger, W. (2008). Determinación de cafeína en orina, por el consumo de bebidas energéticas. Universidad de San Carlos de Guatemala de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Farmacéutica. Guatemala.
- Suárez, M., Rueda, J. (2004). El papel del selenio y la vitamina E en la prevención y tratamiento de cáncer de próstata. Costa Rica. Recuperado de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292004000100001&script=sci_arttext&tlng=en
- Tejeda, M. (2012). Consumo de bebidas energizantes y sus efectos a la salud en estudiantes de medicina de un Hospital de la ciudad de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Farmacéutica. Guatemala.
- Valle, L., (2012). Educación Sanitaria sobre el correcto uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) utilizados para tratar el dolor y la fiebre, dirigida a padres de familia de niños de 1-6 años que asisten a colegios ubicados en Ciudad San Cristóbal zona 8 de Mixco. Universidad de San Carlos de Guatemala de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Farmacéutica. Guatemala.
- Vassiliadis, S., Athanassakis, I. (2011). Un nutriente “condicionalmente esencial”, L-carnitina, como principal sospechoso en la endometriosis. Grecia. Recuperado de: [https://www.fertstert.org/article/S0015-0282\(11\)00718-7/pdf](https://www.fertstert.org/article/S0015-0282(11)00718-7/pdf)
- Van der Zawaluw, N., Van de Rest, O., Kessels, R., et al. (2014). Los efectos a corto plazo de la glucosa y la sacarosa sobre el rendimiento cognitivo y el estado de ánimo en las personas mayores. Inglaterra. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/281830166_Effects_of_glucose_load_on_cognitive_functions_in_elderly_people
- Zapata, J. (2015). Consumo de bebidas energéticas en los estudiantes de medicina de la Universidad nacional de Loja y sus efectos en el sistema nervioso central. Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12624/1/tesis%20Jenny%20Zapata.pdf>

XII. ANEXOS

Anexo 1. Marco teórico Ingredientes de las bebidas energizantes

Cafeína

La cafeína es una sustancia que existe naturalmente en ciertas plantas o se produce sintéticamente y se usa como aditivo en ciertos productos alimenticios.

La absorción de cafeína por vía oral es rápida y completa, alcanza una concentración plasmática máxima a los 30 minutos; es metabolizada en el hígado por la isoenzima del citocromo P-450 (CYP), subfamilia 1A, gen 2 (CYP1A2) que desmetila la cafeína en un 95%, transformándola en paraxantina (85%), teobromina (10%) y teofilina (5%), del total únicamente el 1% es excretado por la orina como cafeína sin alteraciones en su estructura. Estos compuestos se transforman en derivados del ácido úrico (Barreda, 2012).

La vida media de la cafeína se estima entre las 4 y 5 horas, la cual puede ser más duradera con una alta ingesta de la misma o por presentar problemas hepáticos. La cafeína bloquea los receptores A1 y A2 de adenosina 5, 6 lo que aumenta el número de sinapsis corticales; también interactúa con las fosfodiesterasas e influye en la homeostasis del calcio intracelular. Debido a estos mecanismos es considerado como un poderoso estimulante del sistema nervioso central, de los músculos de la respiración y del músculo esquelético en general; también produce estimulación cardíaca, dilatación de los vasos coronarios, relajación del músculo liso cardíaco y diuresis. A su consumo se le atribuyen efectos sobre el estado de ánimo, como la percepción del aumento de la energía, imaginación, eficiencia, autoconfianza, vigilia, motivación y concentración (Castellanos, 2006).

La cafeína es un análogo estructural de la adenosina, se une al receptor sin activarlo, por esta razón es considerada como un antagonista de la adenosina. En el sistema nervioso central aumenta la liberación de glutamato y produce vasoconstricción cardíaca y de sistema

nervioso central. La reducción en la actividad de la adenosina aumenta los niveles de dopamina, epinefrina y serotonina lo cual se asocia con los efectos positivos sobre el ánimo (Cote, 2011).

Los efectos nocivos sobre la salud que se han demostrado de la cafeína son: 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 se desconocen ya que son variadas (Castellanos, 2006).

La cafeína es considerada entre los ejemplos de drogas ya que al igual que las drogas esta generalmente crea dependencia física, caracterizada por la experimentación del síndrome de abstinencia y tolerancia, y dependencia psicológica caracterizada por el consumo de la sustancia para afrontar eventos estresantes o emociones negativas. Un consumo excesivo de cafeína en personas sanas (mayor a 500 mg al día), puede llevar a que se presenten efectos adversos como el ritmo cardíaco rápido, diuresis, náusea y vómito, intranquilidad, ansiedad, depresión, temblores y dificultad para dormir (Gantiva, 2008).

La dosis letal de cafeína es de 5,000 mg, el equivalente a 40 tazas cargadas de café consumidas en un período excesivamente corto (Castellanos, 2006).

Glucosa

A la glucosa se le relaciona con la actividad neuronal ya que el cerebro para su metabolismo depende de los niveles de glucosa, por lo que los cambios de concentraciones de glucosa en el organismo afectan la función neurológica. (Carmona, 2019).

La glucosa puede atenuar el nivel de fatiga periférica en los músculos en respuesta a estimulación repetida (Castellanos, 2006).

La principal fuente de glucosa es la ingesta de alimentos. De los carbohidratos ingeridos en la dieta se obtiene la glucosa tras un proceso de transformación en el hígado y esta glucosa tiene dos destinos principales: ser utilizada directamente o almacenarse en el hígado y los músculos en forma de glucógeno (Benítez, 2019).

El hígado es el único productor de glucosa ya que el glucógeno almacenado en los músculos únicamente se utiliza como fuente de energía para el propio músculo y no puede ser usado por otras partes del cuerpo. Los niveles normales de glucemia son, de 80 a 120 mg/dl en ayunas y niveles inferiores a 160 mg/dl dos horas después de comer (Benítez, 2019).

Los niveles elevados de glucosa en sangre, pueden causar efectos negativos a largo plazo en las neuronas, el deterioro cognitivo y la demencia (van der Zawaluw, 2014).

Glucuronolactona

La glucuronolactona es un metabolito natural de la glucosa la cual se forma en el hígado. La glucuronolactona se absorbe, metaboliza y excreta rápidamente en la orina en forma de ácido glucárico, xilitol y L-xilulosa. El ácido glucurónico es un constituyente importante de los tejidos fibrosos y conectivos, el cual se encuentra muy difundido en el reino animal y vegetal (Mora, 2019; Zapata, 2015).

Se encuentra en un reducido grupo de alimentos, de los cuales se sabe que el vino es la fuente más rica (hasta 20 mg/dL), otros alimentos donde se puede encontrar glucuronolactona incluyen plantas (sobre todo en sus resinas) pero en combinaciones poliméricas con otros carbohidratos, por lo cual no está verdaderamente biodisponible (Castellanos, 2006).

En las bebidas energizantes, las concentraciones de glucuronolactona pueden variar entre los 250 a 2500 mg/L. Se ha estimado que, en los Estados Unidos de Norte América, aquellos

que consumen dos latas de 250 mL de estas bebidas, exceden la ingesta de glucuronolactona hasta por 500 veces (Castellanos, 2006).

Investigadores indican que una dosis de glucuronolactona de 1g día/kg es segura. Se estima que la población con la mayor exposición a bebidas energizantes, podría estar ingiriendo 1,5 latas por día de estas bebidas, que equivaldrá a 840 mg/día de glucuronolactona. Esta cantidad de glucuronolactona es mucho más alta que la exposición típica en las dietas omnívoras 1-2 mg/día (Mora, 2019).

La glucuronolactona se considera sustancia segura y, por ende, no tienen establecido un nivel máximo (Melgarejo, 2004); hasta el momento no se han reportado efectos adversos de la misma (Sánchez, 2015).

Taurina

La taurina (ácido 2-amino-etano-sulfónico) es un aminoácido que existe en el cuerpo humano y en la comida (principalmente en la proteína animal). No es considerada como un aminoácido esencial, puesto que, puede obtenerse en el cuerpo a partir de cisteína. La taurina difiere de la mayoría de los otros aminoácidos, en que no se incorpora a las proteínas (existe como un aminoácido libre) y es uno de los aminoácidos más abundantes en el músculo, las plaquetas, y el sistema nervioso en desarrollo. Cierta evidencia indica que, en tiempos de estrés, como durante el ejercicio físico, las reservas de taurina se ven disminuidas (Castellanos, 2006).

La principal fuente de la taurina para el cerebro proviene de la leche en los primeros meses de vida. Durante el crecimiento y la vida adulta se adquiere en la comida por medio de algunas carnes y fluidos biológicos del reino animal y en mucha menor cantidad en especies del reino vegetal (Castellanos, 2006).

No se tienen evidencias claras sobre la función de la taurina, sin embargo, se cree que su papel inhibitorio se reduce a su acción en la médula espinal, como la glicina. La taurina solo tiene una débil acción depresora. Además de actuar como neurotransmisor, actúa como un regulador de la sal y del equilibrio del agua dentro de las células y como un estabilizador de las membranas celulares, también participa en la desintoxicación de químicos extraños y también está involucrada en la producción y la acción de bilis (Zapata, 2015).

Las concentraciones de taurina son elevadas en la médula espinal, cuerpo estriado, músculo, pulmón, hígado, riñón, vesícula seminal y en otros órganos. Los niveles elevados de este aminoácido indican que realiza otras funciones además de la de neurotransmisor. La liberación es inducida por despolarización con dependencia parcial de calcio (Zapata, 2015).

Los efectos adversos relacionados con la taurina y las metilxantinas, están asociadas con taquicardia, agitación, sangrado, alteración del estado de conciencia y convulsiones tónicoclónicas (Sánchez, 2015).

Carbohidratos

Los carbohidratos son compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno en varias combinaciones, cuya fórmula general es $(CH_2O)_n$. Son la principal fuente de energía para el cuerpo y se pueden clasificar en carbohidratos simples, complejos y fibra dietética. Tres monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa) son los componentes básicos de los disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos naturales. La glucosa y la fructosa existen en pequeñas cantidades en los alimentos naturales. El carbohidrato más común es la sacarosa, compuesta de glucosa más fructosa. La ingesta de carbohidratos representa entre un 40% y un 80% de la energía consumida a diario (Zapata, 2015).

Son unas biomoléculas que pueden ser llamadas hidratos de carbono, glúcidos, azúcares o sacáridos; su principal función en el organismo de los seres vivos es la de contribuir en el almacenamiento y en la obtención de energía de forma inmediata, sobre todo al cerebro y al sistema nervioso (Hurtado, 2015).

La cantidad de carbohidratos de la dieta que proporciona una salud óptima es desconocida. Las únicas células dependientes de glucosa como combustible oxidable son las del sistema nervioso central y aquellas que dependen de la glucólisis anaerobia (glóbulos rojos, blancos y médula renal). La cantidad mínima de glucosa que necesita el cerebro de un adulto está entre 110g/d y 140g/d, y esta cantidad puede ser cubierta con el consumo de carbohidratos complejos tipo almidón (Cabezas, 2015).

Las bebidas energizantes poseen una gran cantidad de carbohidratos como glucosa, sacarosa, maltodextrina, galactosa y sucrosa. Los carbohidratos potencializan los efectos estimulantes de los otros ingredientes de las bebidas energizantes (Hurtado, 2015).

La ingesta elevada de azúcares se relaciona con diferentes alteraciones fisiológicas y metabólicas. Contribuye al desarrollo de alteraciones psicológicas como la hiperactividad, el síndrome premenstrual e incluso enfermedades mentales, También se asocia con el aumento de condiciones adversas como caries dental, sobrepeso, obesidad, enfermedad cardiovascular, dislipidemia, hígado graso, insulino resistencia, diabetes y algunos tipos de cáncer como pulmón, mama, próstata y colorrectal (Cabezas, 2015).

El consumo de bebidas azucaradas aporta de 220 a 400 calorías extra al día, lo que incrementa en 60% el riesgo que se presente obesidad en niños; además, aumenta la probabilidad de padecer diabetes y obesidad en la adultez (Cabezas, 2015).

Guaraná

Es un extracto vegetal derivado de la planta *Paullina cupanal*, originaria de la amazonia brasileña, utilizada por las tribus indígenas de la región. Aproximadamente el 60% de los productos comercializados como bebidas energizantes contienen extracto de guaraná, esto debido a que se han evidenciado efectos benéficos para la salud como la pérdida de peso, estimulante del sistema nervioso central, mantenimiento de la memoria, disminución del tromboxano plaquetario, protección de lesiones gástricas inducidas por etanol, tratamiento para migraña y afrodisíaco (Hurtado, 2015).

A nivel cardiovascular provoca elevación de la presión arterial y aumento del gasto cardíaco, estos efectos inician de dos a tres horas posteriores a su ingesta, con un pico máximo de ocho horas. A nivel metabólico produce un incremento de la glucosa y de las concentraciones de insulina debido al efecto inhibitorio que posee sobre la recaptación de glucosa inducida por catecolaminas que se realiza en los adipocitos y miocitos. Incrementa la liberación de ácidos grasos aumentando la producción de colesterol de baja densidad. Incrementa el consumo de oxígeno y la tasa metabólica basal y disminuye los niveles de potasio sérico. A nivel neurológico produce una mejoría del desempeño cognitivo, en la velocidad de atención y en la memoria, debido al efecto del guaraná en la modulación de la neurotransmisión y promueve la síntesis del óxido nítrico (Hurtado, 2015).

Además de la acción estimulante en el sistema nervioso central, otros efectos se le han atribuido, entre estos un estado de alerta mejorado, tiempo de reacción, velocidad al procesamiento de información, mejora también el estado de ánimo y rendimiento en ejercicios físicos, así como los efectos termogénicos asociados con la pérdida de peso y secreción de ácido gástrico. También ha demostrado ser una opción prometedora para el tratamiento de la salud mental y fatiga física relacionada con el cáncer, ya que presenta menos efectos secundarios y es de bajo costo en comparación con el medicamento tradicional utilizado en esta terapia (Schimpl, 2013).

Ciertas bebidas reemplazan la cafeína por guaraná y las promocionan como más seguras, por tratarse de un extracto vegetal; pero cada gramo de guaraná posee 36,8 mg de cafeína, 2,2 mg de teobromina y 1,1 mg de teofilina, por lo cual su potencial tóxico no disminuye. Además, dichas concentraciones no son tomadas en cuenta para calcular la cantidad total de cafeína en una bebida energizante, pues hasta el 8% del contenido total del extracto de guaraná puede ser cafeína, dependiendo del método utilizado para la producción del extracto y del tipo de semilla usado. De esta manera, el contenido total de cafeína puede ser subvalorado, lo que significa un aumento en el riesgo de ocurrencia de las reacciones adversas asociadas a cafeína (Sánchez, 2015).

Vitaminas

Las vitaminas son micronutrientes, corresponden a sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, puesto que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación. Normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de las coenzimas, a partir de los cuales se elaboran los miles de enzimas que regulan las reacciones químicas (Silva, 2015).

En las bebidas energizantes se encuentran todas las vitaminas del complejo B, así como vitaminas C y E. Sin embargo, múltiples investigaciones han comprobado que la adición de éstas no ofrecen ningún beneficio extra siempre y cuando la persona mantenga una recomendación nutricional óptima según su edad, género y demandas físicas (Cáceres, 2013).

Dosis tóxicas de vitaminas B y C son poco probables ya que al ser hidrosolubles son excretadas rápidamente por el cuerpo, sin embargo, una muy alta dosis de vitamina E al ser liposoluble puede actuar como antagonista de otras vitaminas liposolubles. En animales la hipervitaminosis E ha mostrado mineralización ósea alterada, alteración en el

almacenamiento de vitamina A en el hígado y coagulación sanguínea prolongada. El efecto tardío puede afectar a pacientes con terapia anticoagulante, ya que se ha encontrado que la ingesta regular de 1200 UI de vitamina E aumenta el efecto del cumarín. Se ha encontrado que la vitamina E aumenta el efecto de los anticoagulantes (45arfarina, aspirina) produciendo sangrado oral (Suarez, 2004).

L-carnitina

L-carnitina, el isómero biológicamente activo de la carnitina, se encuentra en los tejidos de los mamíferos y está involucrada en la producción de energía celular. Más del 95% de la carnitina total del cuerpo se localiza en el músculo esquelético, donde es esencial para el transporte de ácidos grasos de cadena larga a través de la membrana mitocondrial interna hacia la matriz mitocondrial, el lugar de β -oxidación. Además, la carnitina es importante para la eliminación de los acil-CoA potencialmente tóxicos al facilitar la formación de acilcarnitinas que pueden ser exportadas desde mitocondrias. Además, la carnitina sirve como un amortiguador temporal del grupo acetilo durante la oxidación de los carbohidratos durante períodos de alta actividad (Novakova, 2015).

L-carnitina es un componente endógeno derivado tanto de la dieta como de biosíntesis. Entre las fuentes primarias de la dieta se hallan la carne roja y los productos lácteos. Se ha planteado la hipótesis de que la suplementación con L-carnitina podría mejorar el rendimiento del ejercicio físico en humanos; sin embargo, los estudios clínicos disponibles actualmente no apoyan esa conclusión (Bes, 2017).

Se ha demostrado que la L-carnitina, cuando se administra a ratones hembras jóvenes, induce una condición patológica parecida a la endometriosis humana acompañada de un grado notable de infertilidad. Por lo tanto, el uso de este nutriente por parte de las mujeres

jóvenes puede ser un factor de riesgo potencial responsable del inicio de la endometriosis en una etapa posterior de sus vidas (Vassiliadis, 2011).

Inositol

El inositol es un compuesto orgánico, considerado como parte importante de las células de la médula ósea, tejidos del ojo e intestinos (Romero, 2016).

La función principal del inositol es la degradación de grasa en el cuerpo, principalmente en el hígado. Además, junto con determinados neurotransmisores, interviene en la transmisión neuronal. El inositol se agrega a las bebidas energéticas porque es eficiente en la conversión de nutrientes en energía además de su efecto edulcorante. Entre los beneficios que se le atribuyen son la disminución del colesterol y una mejora del estado de ánimo (Romero, s.f).

Se han reportado efectos secundarios leves con dosis de 12 gramos por día o más, estos incluyen náuseas, gases, dificultad para dormir, dolor de cabeza, mareos y cansancio (Carlomagno, 2011).

Ginseng

El ginseng es una planta medicinal a la cual se le atribuyen efectos desfatigantes, antiestrés, antioxidantes, antiinflamatorios, estimula la respuesta inmune e inhibe el incremento reflejo de tensión sanguínea y la frecuencia cardíaca durante el ejercicio. Disminuye el consumo de oxígeno miocárdico y mejora la eficiencia cardiaca. Actúa oponiéndose a la respuesta refleja excesiva del sistema nervioso simpático durante el

ejercicio, y tiene un efecto favorable sobre el metabolismo miocárdico y la circulación coronaria (Silva, 2015).

Se afirma que es estimulante sobre el sistema nervioso central, hipotensor (aunque otros autores señalan que puede causar hipertensión), estimulante de la respiración, disminución del azúcar en sangre, potenciación de la acción de la insulina, incremento de eritrocitos y hemoglobina. También se demostró que incrementaba la actividad de las células cerebro corticales (Silva, 2015).

El ginseng tiene un efecto tónico que aumenta la resistencia del individuo frente a las condiciones nocivas del entorno, mejorando la capacidad de defensa inespecífica. Este efecto fue definido como efecto adaptógeno. Se afirma que es estimulante sobre el sistema nervioso central, estimulante de la respiración, disminución del azúcar en sangre, potenciación de la acción de la insulina, incremento de eritrocitos y hemoglobina (Aranda, 2017).

Algunos estudios sugieren que puede incrementar la presión arterial (se ha relacionado con hipertensión) y los niveles de estrógenos en las mujeres (por ello no se recomienda en pacientes con cáncer de seno). Es importante evitar mezclarla con medicamentos como aspirina y con efectos anticoagulantes (dipiridamol, 47arfarina), porque esta hierba podría incrementar este efecto y causar sangrado espontáneo. Igualmente debe evitarse en personas que toman medicamentos tipo digitálicos (Cáceres, 2013).

Anexo 2. Encuesta: Determinación del consumo de bebidas energizantes.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA
Encuestador: Br. Javier Caníz

**“Determinación del Consumo de Bebidas Energizantes”**

Esta encuesta es confidencial y anónima, lo que se conteste será con fines de investigación.

Instrucciones: Conteste las preguntas que se le presentan a continuación, rellenando el círculo de la respuesta que considera correcta y llenando el espacio que se le solicita.

Género: M o F **Edad:** _____ **Grado:** _____

1. ¿Considera usted que las bebidas energizantes son dañinas para el cuerpo?
 - Sí
 - No

2. ¿Alguna vez ha consumido bebidas energizantes?
 - Sí
 - No

3. ¿Cuál es la mayor cantidad de bebidas energizantes que ha consumido en un día?
 - _____ unidades. (especifique el número de bebidas).

4. ¿Cuál es la cantidad de bebidas energizantes que ha consumido en una semana?
 - _____ unidades. (especifique el número de bebidas).

5. ¿Cuál o cuáles son los motivos por los cuales ha consumido bebidas energizantes?
(Puede marcar más de una opción)
 - Por estudiar para un examen.
 - Por hacer tareas.
 - Le gusta el sabor.
 - Le quitan el sueño.
 - Aumentan su grado de concentración.

- Aumentan su capacidad física
- Por diversión
- Porque está de moda.
- Otros: _____

6. ¿Usted ha mezclado bebidas energizantes con alguna otra bebida?

- Jugos
- Gaseosas
- Alcohol
- Otros: _____

Anexo 3 Encuesta: Educación sanitaria sobre el daño ocasionado por el consumo de bebidas energizantes, dirigido a estudiantes de educación básica, del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

Encuestador: Br. Javier Caníz



“Educación Sanitaria sobre el daño ocasionado por el consumo de bebidas energizantes, dirigido a estudiantes de educación básica, del Instituto Nocturno por Cooperativa del Municipio de Santa Catarina Pinula, del Departamento de Guatemala”

Esta encuesta es confidencial y anónima, lo que se conteste será con fines de investigación.

Instrucciones: Conteste las preguntas que se le presentan a continuación, rellenando el círculo de la respuesta que considera correcta y llenando el espacio que se le solicita.

Género: M o F **Edad:** ____ **Grado:** _____

1. ¿Cuál de los siguientes **NO** es un efecto de las bebidas energizantes?
 - Produce aumento de energía
 - Disminuye el ritmo cardíaco
 - Aumenta rendimiento y resistencia física
 - Retarda la aparición del cansancio y fatiga

2. ¿Considera usted que las bebidas energizantes son dañinas para el cuerpo?
 - Sí, ya que provoca daño al sistema nervioso central, funciones cardíacas y hasta pueden provocar la muerte porque sus efectos se comparan a los que produce el consumo de drogas
 - No, son inofensivas y no causan ningún daño al cuerpo

3. ¿Qué grupo de personas tiene menos probabilidades de presentar efectos adversos al consumir bebidas energizantes?
 - Niños
 - Jóvenes
 - Adultos
 - Mujeres embarazadas

4. ¿Cuándo sería permitido ingerir una bebida energizante?
 - Estudiar para un examen
 - Por diversión con los amigos
 - No quedarme dormido y terminar una tarea
 - En el entrenamiento de un atleta de alto rendimiento

5. ¿Es recomendable tomar bebidas energizantes antes de un examen?
 - Sí, ya que quita el sueño y mejora la concentración
 - No, ya que causa ansiedad y disminuye la concentración

6. ¿Cuál de los siguientes ingredientes **NO** se encuentra en las bebidas energizantes?
 - Taurina
 - Glucosa
 - Alcohol
 - Cafeína

7. ¿Cuál de los siguientes síntomas **NO** es causado por el consumo de bebidas energizantes?
 - Ansiedad
 - Ronchas en la piel
 - Taquicardia (Aceleración del ritmo de los latidos del corazón)
 - Dolor de cabeza
 - Enrojecimiento de la cara

8. ¿El consumo de bebidas energizantes afecta a la mujer embarazada?
 - No, ya que los ingredientes de las bebidas energizantes no llegan al feto y no le causan ningún daño
 - Sí, ya que la cafeína que contiene causa daños al feto, causando enfermedades cardiovasculares y anemia

9. ¿Considera correcto mezclar bebidas energizantes con bebidas alcohólicas?
 - Sí, no hay ningún problema ya que las bebidas energizantes quitan los efectos del alcohol
 - No, el problema de combinar bebidas energéticas con alcohol es que estas enmascaran los efectos depresores de éste, por lo que puede aumentar el nivel de alcohol en el cuerpo y llegar a una intoxicación

10. ¿Considera que las bebidas energizantes pueden causar la muerte?
 - No, los efectos adversos de estas bebidas no son dañinos y no pueden causar la muerte.
 - Si, los efectos adversos de estas bebidas pueden ser dañinos como arritmia cardíaca que causa un infarto y la muerte.

Anexo 4 Trifoliar informativo: Bebidas energizantes.

Bebidas energizantes y el alcohol

Las bebidas energizantes ocultan los efectos depresores del alcohol.

Esta combinación puede llevar fácilmente a una intoxicación por un consumo excesivo de alcohol y por lo tanto a una situación de riesgo que pueden provocar ansiedad, insomnio, trastornos del ritmo cardíaco, convulsiones, y muerte súbita



Bebidas energizantes durante el embarazo...

La cafeína puede causar al feto, al recién nacido y al lactante, enfermedades cardiovasculares y anemia.



Bebidas Energizantes

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Farmacéutica
Trabajo de Tesis

Javier Caniz
Guatemala, 2019

**Bebidas
Energizantes**

PELIGRO

Cuida tu salud...!!

Bebidas Energizantes...

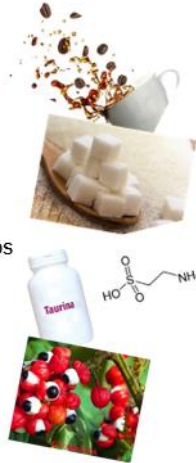
Las bebidas energizantes se definen como aquellas utilizadas para proveer al cuerpo un alto nivel de energía proveniente de los carbohidratos.

Fueron hechas para incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar y estimular el metabolismo en atletas de alto rendimiento, para quienes fueron creadas, por lo que su uso en personas sedentarias o con bajo impacto físico aumentan el riesgo de los efectos adversos.



Ingredientes...

- Cafeína
- Glucosa
- Glucuronolactona
- Taurina
- Carbohidratos
- Guaraná
- Vitaminas
- L-carnitina
- Inositol



Principales razones para el consumo de bebidas energizantes...

- Por la presencia de electrolitos, estas bebidas producen una hidratación rápida.
- Producen un aumento de energía.
- Disminuyen los calambres.
- Aumenta el rendimiento y resistencia física.
- Retardan la aparición del cansancio y la fatiga.

Daños ocasionados por el consumo de bebidas energizantes...

Los pacientes presentan problemas serios de salud, entre ellos:

- Aritmia cardíaca
- Infarto
- Derrame cerebral
- Pérdida de la conciencia
- Ansiedad
- Insomnio
- Hipertensión
- Enrojecimiento de la cara
- Dolor de cabeza
- Dilatación de pupilas
- Agitación
- Hiperactividad
- Nerviosismo
- Vómitos



Anexo 5 Diapositivas: Educación sanitaria sobre el daño ocasionado por el consumo de bebidas energizantes.



BEBIDAS ENERGIZANTES!!!!...



Javier Caniz

BEBIDAS ENERGIZANTES...

Las bebidas energizantes son aquellas utilizadas para dar al cuerpo un alto nivel de energía proveniente de los carbohidratos (Hurtado, 2015).

Fueron hechas para incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar y estimular el metabolismo en atletas de alto rendimiento (Hurtado, 2015).



PRINCIPALES RAZONES PARA EL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGIZANTES POR ATLETAS DE ALTO RENDIMIENTO...

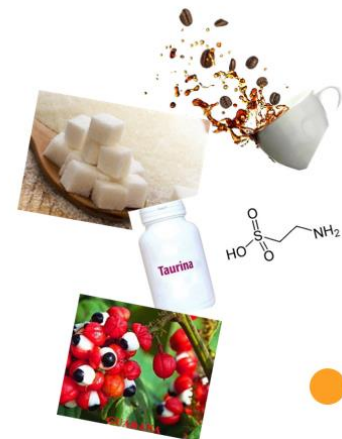
- Por la presencia de electrolitos, estas bebidas producen una hidratación rápida.
- Producen un aumento de energía.
- Disminuyen los calambres.
- Aumentan el rendimiento y resistencia física.
- Retardan la aparición del cansancio.

(García, 2018).



INGREDIENTES...

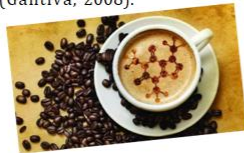
- Cafeína
- Glucosa
- Glucuronolactona
- Taurina
- Carbohidratos
- Guaraná
- Vitaminas
- L-carnitina
- Inositol
- Ginseng



CAFEÍNA...

Es un poderoso estimulante del sistema nervioso central, de los músculos de la respiración y estimulación de los latidos del corazón (Castellanos, 2006).

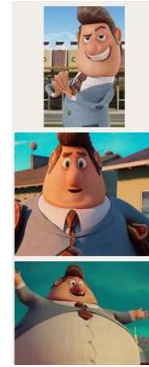
Un consumo excesivo de cafeína en personas sanas (sobre 500 mg al día), puede llevar a que se presenten efectos no deseados como latidos rápidos del corazón, aumento en la cantidad de orina, náusea y vómito, intranquilidad, ansiedad, depresión, temblores y dificultad para dormir (Gantiva, 2008).



CARBOHIDRATOS...

Su principal función en el organismo de los seres vivos es la de contribuir en guardar y producir energía de forma inmediata, sobre todo al cerebro y al sistema nervioso (Hurtado, 2015).

Se asocian con el aumento de condiciones no deseadas como caries dental, sobrepeso, obesidad, enfermedad en venas y arterias, hígado graso, resistencia a insulina aumento de colesterol, grasas y diabetes (Cabezas, 2015).



GLUCOSA...

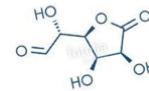
Es indispensable para la actividad de las neuronas en el cerebro ya que este depende de los niveles de glucosa para funcionar, por lo que cambios en los niveles de glucosa en sangre afectan su función (Carmona, 2019).

Niveles normales de glucosa en sangre son 80 a 120 mg/dL sin haber comido nada y niveles inferiores a 160 mg/dL dos horas después de comer (Benítez, 2019).



GLUCURONOLACTONA...

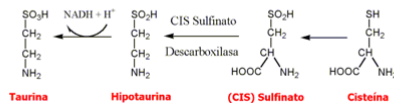
La glucuronolactona es un carbohidrato natural formado a partir de glucosa en el hígado, y también es encontrada en un pequeño grupo de alimentos, de los cuales el vino es la fuente más rica (Castellanos, 2006).



TAURINA...

Es un aminoácido que actúa como un modulador de la cantidad de la sal y el equilibrio del agua dentro de las células y como un estabilizador de las paredes celulares (Zapata, 2015).

Los efectos no deseados relacionados con la taurina y las metilxantinas, están asociadas con aumento del ritmo del corazón, acelera la respiración, sangrado, alteración del estado de conciencia y convulsiones (Sánchez, 2015).



GUARANÁ...

Es un extracto vegetal derivado de la planta *Paullina cupanal*, originaria de la amazonia brasileña (Hurtado, 2015).

Además de ser estimulante del sistema nervioso central, se le atribuye un estado de alerta, aumento en la rapidez de pensar y actuar, mayor velocidad al procesamiento de información, mejor estado de ánimo y rendimiento en ejercicios físicos (Schimpl, 2013).

Ciertas bebidas reemplazan la cafeína por guaraná y las promocionan como más seguras, por tratarse de un extracto vegetal; pero cada gramo de guaraná posee 36,8 mg de cafeína (Sánchez, 2015).



VITAMINAS...

En las bebidas energizantes se encuentran todas las vitaminas del complejo B, así como vitaminas C y E (Cáceres, 2013).

Sin embargo, múltiples investigaciones han comprobado que éstas no ofrecen ningún beneficio extra, siempre y cuando la persona mantenga una alimentación adecuada según su edad, género y demandas físicas (Cáceres, 2013).



L-CARNITINA...

Ayuda en el transporte de ácidos grasos, lo cual es una fuente principal de energía en muchos sistemas, incluidos los músculos y el corazón (Novakova, 2015).

Se dice que podría mejorar el rendimiento del ejercicio físico; sin embargo, los estudios disponibles actualmente no apoyan esa conclusión (Bes, 2017).

Estudios revelan que en ratas hembra causa endometriosis, lo cual es causante de infertilidad, por lo que su consumo en mujeres jóvenes puede causar endometriosis en sus vidas afectando su posibilidad de quedar embarazadas (Vassiliadis, 2011).



INOSITOL...

La función principal del inositol es la destrucción de grasa en el cuerpo, principalmente en el hígado, interviene en la transmisión neuronal (Romero, s.f).

Es bueno en la conversión de nutrientes en energía además de su efecto endulzante (Romero, s.f).

Entre sus efectos no deseados el más destacable es la aparición de diarrea si se consume en grandes cantidades (Carlomagno, 2011).



DAÑOS OCASIONADO POR EL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGIZANTES...

Los consumidores presentan problemas serios de salud, entre ellos:

- Acelera ritmo del corazón
- Infarto
- Derrame cerebral
- Pérdida de la conciencia
- Ansiedad
- Insomnio
- Hipertensión
- Enrojecimiento de la cara
- Dolor de cabeza
- Dilatación de pupilas
- Agitación
- Hiperactividad
- Nerviosismo
- Vómitos



(Molleapaza, 2018)

BEBIDAS ENERGIZANTES Y EL ALCOHOL

Las bebidas energizantes ocultan los efectos depresores del alcohol (Plaza, 2015).

Esta combinación puede llevar fácilmente a una intoxicación por un consumo excesivo de alcohol y por lo tanto a una situación de riesgo que pueden provocar ansiedad, insomnio, alteración del ritmo del corazón, convulsiones, y muerte (Plaza, 2015).



BEBIDAS ENERGIZANTES DURANTE EL EMBARAZO...

La cafeína puede causar al feto, al recién nacido y al lactante, enfermedades cardiovasculares y anemia (Castellanos, 2006).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benítez, R., Pisarello, M. (2019). Modelo y simulación matemática del control automático de glucosa en pacientes con diabetes tipo I. Argentina. Recuperado de: <http://revistas.unma.edu.ar/index.php/ra/article/view/3732/3372>
- Bes, J. (2017). Efectos arritmogénicos de las bebidas energéticas. España. Recuperado de: <https://search.proquest.com/multimedia/doc/5748-efectos-arritmogénicos-de-las-bebidas-energéticas-1>
- Cabezas, C., Hernández, B., Vargas, M. (2015). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Colombia. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfamead/article/view/52143/56513>
- Cáceres, M. (2013). Consumo de bebidas energéticas y conocimiento de los factores de riesgo asociados a su consumo, qué posee un segmento de la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que cursan el Décimo semestre, y la elaboración de un foliolet informativo. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2511.pdf
- Carlomagno, G., Unfer, V. (2011). Seguridad del inositol: evidencias clínicas. Italia. Recuperado de: <https://www.europeanreview.org/wp-content/uploads/1015.pdf>
- Carmona, J., Castillo, A., González, M., et al. (2019). Efectos de red bull en el organismo humano. México. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepen/article/view/3834/6008>
- Castellanos, R., Frazer, C., Rossana, M. (2006). Efectos fisiológicos de las bebidas energéticas. Honduras. Recuperado de: <http://65.182.242.RFCM1.pdf/2006.pdf/RFCM1061-1-2006-3.pdf>
- Cantova, C., Mateus, J., Ferrillo, C. (2008). Efectos del consumo de bebidas energéticas en el aprendizaje encadenado en ratas. Psicología. Colombia. Recuperado de: <http://www.redalib.org/pdf/2972/29722162003.pdf>
- García, F. (2018). Beneficios de las bebidas energéticas. Recuperado de: <https://evsdeportista.com/dietas-nutricion/suplementos/beneficios-las-bebidas-energéticas/>
- Hurtado, A. (2015). Caracterización del consumo de bebidas energéticas en una muestra de trabajadores de la economía formal en Bogotá en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2015. Colombia. Recuperado de: https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/484/1/CARACTERIZACION_DEL_CONSUMO_HURTADO.pdf
- Mollespaza, J. (2018). Consumo de las bebidas energéticas y los efectos adversos en el organismo del consumidor. Perú. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/326315222_Consumo_de_las_bebidas_energéticas_y_los_efectos_adversos_en_el_organismo_del_consumidor
- Novrákova, K., Kummer, O., Boubřir, J., et al. (2015). Efecto de la suplementación con L-carnitina en la carnitina corporal, energía del músculo esquelético, metabolismo y rendimiento físico en hombres vegetarianos. Alemania. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/271211243_Effect_of_L_carnitine_supplementation_on_the_body_carnitine_pool_skeletal_muscle_energy_metabolism_and_physical_performance_in_male_vegetarians
- Piña, E., Tapia, J., Urgilés, M. (2015). Factores de riesgo relacionados con el consumo de sustancias psicoactivas: alcohol, tabaco y bebidas energéticas en adolescentes de bachillerato del colegio técnico Guillermo Menes. Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.uquenca.edu.ec/bitstream/123456789/23272/1/Tesis%20Pseerado.pdf>
- Romero, M. (s.f.). Bebidas energéticas. España. Recuperado de: <https://medicaz.net/articulos-deporte/bebidas-energéticas/>
- Sánchez, J., Romero, C., Arroyave, C., et al. (2015). Bebidas energéticas: efectos beneficiosos y perjudiciales para la salud. Colombia. Recuperado de: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/25437/21068>
- Schimpi, F., Ferreira, J., Carvalho, J., et al. (2015). Guarana: Revisión de una planta altamente cafeinizada del Amazonas. Brasil. Recuperado de: <https://www.healthymind.org/wp-content/uploads/2015/10/guarana.pdf.pdf>
- Vassiliadis, S., Athanassakis, I. (2011). Un nutriente "condicionalmente esencial", L-carnitina, como principal sospechoso en la endometriosis. Grecia. Recuperado de: [https://www.fertstert.org/article/S0015-0282\(11\)00718-7.pdf](https://www.fertstert.org/article/S0015-0282(11)00718-7.pdf)
- Zapata, J. (2015). Consumo de bebidas energéticas en los serulantes de medicina de la Universidad nacional de Loja y sus efectos en el sistema nervioso central. Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/123456789/12624/1/tesis%20Jenny%20Zapata.pdf>

GRACIAS POR SU ATENCIÓN...



Anexo 6 Resultados de la determinación del consumo de bebidas energizantes por los estudiantes, clasificado por cada grado.

1ro Básico		%
1. Dañinas	Sí	78
	No	22
2. Consumo	Sí	89
	No	11
3. Consumo por día	1	37
	2 a 3	36
	más de 3	15
4. Consumo por semana	1	16
	2 a 3	24
	4 a 5	14
	más de 5	36
5. Motivos	Examen	15
	Tareas	17
	Sabor	47
	Sueño	36
	Concentración	8
	Capacidad Física	15
	Diversión	23
	Moda	5
Otro...	2	
6. Mezcla	Jugos	27
	Gaseosas	17
	Alcohol	25
	Otro...	0
	Pastilla	2
	Nada	27
	Agua pura	1
	Drogas	0

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico

2do Básico		%
1. Dañinas	Sí	87
	No	13
2. Consumo	Sí	90
	No	10
3. Consumo por día	1	44
	2 a 3	38
	más de 3	8
4. Consumo por semana	1	14
	2 a 3	35
	4 a 5	17
	más de 5	23
5. Motivos	Examen	8
	Tareas	7
	Sabor	62
	Sueño	38
	Concentración	10
	Capacidad Física	17
	Diversión	11
	Moda	3
	Otro...	3
	6. Mezcla	Jugos
Gaseosas		20
Alcohol		23
Otro...		0
Pastilla		0
Nada		32
Agua pura		0
Drogas		1

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

+

3ro Básico		%
1. Dañinas	Sí	89
	No	11
2. Consumo	Sí	87
	No	13
3. Consumo por día	1	63
	2 a 3	23
	más de 3	1
4. Consumo por semana	1	31
	2 a 3	40
	4 a 5	10
	más de 5	6
5. Motivos	Examen	7
	Tareas	9
	Sabor	59
	Sueño	46
	Concentración	11
	Capacidad Física	21
	Diversión	14
	Moda	4
	Otro...	0
6. Mezcla	Jugos	11
	Gaseosas	13
	Alcohol	7
	Otro...	0
	Pastilla	0
	Nada	60
	Agua pura	0
	Drogas	0

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

Anexo 7 Resultados de la encuesta para determinar el conocimiento antes y después de la educación sanitaria a los estudiantes por cada grado y sección

En las tablas de este anexo se presentan los punteos obtenidos en las encuestas presentadas a los estudiantes, antes y después de la educación sanitaria, dicho punteo puede ir desde cero hasta cien puntos según la cantidad de aciertos obtenidos, los cuales están presentados según el grado que cursan los estudiantes (1ro, 2do y 3ro Básico) y la sección a la que pertenecen (A, B, C y D).

1ro Básico "A"		1ro Básico "B"		1ro Básico "C"		1ro Básico "D"	
Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
50	20	50	90	70	90	80	100
60	40	50	90	70	70	80	90
20	90	80	90	40	60	60	90
30	30	80	90	60	60	40	90
10	70	70	90	50	60	70	90
20	60	50	90	60	80	40	90
30	40	60	70	60	70	80	90
50	80	60	70	60	70	70	90
50	50	40	60	60	60	40	60
50	70	50	70	60	60	80	80
40	50	70	70	80	70	90	80
50	90	50	70	90	70	60	60
50	40	60	80	50	40	70	70
50	60	50	80	50	50	50	70
40	40	50	80	30	50	60	70
60	40	50	70	70	40	30	70
80	80	60	70	50	40	30	60
60	70	60	70	50	40	50	70
80	90	70	80	30	30	70	80
60	80	50	70	60	40	60	50
80	80	50	40	40	90	30	50
80	40	60	50	40	60	50	50
70	90	50	40	60	40	10	50
90	80	40	50	50	100	60	70
50	50	70	60	40	50	50	70
40	60	30	50	50	70	30	90
10	100					30	70
50	80					40	60
40	70						
30	80						

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

2do Básico "A"		2do Básico "B"		2do Básico "C"		2do Básico "D"	
Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
90	90	50	90	80	90	70	90
90	80	70	100	60	90	70	100
60	70	90	100	50	100	90	90
60	50	50	90	40	90	50	90
60	20	80	90	90	90	60	90
60	90	90	100	90	100	80	100
80	100	70	100	60	100	60	70
60	100	90	90	50	60	60	60
60	60	50	90	50	80	80	60
80	90	50	60	20	60	40	70
80	80	60	60	40	70	50	70
80	80	60	60	60	60	60	60
90	90	50	70	70	70	60	70
70	70	80	60	40	70	60	60
70	70	60	60	70	70	30	40
60	80	70	80	40	70	40	50
60	100	30	70	50	60	40	50
60	90	50	60	60	60	70	20
40	70	70	70	60	70	50	60
50	80	50	40	20	60	50	50
50	70	40	40	60	80		
50	70	70	50	50	80		
40	60	60	80	20	40		
10	40	60	60				
90	80	30	20				
70	70	50	90				
80	70	60	80				
90	80	70	80				
90	100	60	70				
50	70	70	70				
		60	80				
		50	60				

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

3ro Básico "A"		3ro Básico "B"		3ro Básico "C"	
Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
60	100	70	90	80	90
80	90	60	100	80	90
80	100	70	100	50	90
70	90	70	90	60	90
50	90	60	100	90	100
50	90	80	100	80	100
60	90	80	90	80	90
80	100	100	100	80	90
80	90	80	90	70	80
70	70	60	90	60	70
90	90	60	100	40	70
80	70	60	90	60	80
60	80	70	70	60	80
70	70	50	80	70	80
80	80	60	80	50	60
70	60	50	70	60	70
90	80	50	70	60	70
70	70	60	70	50	50
70	80	80	100	80	90
70	70	70	50	60	90
60	40	60	50	80	80
30	70	70	80	30	90
		80	100	40	70
				50	80
				40	80

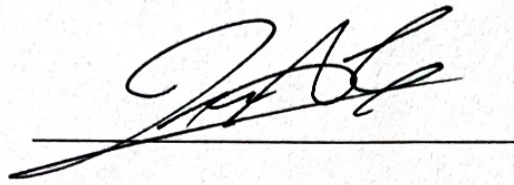
Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.

Anexo 8. Datos utilizados para realizar la prueba estadística de Chi cuadrado de McNemar, desglosados por cada grado

En el anexo 8 se muestra la cantidad de estudiantes que han tenido un cambio en la prueba realizada antes y después de recibir la Educación Sanitaria según el grado que cursan (1ro, 2do y 3ro básico), de los 285 alumnos en estudio, 155 aprobaron ambas pruebas, 83 pasaron de una prueba reprobada a una aprobada, 31 reprobaron ambas pruebas y 16 pasaron de una calificación aprobada a una reprobada, dichos datos fueron útiles para llevar a cabo la prueba estadística de Chi cuadrado de McNemar.

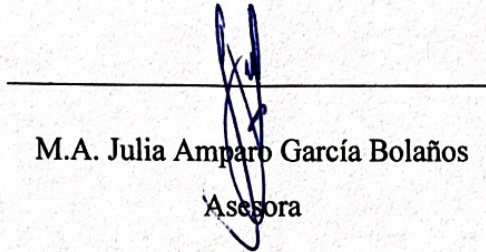
	A (Malo a Bueno)	B (Bueno a Bueno)	C (Malo a Malo)	D (Bueno a Malo)	Total
1ro Básico	39	41	21	9	110
2do Básico	30	62	9	4	105
3ro Básico	14	52	1	3	70
Total	83	155	31	16	285

Fuente: Datos experimentales encuesta de diagnóstico.



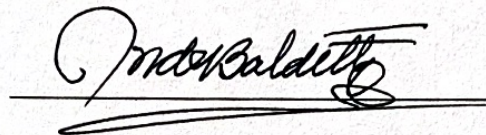
Br. Javier Alejandro Caníz López

Autor



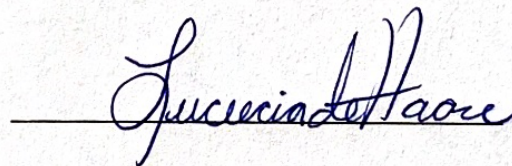
M.A. Julia Amparo García Bolaños

Asesora



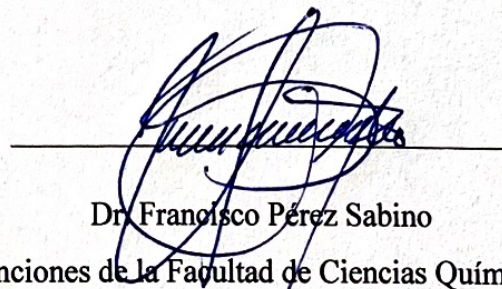
MSc. Magda Hernández de Baldetti

Revisora



M.A. Lucrecia Martínez de Haase

Directora de Escuela de Química Farmacéutica



Dr. Francisco Pérez Sabino

Decano en Funciones de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia