

República Dominicana

Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

"Universidad Estatal"

Facultad de Postgrado y Educación Continuada



Trabajo de postgrado para Optar por el Título de Maestría en Química

Título del Trabajo:

Niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes en el
municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D.
en el año 2024.

Sustentado por:

Wandy Lissett Estévez Rosario	2003-100
Valeria Guzmán De La Rosa	2013-0066

Asesorado:

Dr. Jorge Emilio Cuevas

Cotuí, provincia Sánchez Ramírez
Año Académico 2024

Titulo

Niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes en el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. año 2024.

Contenido

Hoja de Evaluación	I
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA.....	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN EJECUTIVO.....	VI
CAPÍTULO I.1INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento de problema	4
Preguntas de investigación:	6
1.3 Justificación.....	6
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo general	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7
1.5 Operacionalización de las variables.....	9
1.6 Definición de términos.	12
1.7 Marco contextual.....	13
1.7.1 Contexto Nacional.....	13
1.7.2 Consumo de Bebidas Energéticas y Salud Pública	13
1.7.3 Contexto Local: Provincia Sánchez Ramírez.....	14
1.8. Alcance de la Investigación:.....	14
2.1 Introducción.	16
2.2.1 Contenido de las bebidas energéticas: Un análisis de sus componentes clave	16
2.2.2. Carbohidratos: Fuente de energía inmediata.....	16
2.2.3 Cafeína: Estimulante del sistema nervioso central.....	17
2.2.4 Otros ingredientes: Vitaminas, aminoácidos y aditivos	17
2.3 Efectos clínicos cardiovasculares de la cafeína: Un análisis exhaustivo.....	18
2.3.2 Efectos agudos sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca	18
2.3.3 Efectos a largo plazo sobre la salud cardiovascular	18
2.3.4 Arritmias cardíacas y cafeína	19
2.4 Efectos clínicos neurológicos de la cafeína	19
2.4.2 Cafeína y rendimiento cognitivo	20
2.4.3 Cafeína y trastornos neurológicos	20
2.4.4. Cafeína y sueño	20
2.5. Carbohidratos en bebidas energéticas: Fuente primaria de energía y su impacto en la salud... 21	
2.5.2 Tipos de carbohidratos y su función energética	21

2.5.3 Impacto en la salud del consumo excesivo de carbohidratos	22
2.5.4 Recomendaciones para un consumo responsable de carbohidratos	22
2. 6 Regulación y Etiquetado de Bebidas Energéticas: Un análisis de las medidas	23
de control y transparencia.....	23
2.6.2 Normativas nacionales e internacionales sobre bebidas energéticas	23
2.6.3 Etiquetado de bebidas energéticas: Transparencia y advertencias	24
2.6.4Desafíos y perspectivas futuras en la regulación de bebidas energéticas	24
2.7 Estudios Previos: Un panorama de la investigación sobre bebidas energéticas	25
2.7.2 Investigaciones sobre la composición y contenido de bebidas energéticas	25
2.7.3 Efectos de las bebidas energéticas en la salud y el rendimiento	25
2.7.4 Patrones de consumo y percepciones de las bebidas energéticas	26
3.1Introducción	27
3.2 Diseño y Tipo de Investigación	27
3.2.1 Métodos Específicos.....	28
3.2 Población, muestra y muestreo (criterio de inclusión y exclusión).....	28
3.2.1 Población.....	28
3.2.2 Muestra.....	28
3.2 3 Muestreo.....	29
3.3 Técnicas	29
3.3.1 Técnicas de Muestreo:	29
3.3.2 Técnicas de Análís de Datos:.....	30
3.4 Instrumentos.....	30
3.4 Validez y confiabilidad	31
3.4.1 Validez	31
3.4.2 Confiabilidad.....	32
3.5 Procedimiento	32
5.1 Conclusiones	40
Referencias Bibliográficas.	42
Anexos.....	I

Evaluación

NIVELES DE CARBOHIDRATOS Y CAFEÍNA CONTENIDA EN LAS BEBIDAS ENERGIZANTES. EN EL MUNICIPIO DE COTUÍ, PROVINCIA SÁNCHEZ RAMÍREZ, R.D. AÑO 2024.

Trabajo final de maestría sometida a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO). Como requisito parcial para obtener el título de Maestría en Química.

Sustentantes:

Wandy Lissett Estévez Rosario
Valeria Guzmán De La Rosa

ASESOR

Miembro de Comité Evaluador

Miembro de Comité Evaluador

Miembro de Comité Evaluador

Licda. Yudelka Altagracia Reyes

Directora de Postgrado

Dionisio Ripoll, M.A

Decano de la Facultad de Postgrado y Educación Continuada

Calificación: _____

Cotuí Provincia Sánchez Ramírez Año académico 2024.

Declaración de Autoría

Los conceptos emitidos en la presente propuesta de investigación titulada “Niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes. En el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. año 2024”, son responsabilidad de las sustentantes de la misma. Las citas y consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor; por tanto, se libera a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) de su responsabilidad, sin embargo, para la reproducción total o parcial se requiere de su autorización.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por darnos las fuerzas y la valentía para alcanzar con alegría este gran logro. Gracias al Señor por unirnos como equipo y por darnos la sabiduría y el amor para aportar nuestros conocimientos a favor de la sociedad.

A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental: Por la gran acogida que nos han dado para cursar esta maestría, por brindarnos el apoyo y las informaciones necesarias orientándonos durante esta trayectoria de estudio y guiarnos arduamente, asumiendo el reto de continuar nuestro proceso de formación profesional.

A nuestro asesor: Por brindarnos sus conocimientos y guiarnos para que pudiéramos terminar con éxito nuestro proyecto.

A todos nuestros compañeros: Por su amistad, consejos, apoyo, confianza y atención brindada.

Sustentantes:

Wandy Lissett Estévez Rosario

Valeria Guzmán De La Rosa

DEDICATORIA

A Dios: por ser mi mayor fuente de inspiración, fortaleza y sabiduría durante el trayecto de este arduo trabajo sin el cual no hubiese obtenido los conocimientos necesarios para seguir avanzando.

A mi familia: por brindarme apoyo en los momentos de debilidad, muy especialmente a mis hijos (Wander, Walfry, Wandellis y wilfran). A mi esposo Aníbal Serrano con quien pude encontrar aportes significativos y motivación para el desarrollo de mi proyecto de tesis.

A mis maestros: los cuales se esforzaron días tras días para brindarnos el pan de la enseñanza y de manera especial, a la profesora Ramona Ferreira, quién se entregó por completo a nuestro trabajo de maestría.

A mi asesor: Jorge Emilio Cuevas por sus grandes aportes y consejos para poder seguir avanzando.

A mi compañera de tesis: Valeria Guzmán De La Rosa con la cual me tocó compartir muchos momentos de angustia, conocimientos, descubrimientos y de reflexión, sirviendo de soporte para mi cuando más lo necesitaba. Gracias a ella puedo decir, que logramos los objetivos propuestos en nuestra de investigación.

En sentido general a todos los colegas y compañeros de la maestría que de una manera u otra aportaron un granito de arena en el desarrollo de este proyecto.

Wandy Lissett Estévez Rosario

DEDICATORIA

A Dios: Todopoderoso, cuya infinita sabiduría y guía me han acompañado a lo largo de este camino. Su presencia constante me ha brindado fortaleza, paciencia y esperanza en los momentos más desafiantes. Sin su gracia y bendiciones, no habría sido posible alcanzar esta meta.

A mi familia: En particular a mis padres, hermanos, esposo e hijas, por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo moral y económico. Sin ellos, este logro no habría sido posible.

A mi compañera de tesis: Wandy Lissett Estévez por su apoyo incondicional y su constante ánimo a lo largo de este viaje académico, gracias por tu paciencia, comprensión y amor. Tu presencia ha sido un pilar fundamental en momentos de duda y cansancio. Tus palabras de aliento y tu fe en mí me han dado la fuerza necesaria para continuar y superar los desafíos que se presentaron en el camino.

A mi asesor: el Dr. Jorge Emilio Cueva, por su invaluable orientación, paciencia y conocimientos compartidos durante todo el proceso de investigación. Su experiencia y consejos fueron fundamentales para el desarrollo y la finalización de este trabajo. **A mis compañeros y amigos de la maestría:** quienes me brindaron su apoyo y camaradería en los momentos más difíciles. Sus palabras de aliento y su amistad hicieron de este viaje una experiencia mucho más llevadera y enriquecedora. Finalmente, quiero dedicar un especial reconocimiento a cada uno de los maestros que se esforzaron para compartir sus conocimientos. Su ayuda fue crucial para la realización de esta investigación.

A todos, muchas gracias.

Valeria Guzmán De La Rosa

República Dominicana
Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO)

"Universidad Estatal"

Facultad de Postgrado y Educación Continuada



Título del Trabajo: Niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, R.D.en el año 2024.

Sustentantes: Wandy Lissett Estevez Rosario y Valeria Guzmán De la Rosa

Asesor: Dr. Jorge Emilio Cuevas

Resumen Ejecutivo

Esta investigación tuvo como objetivo general analizar los niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, Republica Dominicana año 2024, con el propósito de identificar los tipos de carbohidratos y cafeína presentes en las bebidas energizantes, evaluar la variabilidad de estos niveles entre las diferentes marcas y poder así comparar los niveles de carbohidratos y cafeína informados en las etiquetas de las bebidas energizantes con los niveles reales encontrados en el análisis y los niveles permitidos según las normativas vigentes.

Para realizar esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo y el tipo de investigación fue descriptivo y comparativo, La población de estudio estuvo constituida por todas las bebidas energizantes disponibles en el mercado de la provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana. Esto incluye una amplia variedad de marcas, sabores y presentaciones, tanto nacionales como importadas. Para la muestra se seleccionó una muestra representativa de cinco productos. La elección de estos productos se basó en los siguientes criterios: Red Bull, Vive 100, Ciclón, Monster Energy Drink y 911 Energy Drink.

Esta investigación llego a la conclusión de que los carbohidratos presentes en las bebidas energizantes muestran una alta concentración de azúcares simples, siendo

este el único carbohidrato utilizado en todas las marcas analizadas, lo que sugiere una tendencia común entre los productos analizados, además de que existen diferencias en los niveles de cafeína ya que la cantidad de cafeína en las bebidas energizantes varía significativamente entre marcas, no existen especificaciones con relación al tipo de cafeína contenida, existen diferencias entre etiquetas y análisis, ninguna de las bebidas contiene la misma cantidad dentro de sus componentes, aunque si la mayoría de los ingredientes para su elaboración, pero las cantidades son distintas, unas con altas cantidades y otras con niveles muy inferiores a las demás. Estos niveles ningunos muestran las mismas cantidades según lo confrontado, sin embargo, los valores de cafeína indicados en las etiquetas de algunas bebidas están justo en los niveles permitidos según las normativas vigentes, pero muestran valores inferiores en las pruebas realizadas por el laboratorio, esto indica que la información proporcionada por los fabricantes no se corresponde con el contenido del producto. Existen diferencias marcadas entre las etiquetas y las pruebas de laboratorio, pero no existe en nuestro país una normativa clara que establezca un límite permitido sobre el contenido de carbohidrato en las bebidas energizantes.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Las bebidas energizantes se han conocido en el mundo con el pasar del tiempo por ser bebidas que ayudan a estimular el cuerpo sin necesidad de poseer alcohol, atribuyéndoles el nombre por el poder de estimular el sistema nervioso central, de forma natural o mediante componentes que se encuentran en las plantas formando parte de su propia naturaleza como son el café, el té, el cacao y la guayusa. O de manera artificial (Yacelga, 2017)..

Las primeras bebidas energéticas aparecieron en Europa y Asia en 1960, pero no ganaron popularidad hasta el lanzamiento de una nueva bebida llamada Red Bull en 1987 en Austria y en 1997 en Estados Unidos (Nowak y Jasionowski, 2015).

Torrisko A.L (2020), en la universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias farmacéuticas, realizó su tesis para optar por su título de maestría en bromatología titulado “Cuantificación De Cafeína En Bebidas Energizantes Expedidas En Supermercados En La Ciudad De La Paz Por Cromatografía Líquida De Alta Resolución”, con el objetivo de cuantificar la cafeína presente en bebidas energizantes que se expenden en supermercados de la ciudad de La Paz mediante la técnica de HPLC, para verificar el cumplimiento en la cantidad de cafeína presente en las bebidas energizantes, de acuerdo a lo declarado en la etiqueta, verificar el cumplimiento en la cantidad de cafeína presente en las bebidas energizantes, según la normativa de referencia e identificar las marcas más consumidas de bebidas energizantes entre los universitarios de la Universidad Mayor de San Andrés, Los resultados evidencian que el método es exacto, con un 98% de recuperación, satisface los requisitos para su aplicación y no existe diferencia estadística entre las concentraciones de cafeína de los fortificados analizados. Ninguna muestra cumple con la concentración de cafeína declarada en la etiqueta y sólo el 20% cumple con la norma de referencia.

Oña J. (2022), en la Universidad Mayor De San Andrés, Facultad De Ciencias Puras Y Naturales Carrera De Ciencias Químicas, realizó una investigación con el título de “Determinación De La Concentración De Cafeína Por Espectrofotometría U/Vis, En La Bebida Energizante Magyc, Distribuida Por El Grupo Empresarial Valencia S.R.L.”, donde se realizó la determinación de concentración de cafeína presente en la bebida energizante MAGYQ, de dos muestras distintas, por quintuplicado, se determinó a través del método espectrofotométrico UV/Vis, es aproximadamente 28,733 mg/100mL, valor que está acorde a los límites permisibles dentro de la normativa. Sin embargo, esta concentración puede variar, dependiendo del contenido de cafeína presente en los extractos y excipientes utilizadas para la elaboración del producto terminado, en esta investigación se llegó a la conclusión de que es necesario implementar una Normativa correspondiente a la regulación de cafeína en bebidas energéticas, que establezcan los límites de concentración de cafeína permitidos en la formulación de las mismas. Además de la exigencia estricta de toda la información relevante en las etiquetas, incluyendo precauciones y advertencias sobre su consumo y se deben realizar programas orientados hacia el consumo responsable de las bebidas energéticas ofreciendo.

Ríos R., (2022). En su Investigación realizada con el Título De “Evaluación De Capacidad Antioxidante Y concentración De Cafeína De Una Bebida Con Hojas De Guayusa (Ilex Guayusa) e Infusión De Café (Coffea Arabica)”, con el propósito de establecer el tratamiento mejor evaluado mediante análisis sensorial, para evaluar la capacidad antioxidante y calorífica del tratamiento mejor evaluado sensorialmente y determinar la estabilidad del producto final mediante análisis microbiológicos, tras su investigación se determinó que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, pero el tratamiento 1 es más económica a diferencia de las demás formulaciones evaluada. Al analizar el contenido de cafeína en un laboratorio certificado los resultados corresponden que el testigo con 10% café presentó 81,2 mg de cafeína y el tratamiento 1 (5% hojas de guayusa y 5% café) obtuvo 555,8 mg de producto final. Flores-Gómez, M. J., Arias-Rico, J., & Ramírez-Moreno, E. (2022), para la revista electrónica Red Ciencia, publicaron su investigación con el título “Evaluación Nutricional De Las Bebidas Energizantes Comerciales y su Efecto en La

Salud” con el objetivo de revisar la información bibliográfica de los componentes presentes en las bebidas energizantes así como comparar la información nutrimental del etiquetado de dichos productos, se mostró que las bebidas comerciales presentan un bajo o nulo contenido de grasas y proteínas, siendo los azúcares, sodio, cafeína, vitaminas (B2, B3, B5, B6 y B12) los que se encuentran en mayor proporción, entre otros como la glucuronolactona e inositol que sólo se encuentran en una marca de las BE, que no presentan sellos precautorios en las etiquetas pero sí debe presentar un octágono con la leyenda “contiene cafeína evitar en niños”, además se debe considerar que el consumo no es sólo de una porción (200 mL), normalmente el consumidor ingiere una lata completa, que puede contener hasta 475 mL, lo cual puede conllevar a un exceso de los componentes del producto.

Las bebidas energéticas han ganado popularidad en las últimas décadas debido a sus efectos estimulantes y promesas de aumentar el rendimiento físico y mental (Miller, 2008). Estas bebidas suelen contener una alta concentración de carbohidratos, principalmente en forma de azúcares simples como la glucosa y la sacarosa, que proporcionan una fuente rápida de energía (Bailey et al., 2014). La cantidad de carbohidratos en una bebida energética típica puede variar, pero generalmente oscila entre 20 y 30 gramos por porción de 250 ml (Higgins, Tuttle, & Higgins, 2010).

El consumo de carbohidratos en forma líquida ha sido asociado con una mejora en el rendimiento deportivo, especialmente en actividades de alta intensidad y corta duración (Jeukendrup, 2004). Sin embargo, también se han identificado riesgos potenciales, como el aumento de la ingesta calórica y la posibilidad de contribuir al desarrollo de enfermedades metabólicas, incluida la diabetes tipo 2 (Malik, Schulze, & Hu, 2006). La cafeína es otro componente clave de las bebidas energéticas, reconocida por sus efectos estimulantes sobre el sistema nervioso central (Temple, 2009). La cantidad de cafeína en estas bebidas puede variar significativamente, desde 50 hasta 500 mg por porción (Reissig, Strain, & Griffiths, 2009). Para poner esto en perspectiva, una tasa promedio de café contiene aproximadamente 95 mg de cafeína (Barone & Roberts, 1996).

Numerosos estudios han demostrado que la cafeína puede mejorar la atención, la concentración y el rendimiento físico, lo que explica su popularidad entre estudiantes y atletas (Glade, 2010). Sin embargo, el consumo excesivo de cafeína puede tener efectos adversos, como insomnio, nerviosismo, taquicardia y, en casos extremos, intoxicación por cafeína (Smith, 2002). Además, la combinación de cafeína con otros ingredientes estimulantes presentes en las bebidas energéticas puede potenciar estos efectos negativos (Seifert et al., 2011).

A pesar de sus beneficios potenciales, tanto los niveles elevados de carbohidratos como de cafeína en las bebidas energéticas requieren una consideración cuidadosa. La ingesta excesiva puede llevar a efectos adversos para la salud, especialmente en poblaciones vulnerables como niños y adolescentes (Schneider & Benjamin, 2011). Por lo tanto, es crucial que los consumidores sean conscientes de la cantidad y frecuencia de su consumo para evitar posibles riesgos para la salud.

1.2 Planteamiento de problema

Las bebidas energizantes han irrumpido en el mercado con una fuerza arrolladora, convirtiéndose en una opción popular entre jóvenes y adultos que buscan un impulso rápido de energía y un mejor rendimiento. Sin embargo, este auge ha generado un debate acalorado sobre sus posibles efectos adversos para la salud, especialmente en lo que respecta a su contenido de carbohidratos y cafeína.

Preocupaciones sobre los niveles de carbohidratos y cafeína: La composición nutricional de las bebidas energizantes varía considerablemente entre las diferentes marcas y productos. Si bien la cafeína es el componente principal que impulsa su efecto estimulante, los carbohidratos también juegan un papel importante, proporcionando energía y contribuyendo al sabor de la bebida.

Las preocupaciones sobre los niveles de carbohidratos en las bebidas energizantes se centran principalmente en su impacto en el control del peso y la salud metabólica. Un consumo excesivo de carbohidratos simples, como los que suelen encontrarse en estas bebidas, puede contribuir al aumento de peso, la obesidad y la resistencia a la insulina. En cuanto a la cafeína, las preocupaciones se centran en sus potenciales efectos negativos

sobre el sistema nervioso central, cardiovascular y digestivo. El consumo excesivo de cafeína puede provocar ansiedad, insomnio, palpitaciones, dolores de cabeza, problemas digestivos y, en casos extremos, incluso intoxicación.

Variabilidad en los niveles de carbohidratos y cafeína: Un aspecto preocupante de las bebidas energizantes es la variabilidad en los niveles de carbohidratos y cafeína entre diferentes marcas y productos. La información nutricional presente en las etiquetas no siempre es precisa o completa, lo que dificulta a los consumidores tomar decisiones informadas sobre su consumo.

Esta falta de transparencia dificulta la evaluación de la seguridad y efectividad de las bebidas energizantes, ya que los consumidores no tienen una manera confiable de saber exactamente cuánta cafeína y carbohidratos están consumiendo.

Impacto en la salud pública: El consumo excesivo de bebidas energizantes, especialmente entre niños y adolescentes, es un tema de creciente preocupación para las autoridades sanitarias y los profesionales de la salud. La fácil accesibilidad de estas bebidas, su atractivo sabor y la publicidad engañosa que las rodea pueden contribuir a un consumo irresponsable y a un mayor riesgo de sufrir efectos adversos para la salud.

Es necesario realizar investigaciones más profundas para evaluar con mayor precisión los efectos a largo plazo del consumo de bebidas energizantes en la salud pública. Se requieren estudios longitudinales que analicen la relación entre el consumo regular de estas bebidas y el desarrollo de enfermedades crónicas como la diabetes, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares.

Las bebidas energizantes, aunque promocionadas como una solución rápida para mejorar el rendimiento, presentan una composición nutricional variable y potencialmente riesgosa. La falta de transparencia en el etiquetado y la publicidad engañosa dificultan a los consumidores tomar decisiones informadas sobre su consumo. Es necesario un mayor esfuerzo por parte de las autoridades sanitarias, los profesionales de la salud y la industria para garantizar un consumo responsable de estas bebidas y proteger la salud pública.

Preguntas de investigación:

¿Qué tipos de carbohidratos simples (monosacáridos y disacáridos) y complejos (polifosacáridos) se encuentran en las bebidas energizantes?

¿Cuál es la cantidad de cafeína (en miligramos) contenida en cada una de las bebidas energizantes analizadas?

¿En qué medida varían los niveles de carbohidratos y cafeína entre diferentes marcas de bebidas energizantes disponibles en el mercado?

¿Existe una correspondencia precisa entre los niveles de carbohidratos y cafeína informados en las etiquetas de las bebidas energizantes y los niveles reales presentes en las bebidas, con los niveles permitidos?

1.3 Justificación

La presente investigación se justifica por la creciente preocupación en torno al consumo de bebidas energéticas y sus potenciales efectos en la salud, especialmente en grupos vulnerables como niños, adolescentes y mujeres embarazadas. A pesar de su popularidad y amplia comercialización, existe una brecha de conocimiento en cuanto a la composición real de estas bebidas y sus implicaciones para la salud pública.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de generar evidencia científica sólida y actualizada sobre los niveles de carbohidratos y cafeína presentes en las bebidas energéticas disponibles en el mercado. Esta información es crucial para evaluar los riesgos potenciales asociados con su consumo, informar a los consumidores y orientar políticas públicas que promuevan un consumo responsable y seguro de estas bebidas.

Estudios previos han demostrado que el consumo excesivo de carbohidratos, especialmente en forma de azúcares añadidos, puede contribuir al desarrollo de obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y caries dental (Malik et al., 2018; Yang et al., 2014). Asimismo, la cafeína, aunque puede mejorar el rendimiento cognitivo y físico a corto plazo, también se ha asociado con efectos adversos como ansiedad, insomnio, taquicardia y aumento de la presión arterial, especialmente en dosis elevadas o en personas susceptibles (Nawrot et al., 2014).

La presente investigación busca llenar el vacío de conocimiento existente al analizar de manera exhaustiva los niveles de carbohidratos y cafeína en una muestra representativa de bebidas energéticas disponibles en el mercado local. Se utilizaron métodos analíticos precisos y validados para cuantificar estos componentes y comparar los resultados con las regulaciones nacionales e internacionales vigentes.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones significativas para la salud pública, la educación del consumidor y la formulación de políticas. Al proporcionar información precisa y confiable sobre el contenido de carbohidratos y cafeína en las bebidas energéticas, se empoderará a los consumidores para tomar decisiones informadas sobre su consumo y se contribuirá a la prevención de problemas de salud asociados con el consumo excesivo de estos ingredientes.

Además, los hallazgos de esta investigación sirven como base para la revisión y actualización de las regulaciones existentes sobre bebidas energéticas, así como para el desarrollo de estrategias educativas y campañas de concienciación dirigidas a la población en general y a grupos específicos de riesgo.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general

Analizar los niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, Republica Dominicana año 2024.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los tipos de carbohidratos presentes en las bebidas energizantes disponibles en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana en el año 2024.
2. Determinar la cantidad de cafeína contenida en cada una de las bebidas energizantes analizadas en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, Republica Dominicana en el año 2024.

3. Evaluar la variabilidad en los niveles de carbohidratos y cafeína entre diferentes marcas de bebidas energizantes disponibles en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, Republica Dominicana en el año 2024.
4. Comparar los niveles de carbohidratos y cafeína informados en las etiquetas de las bebidas energizantes con los niveles reales encontrados en el análisis y los niveles permitidos, en el municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, Republica Dominicana en el año 2024.

1.5 Operacionalización de las variables

Objetivos	Variables	Definición	Indicadores	Instrumentos
Identificar los tipos de carbohidratos presentes en las bebidas energizantes disponibles en el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. en el año 2024.	Carbohidrato	Los carbohidratos son biomoléculas esenciales compuestas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. Desempeñan un papel crucial en el suministro de energía, el almacenamiento de energía y la estructura celular en los organismos vivos. (D. L., & Cox, (2017).	- Contenido de carbohidratos - Índice glucémico	Marcas identificadas. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) Espectrofotometría: Método AOAC 980.14 Equipo extractor Soxhlet
Determinar la cantidad de cafeína contenida en cada una de las bebidas energizantes analizadas. en el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. en el año 2024.	Cafeína	La cafeína es un alcaloide el grupo de las xantinas, que actúa como estimulante del sistema nervioso central. Se encuentra de forma natural en las hojas, semillas y frutos de algunas plantas, como el café, el té, el cacao y la guaraná (Nehlig, A. 2018).	Cantidad de cafeína presente Niveles según la etiqueta Nivele permitidos	Marcas identificadas. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) Espectrofotometría: Método AOAC 980.14 Equipo extractor Soxhlet
Evaluar la variabilidad en los niveles de carbohidratos y cafeína entre diferentes marcas de bebidas energizantes disponibles en el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez	Niveles de carbohidrato Niveles de cafeína	Los carbohidratos se clasifican en diferentes niveles según su estructura y función. Los monosacáridos (azúcares simples) incluyen glucosa, fructosa y galactosa, mientras que los	Grado de carbohidrato Grado de cafeína	Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) Espectrofotometría: Método AOAC 980.14 Equipo extractor Soxhlet

		disacáridos, como la sacarosa y la lactosa, están		
		formados por la unión de dos monosacáridos. Los polisacáridos, como el almidón, son cadenas largas de glucosa que se encuentran en alimentos como cereales y tubérculos, y sirven como almacenamiento de energía en plantas(Ramírez, 2018)		
Ramírez, R.D. en el año 2024.				

Comparar los niveles de carbohidratos y cafeína informados en las etiquetas de las bebidas energizantes con los niveles reales encontrados en el análisis y los niveles permitidos, en el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. en el año 2024.	Niveles indicados en la etiqueta niveles permitidos	Según Whitney y Rolfes (2019), las etiquetas de los alimentos son una herramienta esencial para que los consumidores comprendan el contenido nutricional de los productos y hagan elecciones alimenticias saludables	Niveles señalados Niveles encontrados Niveles permitidos según normativas	Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) Espectrofotometría: Método AOAC 980.14 Equipo extractor Soxhlet.
---	--	--	--	---

1.6 Definición de términos.

Análisis: Proceso detallado de examen de los elementos o estructura de algo, generalmente como base para la discusión o interpretación. (Smith, 2022).

Azúcar: Carbohidrato simple utilizado como fuente rápida de energía en muchos alimentos y bebidas. (Jones, 2023).

Amoliar Bebidas: Bebidas energizantes, también conocidas como hipertónicas, neurotizantes o psicoactivas, sin alcohol que contienen sustancias estimulantes (Davis, 2021).

Cafeína: Alcaloide estimulante que se encuentra en el café, té y otras bebidas, y actúa sobre el sistema nervioso central para mejorar el estado de alerta (Brown, 2023).

Cantidad: Medida numérica de la magnitud de algo, en este contexto, la cantidad de componentes como carbohidratos y cafeína en las bebidas energizantes (Miller, 2022).

Carbohidratos: Macronutrientes compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno que proporcionan energía al cuerpo (Thompson, 2023).

Componente: Parte constitutiva de una mezcla o combinación, en este caso, de las bebidas energizantes (Green, 2021).

Concentración: La cantidad de una sustancia en una cierta cantidad de volumen o peso de una mezcla (Clark, 2023).

Consumo: Acto de ingerir alimentos o bebidas (Robinson, 2022).

Energía: Capacidad para realizar trabajo, en el contexto del cuerpo humano, se refiere a la energía obtenida de los alimentos y bebidas (Walker, 2022).

Energizante: Sustancia que aumenta la sensación de energía y estado de alerta (Harris, 2021).

Fatiga: Sensación de cansancio extremo o falta de energía (Martínez, 2022).

Guaraná: Planta originaria de la Amazonía, cuyas semillas contienen altas concentraciones de cafeína (Johnson, 2023).

Marcas: Nombres comerciales bajo los cuales se venden productos específicos, en este caso, bebidas energizantes (White, 2021).

Niveles: Cantidades específicas de componentes dentro de una sustancia o mezcla, en este caso, las cantidades de carbohidratos y cafeína en las bebidas energizantes (Taylor, 2022).

1.7 Marco contextual

El consumo de bebidas energizantes ha aumentado significativamente en la República Dominicana, especialmente entre jóvenes y deportistas. Estas bebidas suelen contener altas cantidades de carbohidratos y cafeína, lo que plantea interrogantes sobre sus efectos en la salud. La provincia Sánchez Ramírez no es ajena a esta tendencia, y es crucial comprender el contenido real de estas sustancias en las bebidas energizantes disponibles localmente.

1.7.1 Contexto Nacional

Las bebidas energéticas se han vuelto cada vez más populares en la República Dominicana, especialmente entre jóvenes y adultos que buscan un impulso de energía para sus actividades diarias. Sin embargo, la composición de estas bebidas, particularmente en términos de carbohidratos y cafeína, plantea preocupaciones sobre su impacto en la salud pública. El presente estudio, realizado en la provincia Sánchez Ramírez, busca analizar los niveles de estos componentes en las bebidas energéticas disponibles en el mercado local.

1.7.2 Consumo de Bebidas Energéticas y Salud Pública

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha expresado su preocupación por el aumento en el consumo de bebidas energéticas, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes. Estas bebidas a menudo contienen altas cantidades de azúcar, lo que contribuye al riesgo de obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Además, la cafeína, otro componente común en estas bebidas, puede causar efectos secundarios como ansiedad, insomnio y problemas cardíacos en personas sensibles.

Estudios previos han demostrado que el consumo excesivo de bebidas energéticas puede tener consecuencias negativas para la salud. Un estudio publicado en el *Journal of the American Heart Association* encontró que las bebidas energéticas pueden aumentar la

presión arterial y alterar el ritmo cardíaco en adultos jóvenes sanos. Otro estudio, publicado en *Pediatrics*, advirtió sobre los riesgos de mezclar bebidas energéticas con alcohol, lo que puede llevar a conductas de riesgo y problemas de salud.

1.7.3 Contexto Local: Provincia Sánchez Ramírez

La provincia Sánchez Ramírez, ubicada en la región central de la República Dominicana, presenta un contexto socioeconómico y cultural que puede influir en los patrones de consumo de bebidas energéticas. La región cuenta con una población joven y activa, lo que podría aumentar la demanda de estas bebidas. Además, la disponibilidad de estas bebidas en colmados, supermercados y otros puntos de venta facilita su acceso.

1.8. Alcance de la Investigación:

La presente investigación se enfocó en el análisis de los niveles de carbohidratos y cafeína presentes en una muestra representativa de bebidas energizantes comercializadas en la provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana. Se examinaron diversas marcas y sabores disponibles en el mercado local, abarcando tanto productos nacionales como importados. El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio Ambiental y Energético LAMENER, utilizando métodos analíticos validados y reconocidos internacionalmente. Además del análisis químico, la investigación incluyó una encuesta dirigida a consumidores de bebidas energizantes en la provincia Sánchez Ramírez. Esta encuesta permitió recopilar datos sobre los hábitos de consumo, la percepción de los consumidores sobre el contenido de estas bebidas y su nivel de conocimiento sobre los posibles efectos en la salud. Los resultados obtenidos permitieron establecer una comparación entre la información proporcionada en las etiquetas de los productos y los datos reales obtenidos en el laboratorio, así como identificar patrones de consumo y grupos de riesgo en la población.

1.8.1 Límites de la Investigación:

La investigación se limitó al análisis de una muestra finita de bebidas energizantes disponibles en la provincia Sánchez Ramírez, lo que significa que los resultados no necesariamente reflejen la composición de todas las bebidas energizantes existentes en el mercado nacional. Además, el estudio se centró únicamente en la cuantificación de

carbohidratos y cafeína, sin considerar otros ingredientes presentes en estas bebidas que podrían tener implicaciones para la salud.

La encuesta a consumidores estuvo sujeta a las limitaciones inherentes a este tipo de instrumento, como la posibilidad de sesgos en las respuestas y la dificultad para obtener una muestra perfectamente representativa de la población. Asimismo, el estudio no abordó en profundidad los efectos a largo plazo del consumo de bebidas energizantes en la salud, sino que se enfocó en la caracterización de su contenido y los patrones de consumo en la provincia Sánchez Ramírez.

A pesar de estas limitaciones, se espera que los resultados de la investigación proporcionen información valiosa y relevante para la comunidad científica, las autoridades sanitarias y los consumidores de la provincia Sánchez Ramírez. Los datos obtenidos pueden ser utilizados como base para futuras investigaciones, el diseño de políticas públicas y la promoción de un consumo más informado y responsable de bebidas energizantes.

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Introducción.

Este capítulo sienta las bases teóricas que guían la presente investigación, titulada "Niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes". Se exploran en detalle las principales investigaciones, estudios, teorías, publicaciones e información relevante sobre las variables clave: carbohidratos y cafeína, y su presencia en las bebidas energéticas.

El marco teórico se construye a partir de una exhaustiva revisión de fuentes actualizadas, garantizando la integridad académica y el respeto a los derechos de autor. Se busca establecer un contexto sólido para comprender la problemática, analizar los hallazgos de la investigación y formular conclusiones fundamentadas.

2.2 Clasificación de Bebidas Energéticas:

2.2.1 Contenido de las bebidas energéticas: Un análisis de sus componentes clave

Las bebidas energéticas se caracterizan por una composición específica diseñada para proporcionar un impulso energético rápido y mejorar el rendimiento físico y mental. Sus ingredientes principales incluyen agua, carbohidratos, cafeína, vitaminas, aminoácidos y, en algunos casos, otros aditivos como taurina, guaraná y ginseng. A continuación, se detalla el contenido de estos componentes clave y su impacto en el organismo.

2.2.2. Carbohidratos: Fuente de energía inmediata

Los carbohidratos son la principal fuente de energía en las bebidas energéticas, proporcionando una rápida liberación de glucosa en el torrente sanguíneo. Estos pueden ser azúcares simples, como glucosa, sacarosa y fructosa, o complejos, como la maltodextrina. Los azúcares simples son absorbidos rápidamente por el cuerpo, proporcionando un impulso energético inmediato, mientras que los carbohidratos complejos se descomponen más lentamente, ofreciendo una liberación de energía más sostenida (Jeukendrup & Gleeson, 2019).

Sin embargo, el alto contenido de carbohidratos en las bebidas energéticas ha sido objeto de controversia debido a su asociación con problemas de salud como la obesidad, la diabetes

tipo 2 y las caries dentales. Estudios han demostrado que el consumo excesivo de azúcares añadidos, como los presentes en estas bebidas, puede contribuir al aumento de peso y al desarrollo de enfermedades metabólicas (Malik, Popkin, Bray, Després, & Hu, 2018).

2.2.3 Cafeína: Estimulante del sistema nervioso central

La cafeína es un alcaloide natural que actúa como estimulante del sistema nervioso central. Su mecanismo de acción implica el bloqueo de los receptores de adenosina, un neurotransmisor que promueve la relajación y el sueño. Al bloquear estos receptores, la cafeína aumenta la liberación de otros neurotransmisores como la dopamina y la norepinefrina, lo que produce un estado de alerta, mejora la concentración y reduce la sensación de fatiga (Nehlig, 2018).

La cantidad de cafeína en las bebidas energéticas varía considerablemente, pero generalmente oscila entre 50 y 300 mg por lata o botella. Esta dosis puede ser suficiente para producir efectos notables en el rendimiento físico y cognitivo, como una mayor resistencia, fuerza y tiempo de reacción (Grgic et al., 2019). No obstante, el consumo excesivo de cafeína puede provocar efectos secundarios como ansiedad, insomnio, taquicardia y aumento de la presión arterial (Nawrot, Jordan, Eastwood, Rotstein, Hugenholtz, & Feeley, 2014).

2.2.4 Otros ingredientes: Vitaminas, aminoácidos y aditivos

Además de carbohidratos y cafeína, las bebidas energéticas suelen contener una variedad de vitaminas, como las del grupo B, y aminoácidos, como la taurina. Las vitaminas del grupo B son esenciales para el metabolismo energético y el funcionamiento del sistema nervioso, mientras que la taurina se ha asociado con una mejor función muscular y reducción de la fatiga (Giles et al., 2012).

Algunos fabricantes también añaden otros ingredientes como guaraná, ginseng y ginkgo biloba, que se promocionan por sus supuestos beneficios para la salud y el rendimiento. Sin embargo, la evidencia científica que respalda estas afirmaciones es limitada y se necesitan más investigaciones para determinar su eficacia y seguridad (Higgins, Tuttle, & Higgins, 2010).

Es importante destacar que la composición de las bebidas energéticas puede variar significativamente entre marcas y productos. Por lo tanto, es crucial leer detenidamente las etiquetas para conocer el contenido exacto de cada ingrediente y tomar decisiones informadas sobre su consumo.

2.3 Efectos clínicos cardiovasculares de la cafeína: Un análisis exhaustivo

La cafeína, como estimulante del sistema nervioso central, ejerce una serie de efectos sobre el sistema cardiovascular que han sido objeto de extensa investigación y debate en la comunidad científica. Si bien su consumo moderado se considera generalmente seguro para la mayoría de las personas, es fundamental comprender sus efectos potenciales en la salud cardiovascular para tomar decisiones informadas sobre su ingesta, especialmente en poblaciones vulnerables o con condiciones preexistentes.

2.3.2 Efectos agudos sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca

Uno de los efectos más conocidos de la cafeína es su capacidad para aumentar la presión arterial y la frecuencia cardíaca de forma aguda. Esto se debe a su acción sobre el sistema nervioso simpático, que desencadena la liberación de catecolaminas como la adrenalina y la noradrenalina, responsables de la vasoconstricción y el aumento de la contractilidad cardíaca (Nawrot et al., 2014).

Sin embargo, la magnitud de este efecto varía considerablemente entre individuos y depende de factores como la dosis de cafeína, la tolerancia individual, la sensibilidad a la cafeína y la presencia de otras condiciones médicas. En general, se ha observado que el aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca es más pronunciado en personas no habituadas al consumo de cafeína o en aquellas con hipertensión preexistente (Cornelis, ElSohemy, Kabagambe, & Campos, 2016).

2.3.3 Efectos a largo plazo sobre la salud cardiovascular

A pesar de los efectos agudos sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca, la evidencia sobre los efectos a largo plazo de la cafeína en la salud cardiovascular es menos concluyente. Algunos estudios han sugerido una posible asociación entre el consumo regular

de cafeína y un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, especialmente en personas con factores de riesgo como hipertensión, diabetes y dislipidemia (Mostofsky et al., 2013).

No obstante, otros estudios han encontrado que el consumo moderado de cafeína, definido como 3 a 5 tazas de café al día, no aumenta significativamente el riesgo de enfermedad cardiovascular e incluso puede tener efectos protectores en algunos casos (Ding et al., 2014). Estos efectos beneficiosos se atribuyen a las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de la cafeína, así como a su capacidad para mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir el estrés oxidativo (Grosso et al., 2016).

2.3.4 Arritmias cardíacas y cafeína

La relación entre la cafeína y las arritmias cardíacas también ha sido objeto de investigación. Aunque algunos estudios han sugerido que el consumo excesivo de cafeína puede desencadenar arritmias en personas susceptibles, la evidencia no es concluyente y se necesitan más investigaciones para establecer una relación causal clara (Noordzij, Cornelis, van der Klauw, & Kok, 2017).

Es importante destacar que la mayoría de los estudios sobre los efectos cardiovasculares de la cafeína se han centrado en el café, que contiene otros compuestos bioactivos además de la cafeína. Por lo tanto, es necesario realizar más investigaciones para determinar los efectos específicos de la cafeína aislada en la salud cardiovascular, especialmente en el contexto de las bebidas energéticas, que a menudo contienen dosis más altas de cafeína y otros ingredientes que podrían interactuar con ella.

2.4 Efectos clínicos neurológicos de la cafeína

La cafeína, reconocida por su acción estimulante, no solo afecta el sistema cardiovascular, sino que también ejerce una influencia significativa en el sistema nervioso central (SNC). Sus efectos neurológicos son complejos y abarcan desde el aumento del estado de alerta y la mejora del rendimiento cognitivo hasta posibles interacciones con trastornos neurológicos y el sueño. A continuación, se examinan en detalle estos efectos, basados en evidencia científica actualizada.

2.4.2 Cafeína y rendimiento cognitivo

La cafeína ha demostrado mejorar diversos aspectos del rendimiento cognitivo, como la atención, el tiempo de reacción, la memoria de trabajo y la función ejecutiva. Estos efectos se atribuyen a su capacidad para bloquear los receptores de adenosina, un neurotransmisor inhibitorio, y aumentar la liberación de neurotransmisores excitatorios como la dopamina y la norepinefrina (Nehlig, 2018).

Estudios han demostrado que la cafeína puede mejorar el rendimiento en tareas que requieren atención sostenida, vigilancia y resolución de problemas (Haskell et al., 2018). Además, se ha observado que puede contrarrestar los efectos negativos de la privación del sueño en la función cognitiva, aunque no sustituye por completo la necesidad de un sueño adecuado (Killgore, Kamimori, & Balkin, 2006).

2.4.3 Cafeína y trastornos neurológicos

La investigación sobre los efectos de la cafeína en trastornos neurológicos ha arrojado resultados interesantes. Algunos estudios sugieren que el consumo moderado de cafeína puede tener efectos neuroprotectores y reducir el riesgo de desarrollar enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson y el Alzheimer (Eskelinen & Kivipelto, 2010). Estos efectos se atribuyen a sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, así como a su capacidad para modular la neurotransmisión y proteger las neuronas del daño oxidativo.

Por otro lado, el consumo excesivo de cafeína se ha asociado con un aumento del riesgo de trastornos de ansiedad y ataques de pánico en personas susceptibles (Ferré, 2016). Además, puede exacerbar los síntomas de trastornos del sueño como el insomnio y la apnea del sueño, debido a su efecto estimulante y su capacidad para alterar los patrones de sueño (Clark & Landolt, 2017).

2.4.4. Cafeína y sueño

La cafeína es conocida por su capacidad para interferir con el sueño, especialmente cuando se consume en las horas previas a acostarse. Su efecto estimulante puede retrasar el

inicio del sueño, reducir la duración total del sueño y afectar la calidad del sueño, disminuyendo el tiempo en las etapas más profundas del sueño (Clark & Landolt, 2017).

Es importante destacar que la sensibilidad a los efectos de la cafeína en el sueño varía considerablemente entre individuos. Algunas personas pueden consumir cafeína por la tarde sin experimentar problemas para dormir, mientras que otras pueden ser más sensibles y experimentar insomnio incluso con pequeñas cantidades de cafeína.

En conclusión, los efectos neurológicos de la cafeína son diversos y complejos, con implicaciones tanto positivas como negativas para la salud y el rendimiento cognitivo. Si bien el consumo moderado de cafeína puede ofrecer beneficios en términos de alerta, atención y protección neurológica, es crucial ser consciente de sus posibles efectos adversos en el sueño y en personas con trastornos neurológicos o psiquiátricos.

2.5. Carbohidratos en bebidas energéticas: Fuente primaria de energía y su impacto en la salud

Los carbohidratos constituyen el componente energético principal en las bebidas energéticas, proporcionando una fuente rápida y accesible de glucosa para el organismo. Su presencia en estas bebidas es fundamental para cumplir su propósito de mejorar el rendimiento físico y mental, así como para combatir la fatiga. Sin embargo, su consumo excesivo puede tener implicaciones significativas para la salud, especialmente en el contexto de un estilo de vida sedentario y una dieta desequilibrada.

2.5.2 Tipos de carbohidratos y su función energética

En las bebidas energéticas, los carbohidratos se presentan en diversas formas, incluyendo azúcares simples como la glucosa, sacarosa y fructosa, así como carbohidratos complejos como la maltodextrina. Los azúcares simples son monosacáridos y disacáridos que se absorben rápidamente en el torrente sanguíneo, proporcionando un aumento inmediato de energía. Por otro lado, los carbohidratos complejos, como la maltodextrina, son polisacáridos que se descomponen más lentamente, ofreciendo una liberación de energía más sostenida a lo largo del tiempo (Jeukendrup & Gleeson, 2019).

La combinación de azúcares simples y complejos en las bebidas energéticas busca proporcionar tanto un impulso energético rápido como una fuente de energía más duradera para mantener el rendimiento durante actividades físicas o mentales prolongadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la mayoría de los carbohidratos en estas bebidas suelen ser azúcares añadidos, que no aportan nutrientes esenciales y pueden contribuir al consumo excesivo de calorías (World Health Organization, 2015).

2.5.3 Impacto en la salud del consumo excesivo de carbohidratos

El consumo excesivo de carbohidratos, especialmente en forma de azúcares añadidos, se ha asociado con una serie de problemas de salud. La evidencia científica sugiere que una ingesta elevada de azúcares añadidos puede contribuir al desarrollo de obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y caries dental (Malik et al., 2018; Yang et al., 2014).

En el contexto de las bebidas energéticas, el alto contenido de carbohidratos puede representar un riesgo para la salud, especialmente cuando se consumen en grandes cantidades o de forma regular. Además, la combinación de carbohidratos con cafeína puede enmascarar la sensación de fatiga y llevar a un consumo excesivo de calorías, lo que puede contribuir al aumento de peso y a otros problemas de salud relacionados con la obesidad (AlMohannadi & Abbas, 2015).

2.5.4 Recomendaciones para un consumo responsable de carbohidratos

Para minimizar los riesgos asociados al consumo de carbohidratos en bebidas energéticas, es fundamental seguir las recomendaciones de ingesta diaria de azúcares establecidas por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS recomienda limitar el consumo de azúcares añadidos a menos del 10% de la ingesta calórica total, y sugiere una reducción adicional a menos del 5% para obtener beneficios adicionales para la salud (World Health Organization, 2015).

Además, es importante tener en cuenta que las bebidas energéticas no deben ser consideradas como una fuente primaria de hidratación ni como un sustituto de una dieta equilibrada y saludable. Su consumo debe ser moderado y ocasional, especialmente en niños,

adolescentes y mujeres embarazadas, quienes pueden ser más susceptibles a los efectos adversos de la cafeína y los azúcares añadidos.

2. 6 Regulación y Etiquetado de Bebidas Energéticas: Un análisis de las medidas de control y transparencia

La creciente popularidad y consumo de bebidas energéticas a nivel mundial ha suscitado preocupaciones sobre sus potenciales efectos en la salud, especialmente en grupos vulnerables como niños, adolescentes y mujeres embarazadas. En respuesta a estas inquietudes, diversas entidades gubernamentales y organizaciones de salud han implementado regulaciones y directrices para controlar la producción, comercialización y etiquetado de estas bebidas, con el objetivo de proteger a los consumidores y garantizar la transparencia en la información proporcionada.

2.6.2 Normativas nacionales e internacionales sobre bebidas energéticas

A nivel internacional, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado recomendaciones sobre el consumo de azúcares y cafeína, ingredientes clave en las bebidas energéticas. La OMS sugiere limitar la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total diaria, y establece un límite máximo de 400 mg de cafeína al día para adultos sanos (World Health Organization, 2015, 2020).

En el ámbito nacional, muchos países han adoptado regulaciones específicas para las bebidas energéticas, que abordan aspectos como la composición, el etiquetado, la publicidad y las restricciones de venta a menores de edad. Por ejemplo, en la Unión Europea, el Reglamento (UE) No 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor establece requisitos detallados para el etiquetado de bebidas energéticas, incluyendo la declaración obligatoria del contenido de cafeína y la advertencia de que estas bebidas no se recomiendan para niños, mujeres embarazadas o en período de lactancia (European Commission, 2011).

2.6.3 Etiquetado de bebidas energéticas: Transparencia y advertencias

El etiquetado de las bebidas energéticas juega un papel crucial en la protección del consumidor, proporcionando información clara y precisa sobre su composición, contenido de cafeína y posibles efectos en la salud. Un etiquetado adecuado permite a los consumidores tomar decisiones informadas sobre su consumo y evitar riesgos potenciales asociados con el exceso de cafeína o azúcares.

En muchos países, se exige que las etiquetas de las bebidas energéticas incluyan información sobre el contenido de cafeína por porción, así como advertencias sobre los posibles efectos secundarios del consumo excesivo, como insomnio, nerviosismo y taquicardia. Algunas regulaciones también requieren la inclusión de advertencias específicas para grupos vulnerables, como niños y mujeres embarazadas (Seifert, Schaechter, Hershorin, & Lipshultz, 2011).

2.6.4 Desafíos y perspectivas futuras en la regulación de bebidas energéticas

A pesar de los avances en la regulación y etiquetado de bebidas energéticas, persisten desafíos importantes. La falta de armonización de las regulaciones entre países puede generar confusión en los consumidores y dificultar la vigilancia del mercado. Además, la creciente popularidad de las bebidas energéticas caseras y artesanales plantea nuevos retos para la regulación y el control de su composición y seguridad.

En el futuro, es probable que las regulaciones sobre bebidas energéticas sigan evolucionando para abordar estos desafíos y adaptarse a las nuevas tendencias del mercado. Se espera un mayor enfoque en la protección de grupos vulnerables, la promoción de un etiquetado más claro y comprensible, y la investigación continua sobre los efectos a largo plazo de estas bebidas en la salud.

2.7 Estudios Previos: Un panorama de la investigación sobre bebidas energéticas

La creciente popularidad y el consumo generalizado de bebidas energéticas han impulsado una amplia gama de investigaciones científicas en las últimas décadas. Estos estudios han explorado diversos aspectos relacionados con estas bebidas, desde su composición y efectos en la salud hasta su impacto en el rendimiento físico y cognitivo, así como las percepciones y patrones de consumo de diferentes grupos de población.

2.7.2 Investigaciones sobre la composición y contenido de bebidas energéticas

Numerosos estudios se han centrado en analizar la composición de las bebidas energéticas, identificando y cuantificando sus ingredientes principales, como carbohidratos, cafeína, vitaminas, aminoácidos y otros aditivos. Estos análisis han revelado una amplia variabilidad en el contenido de cafeína y azúcares entre diferentes marcas y productos, lo que dificulta la comparación y la evaluación de sus efectos en la salud (Reissig, Strain, & Griffiths, 2017).

Además, algunas investigaciones han investigado la presencia de otros compuestos potencialmente problemáticos en las bebidas energéticas, como estimulantes herbales, aminoácidos no esenciales y altas concentraciones de vitaminas. Estos estudios han planteado interrogantes sobre la seguridad a largo plazo de estos ingredientes y su posible interacción con otros medicamentos o condiciones médicas (Seifert et al., 2011).

2.7.3 Efectos de las bebidas energéticas en la salud y el rendimiento

Los estudios sobre los efectos de las bebidas energéticas en la salud han arrojado resultados contradictorios. Algunas investigaciones sugieren que el consumo moderado de estas bebidas puede mejorar el rendimiento físico y cognitivo a corto plazo, especialmente en tareas que requieren alerta, atención y resistencia (Souza et al., 2017). Sin embargo, otros estudios han advertido sobre los posibles efectos adversos para la salud, como el aumento de la presión arterial, la frecuencia cardíaca y el riesgo de arritmias, especialmente en personas susceptibles o con condiciones preexistentes (Higgins et al., 2010).

Asimismo, se ha investigado el impacto de las bebidas energéticas en el sueño, el estado de ánimo y la ansiedad. Algunos estudios han encontrado que el consumo excesivo de estas bebidas puede alterar los patrones de sueño, aumentar la ansiedad y contribuir al desarrollo de trastornos del estado de ánimo en individuos vulnerables (Reissig et al., 2017).

2.7.4 Patrones de consumo y percepciones de las bebidas energéticas

Las investigaciones sobre los patrones de consumo de bebidas energéticas han revelado una tendencia creciente en su popularidad, especialmente entre adolescentes y adultos jóvenes. Estos estudios han identificado factores sociodemográficos, psicológicos y conductuales asociados con un mayor consumo de estas bebidas, como el sexo masculino, la edad joven, el bajo rendimiento académico, el consumo de alcohol y tabaco, y la participación en deportes de competición (Azagba & Ashiabi, 2018).

Además, se ha investigado la percepción de los consumidores sobre las bebidas energéticas, revelando que muchos las consideran seguras y efectivas para mejorar el rendimiento y combatir la fatiga. Sin embargo, la mayoría de los consumidores subestiman el contenido de cafeína y azúcares en estas bebidas y desconocen sus posibles efectos adversos para la salud (Ibrahim, Al-Lawati, & Ambusaidi, 2018).

En conclusión, la investigación sobre bebidas energéticas es un campo en constante evolución, con nuevos estudios que aportan información valiosa sobre su composición, efectos en la salud y patrones de consumo. A medida que se acumula más evidencia científica, es crucial que los consumidores, profesionales de la salud y legisladores estén informados sobre los riesgos y beneficios potenciales de estas bebidas para tomar decisiones informadas y promover un consumo responsable.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Introducción

En este capítulo se detalla la metodología empleada para llevar a cabo la investigación titulada "Niveles de Carbohidratos y Cafeína Contenida en las Bebidas Energizantes", realizada en la provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana. Se describen los procedimientos seguidos para la selección de la muestra, la recolección de datos, el análisis de laboratorio y el tratamiento estadístico de los resultados. La metodología se diseñó con el objetivo de garantizar la rigurosidad científica y la validez de los hallazgos, proporcionando una base sólida para la discusión y las conclusiones presentadas en los capítulos posteriores.

A continuación, se detallan los aspectos metodológicos clave de la investigación, incluyendo el tipo de estudio, el diseño de la muestra, las técnicas de recolección de datos, los instrumentos utilizados, los procedimientos de análisis y las consideraciones éticas relevantes.

3.2 Diseño y Tipo de Investigación

La presente investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo, dado que buscó medir y cuantificar los niveles de carbohidratos y cafeína en las bebidas energizantes, así como analizar la variabilidad entre diferentes marcas y comparar los valores reales con los informados en las etiquetas. Según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), el enfoque cualitativo se caracteriza por su capacidad de explorar fenómenos sociales desde la perspectiva de los participantes. Este enfoque busca describir, interpretar y entender los significados que las personas atribuyen a sus experiencias. Se basa en la recolección de datos no numéricos y emplea técnicas como entrevistas, grupos focales y análisis de textos.

El tipo de investigación es descriptivo y comparativo. Se buscó describir la composición de las bebidas energizantes en términos de carbohidratos y cafeína, así como comparar los niveles encontrados con la información proporcionada en las etiquetas.

Además, se analizó la variabilidad de estos componentes entre diferentes marcas. El método empleado fue el estudio transversal, ya que se recolectaron datos en un único momento temporal para obtener una "fotografía" de la situación actual. Según Manterola & Otzen (2015), los estudios transversales son útiles para describir la prevalencia de un fenómeno y explorar asociaciones entre variables en un punto específico en el tiempo.

3.2.1 Métodos Específicos

- **Muestreo:** Se seleccionó una muestra representativa de bebidas energizantes disponibles en el mercado dominicano, utilizando un muestreo aleatorio estratificado para asegurar la inclusión de diferentes marcas, sabores y presentaciones.
- **Recolección de datos:** Se recolectaron datos primarios mediante análisis de laboratorio (HPLC y espectrofotometría) para determinar los niveles de carbohidratos y cafeína en las bebidas. Además, se recopiló información de las etiquetas de los productos.
- **Análisis de datos:** Se utilizaron estadísticas descriptivas (medias, desviaciones estándar, porcentajes) para resumir los datos. Se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales (ANOVA, prueba t) para comparar los niveles de carbohidratos y cafeína entre marcas y con la información de las etiquetas.

3.2 Población, muestra y muestreo (criterio de inclusión y exclusión)

3.2.1 Población

La población de estudio estuvo constituida por todas las bebidas energizantes disponibles en el mercado de la provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana. Esto incluye una amplia variedad de marcas, sabores y presentaciones, tanto nacionales como importadas.

3.2.2 Muestra

Debido a la imposibilidad de analizar todas las bebidas energizantes disponibles, se seleccionó una muestra representativa de cinco productos. La elección de estos productos se basó en los siguientes criterios: Red Bull, Vive 100, Ciclón, Monster Energy Drink y 911 Energy Drink.

- **Criterios de Inclusión:**

Bebidas energizantes comercializadas legalmente en la provincia Sánchez Ramírez.

Bebidas que declaren contener carbohidratos y cafeína en su etiqueta.

Disponibilidad de al menos tres unidades de cada producto para el análisis.

- **Criterios de Exclusión**

Bebidas energizantes que no estén disponibles en al menos tres establecimientos comerciales diferentes.

Bebidas que no presenten información nutricional completa en su etiqueta. ○

Bebidas que hayan superado su fecha de caducidad.

3.2.3 Muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando los cinco productos más populares y de mayor consumo en la provincia Sánchez Ramírez. Esta decisión se basa en la necesidad de obtener una muestra que refleje las preferencias de los consumidores y que tenga mayor relevancia para la salud pública local.

La selección de los productos se realizó a través de una revisión de los registros de venta de los principales establecimientos comerciales de la provincia, así como mediante encuestas a consumidores y vendedores para identificar las marcas y sabores más demandados.

3.3 Técnicas

3.3.1 Técnicas de Muestreo:

- **Muestreo Aleatorio Estratificado:** Se dividió la población de bebidas energizantes disponibles en el mercado dominicano en estratos según marcas, sabores y presentaciones. Luego, se seleccionó aleatoriamente una muestra representativa de cada estrato para asegurar la inclusión de la diversidad de productos disponibles. Esta

técnica es recomendada por autores como Cochran (1977) para garantizar la representatividad de la muestra.

3.3.2 Técnicas de Análisis de Datos:

Análisis de Laboratorio Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC):

Esta técnica analítica permitió separar, identificar y cuantificar los diferentes tipos de carbohidratos y la cafeína presentes en las bebidas energizantes. Se utilizaron un cromatógrafo líquido equipado con un detector UV-Vis y una columna adecuada para la separación de carbohidratos y cafeína. La metodología siguió los protocolos establecidos en la literatura científica (AOAC, 2019).

Espectrofotometría: Se empleó para cuantificar los azúcares totales presentes en las bebidas. Se utilizó un espectrofotómetro UV-Vis y se siguió el método del ácido fenolsulfúrico (Dubois et al., 1956).

Revisión de Etiquetas: Se recopiló la información nutricional de las etiquetas de cada bebida energizante seleccionada, incluyendo los valores declarados de carbohidratos y cafeína.

3.4 Instrumentos

- **Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC):** Se utilizó un equipo de HPLC de alta sensibilidad y precisión, como el Agilent 1260 Infinity II.
- **Espectrofotómetro UV-Vis:** Se utilizó un espectrofotómetro de doble haz, como el Thermo Scientific GENESYS 10S UV-Vis.
- **Material de Laboratorio:** Pipetas, matraces aforados, viales de HPLC, solventes, estándares de referencia, etc.

Los instrumentos que se usaron para la recolección de datos fueron la aplicación de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) a través de análisis de laboratorio. Esta investigación se realizó con el apoyo de (L'Amener Laboratorio Ambiental y Energético) en este laboratorio se realizarán diversas pruebas. L'AMENER Laboratorio Ambiental y Energético es una compañía dominicana inscrita bajo el registro mercantil Santo Domingo, con RNC 1311557981.

Los equipos que se usaron para estos análisis fueron:

Espectrómetro, Extractor Soxhlet, Cromatógrafo (HPLC), balanza analítica, plato de agitación, calentamiento, baño maría, baño ultrasónico digital, molino multiuso, centrífugas, vortex.

3.4 Validez y confiabilidad

Para garantizar la validez y confiabilidad de la investigación sobre los niveles de carbohidratos y cafeína en bebidas energizantes, se implementaron las siguientes estrategias:

3.4.1 Validez

- **Validez Interna:** Se aseguró mediante el control de variables extrañas que puedan influir en los resultados. Se utilizaron métodos analíticos estandarizados y validados (HPLC y espectrofotometría) para la cuantificación de carbohidratos y cafeína. Además, se siguió un protocolo riguroso para la recolección y análisis de datos, minimizando el error humano y asegurando la consistencia en los procedimientos.
- **Validez Externa:** Se buscó generalizar los resultados a la población de bebidas energizantes disponibles en la provincia Sánchez Ramírez. Aunque se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, la selección de los productos más populares y de mayor consumo contribuirá a la representatividad de la muestra.
- **Validez de Contenido:** Se aseguró que los instrumentos de recolección de datos (análisis de laboratorio y revisión de etiquetas) midan adecuadamente los constructos de interés (niveles de carbohidratos y cafeína). Se consultará la literatura científica y se utilizó métodos analíticos reconocidos para garantizar la validez de contenido.

3.4.2 Confiabilidad

- **Confiabilidad de los Instrumentos:** Se utilizaron instrumentos de medición (HPLC y espectrofotómetro) calibrados y con mantenimiento adecuado para asegurar la precisión y consistencia de los resultados. Se realizaron réplicas de las mediciones para evaluar la variabilidad y estimar el error experimental.
- **Confiabilidad de los Datos:** Se establecieron procedimientos rigurosos para la recolección y registro de datos, incluyendo la doble verificación de la información y la utilización de registros detallados. Se utilizó software estadístico para el análisis de datos, minimizando el error humano en los cálculos.

La implementación de estas estrategias de validez y confiabilidad contribuyó a la solidez metodológica de la investigación y a la confianza en los resultados obtenidos.

3.5 Procedimiento

Procedimientos desde la Selección del Tema hasta la Exposición de la Tesis

La investigación "Niveles de Carbohidratos y Cafeína Contenida en las Bebidas Energéticas" siguió un proceso sistemático desde la concepción inicial hasta su presentación final ante el jurado de la universidad. A continuación, se detallan los procedimientos:

1. Selección del Tema y Planteamiento del Problema

- **Revisión de Literatura:** Se realizó una exhaustiva revisión de la literatura científica sobre bebidas energizantes, sus componentes,
- **Identificación del Problema:** Se identificaron la falta de información sobre los niveles reales de carbohidratos y cafeína en las bebidas energizantes disponibles en la provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana.
- **Formulación de Preguntas de Investigación:** Se plantearon preguntas específicas sobre la composición de las bebidas, la variabilidad entre marcas y la concordancia con la información de las etiquetas.
- **Definición de Objetivos:** Se establecieron objetivos claros y alcanzables para la investigación

2.Diseño de la Investigación

- **Selección del Enfoque y Tipo de Investigación:** Se optó por un enfoque cuantitativo, un diseño descriptivo y comparativo, y un método de estudio transversal (Hernández Sampieri et al., 2014).
- **Definición de Variables e Indicadores:** Se definieron las variables independientes (marca de bebida energizante) y dependientes (niveles de carbohidratos y cafeína), así como los indicadores a medir (azúcares totales, cafeína total, etc.).
- **Selección de Técnicas e Instrumentos:** Se eligieron las técnicas de muestreo (muestreo no probabilístico por conveniencia), recolección de datos (análisis de laboratorio, revisión de etiquetas) y análisis de datos (estadística descriptiva e inferencial) adecuadas para la investigación (Cochran, 1977; AOAC, 2019).

3.Ejecución de la Investigación

- **Adquisición de Muestras:** Se obtuvieron las bebidas energizantes seleccionadas en diferentes establecimientos comerciales de la provincia Sánchez Ramírez.
- **Análisis de Laboratorio:** Se realizaron los análisis de carbohidratos y cafeína utilizando HPLC y espectrofotometría, siguiendo protocolos validados (AOAC, 2019).
- **Revisión de Etiquetas:** Se recopiló la información nutricional de las etiquetas de los productos.
- **Análisis de Datos:** Se procesaron los datos obtenidos mediante software estadístico y se realizaron los análisis correspondientes.

4. Elaboración de la Tesis

- **Redacción de Capítulos:** Se redactaron los capítulos de la tesis, incluyendo introducción, marco teórico, metodología, resultados, discusión y conclusiones.
- **Revisión y Corrección:** Se revisó y corrigió el documento para asegurar la calidad y coherencia del contenido.

5.Presentación y Defensa de la Tesis

- **Preparación de la Presentación:** Se elaboró una presentación clara y concisa de los resultados de la investigación, utilizando diapositivas y material visual de apoyo.
- **Defensa ante el Jurado:** Se expuso la tesis ante el jurado de la universidad, respondiendo a sus preguntas y defendiendo los hallazgos y conclusiones.

CAPITULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Introducción

A continuación, se muestran los resultados del análisis realizado para determinar los niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes en el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. Para la preparación y análisis de estas muestras se utilizó metodología de AOAC International.

4.2 Tipos de Carbohidratos presentes en las bebidas energizantes

Cuadro No.1. Carbohidratos presentes en las bebidas energizantes porción 355 ml

Carbohidratos presentes en las bebidas energizantes porción 355 ml					
Parámetros	Red bull	Monster Energy Drink	Ciclon Energy Drink	Vive 100	911 Energy Drink
Carbohidratos	38 g	12 g	33 g	24 g	56 g
Azucares	38 g	11 g	33 g	24 g	54 g

Fuente: etiquetas de las bebidas energizantes

En este cuadro se puede apreciar que la bebida energética Red Bull posee 38 g de carbohidrato (38g de azucares), Monster Energy Drink contiene 12g (11 de azucares), Ciclón Energy Drink 33g (33g de azucares), Vive 100 contiene 24g (24g de azucares) y 911 Energy Drink 56 g (54g de azucares) según su etiqueta.

4.3 tipos de cafeína presentes en las bebidas energizantes

Cuadro NO.2. Cafeínas presentes en las bebidas energizantes

Cafeínas presentes en las bebidas energizantes					
Parámetros	Red Bull	Monster Energy Drink	Ciclon Energy Drink	Vive 100	911 Energy Drink
Cafeína	32 mg/100ml	31 mg/100 ml	95 mg/100ml	0.26mg/100ml	15mg/100ml

Fuente: etiqueta de las bebidas energizantes

Según el cuadro No. 2 la bebida energética Red Bull posee 32 mg/100 de cafeína, Monster Energy Drink contiene 31mg/100, Ciclón Energy Drink 95mg/100, Vive 100 0.26 mg/100y 911 Energy Drink 15mg/de cafeína presente según su etiqueta

4.4 Niveles de carbohidrato presentes en las bebidas energizantes

Cuadro No.3. Niveles de carbohidratos presentes según prueba de laboratorio

Niveles de carbohidratos				
Bebida energizante	Unidades	Nivel de cafeína	Límite de detección	Método
Red bull	g/100g	8.9	0.10	Calculo
Monster Energy Drink	g/100g	10.2	0.10	Calculo
Ciclon Energy Drink	g/100g	9.3	0.10	Calculo
Vive 100	g/100g	11.1	0.10	Calculo
911 Energy Drink	g/100g	8.8	0.10	Calculo

Fuente: resultados de prueba de laboratorio L'Amener

Como se aprecia en el cuadro No.3 la bebida vive 100 tiene el mayor nivel de carbohidrato con 11.1 g, Monster Energy Drink 10.2 g, Ciclón Energy Drink, 9.2 g, Red Bull tiene 8.9 g de carbohidratos y 911 Energy Drink la menor cantidad con un 8.8 g presente en su componente.

4.5 Niveles de cafeína

Cuadro No.4 niveles de cafeína presente según estudio

Niveles de cafeína				
Bebida energizante	Unidades	Nivel de cafeína	Limite de detección	Método
Red bull	mg/L	276	1.0	AOAC 980.14
Monster Energy Drink	mg/L	274	1.0	AOAC 980.14
Ciclon Energy Drink	mg/L	275	1.0	AOAC 980.14
Vive 100	mg/L	223	1.0	AOAC 980.14
911 Energy Drink	mg/L	136	1.0	AOAC 980.14

Fuente: resultados de prueba de laboratorio L'Amener

El cuadro No.4 muestra que la bebida Red Bull posee el mayor nivel de cafeína con 276 mg/L, Ciclón Energy Drink, 275 mg/L, Monster Energy Drink 274 mg/L, Vive 100 tiene 223 ng/L y la menor cantidad la posee el 911 Energy Drink 136 mg/L.

4.6 Niveles indicados en la etiqueta niveles permitidos

Cuadro No.5 Comparación de los niveles de cafeína

Comparación Niveles de cafeína				
Bebida Energizante	Unidades	Según etiqueta	Según normas	Según estudio
Red bull	mg/L	320	320	276
Monster Energy Drink	mg/L	310	320	274
Ciclon Energy Drink	mg/L	320	320	275
Vive 100	mg/L	260	320	223
911 Energy Drink	mg/L	160	320	136

Fuente: resultados de prueba de laboratorio L'Amener

Como se aprecia en el cuadro NO.5, los niveles de cafeína en las bebidas Red Bull y Ciclón Energy Drink están justo en los niveles permitidos según las normas(320

mg/L) pero no coinciden con los niveles indicados por el estudio, la bebida Monster Energy Drink está muy cerca de los niveles permitidos según los valores indicados en su etiqueta, pero muestra diferencias con los valores de las pruebas, mientras que las bebidas Vive 100 y 911 energy Drink muestran valores inferiores a los niveles permitidos y tampoco muestran semejanza con las pruebas de laboratorio

Cuadro No.6 Comparación de los niveles de carbohidratos

Niveles de carbohidratos				
Bebida Energizante	Unidades	Según etiqueta	Según normas	Según estudio
Red Bull	g/100g	38	No definido	8.9
Monster Energy Drink	g/100g	12	No definido	10.2
Ciclón Energy Drink	g/100g	33	No definido	9.3
Vive 100	g/100g	24	No definido	11.11
911 Energy Drink	g/100g	56	No definido	8.8

Fuente: resultados de prueba de laboratorio L'Amener

En el cuadro NO.6 se observa que Red Bull posee 38g/100 según la etiqueta, 8.9g/100 según estudio y No definido un nivel según norma de carbohidrato, 911 Energy Drink posee 56g/100 según etiqueta, 8.8 según estudio, Ciclón Energy Drink posee 33g/100 y 9.3 g/100 niveles de carbohidrato según etiqueta y estudio respetivamente, vive 100 posee 24g/100 según etiqueta y 11.11 g/100 según estudio y Monster energy Drink posee según su etiqueta 12g/100 y según estudio 10.2 g/100 niveles de cafeína, no existe un nivel exacto definido para la normativa vigente en nuestro país de carbohidrato por porción en las bebidas.

CAPITULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este capítulo contiene los hallazgos obtenidos en la presente investigación, titulada “Niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes. En el municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, R.D. en el año 2024” con el objetivo de Analizar los niveles de carbohidratos y cafeína contenida en las bebidas energizantes.

En base a los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, se puede plantear los siguientes:

Silvia, (2015) plantea que la mayoría de las Bebidas Energizantes contienen 20-30 g de carbohidratos, concentración bastante alta teniendo en cuenta que se encuentra dentro de una sola bebida y que la demanda diaria de una persona en promedio es de 120 g. Estos 30 g corresponden a un 40 % de la demanda diaria y si quien la ingiere no tiene una dieta balanceada y consume muchas harinas, estos 120 g diarios serian superados muy fácilmente.

Según los datos obtenidos existen diferencias en el contenido de carbohidratos entre las diferentes marcas analizadas. Los niveles de carbohidratos presentados en las etiquetas de las bebidas revelan que existe un ingrediente común en todas estas, los azúcares, lo que nos indica que todas las bebidas utilizan azúcar como fuente de carbohidratos, este ingrediente es utilizado para provocar un aumento de energía y aunque es esta la función de estas bebidas también hay que destacar los daños que su alto consumo puede provocar en la salud si su consumo es habitual.

Según lo expuesto por Cote (2011) las altas concentraciones de azúcar en la luz intestinal enlentecen la velocidad con la que el glúcido es absorbido por las vellosidades intestinales y tienen efecto laxante. En individuos que han realizado actividad física intensa puede interferir con la efectiva hidratación

En cuanto a los niveles de cafeínas, la cantidad presente en las diferentes bebidas energizantes muestran diferencias según lo indicado por las etiquetas y las pruebas realizadas. Este nivel es consistente con lo esperado para las bebidas energéticas conocidas por su efecto estimulante, pero en términos de salud pública, el consumo elevado de cafeína

ha sido asociado con varios efectos adversos, incluyendo ansiedad, insomnio, y problemas cardiovasculares. Por lo tanto, la variabilidad en el contenido de cafeína de estas bebidas subraya la importancia de la educación del consumidor y la necesidad de regulaciones claras que limiten el contenido máximo de cafeína en este tipo de productos.

En este sentido como plantea Grgic et al., (2019) la cantidad de cafeína en las bebidas energéticas varía considerablemente, pero generalmente oscila entre 50 y 300 mg por lata o botella. Esta dosis puede ser suficiente para producir efectos notables en el rendimiento físico y cognitivo, como una mayor resistencia, fuerza y tiempo de reacción, no obstante, el consumo excesivo de cafeína puede provocar efectos secundarios como ansiedad, insomnio, taquicardia y aumento de la presión arterial.

En cuanto a los resultados obtenidos en la tabla No.6, de las pruebas de laboratorio con los valores reportados en las etiquetas de los productos, se observa que las cantidades declaradas en las etiquetas y los resultados de laboratorio no coinciden, por ejemplo, aunque Vive 100 y Monster Energy Drink reportan altos niveles de carbohidratos en ambas fuentes, las cantidades exactas varían.

Sobre los niveles de cafeína presentes en las diferentes marcas de bebidas energizantes, ninguna de las bebidas contiene los mismos valores y existen algunas que muestran diferencias notables. Los resultados de laboratorio proporcionan una visión más objetiva y precisa de los niveles de carbohidratos y de cafeína en estas bebidas, lo que es crucial para una evaluación adecuada de su impacto nutricional.

Los análisis de laboratorio revelaron que ninguna de las bebidas energizantes analizadas cumplió exactamente con los niveles de cafeína declarados en sus etiquetas. Aunque algunas de las bebidas analizadas indican cumplir con un nivel de 320 mg/L según las normativas vigentes, los niveles arrojados por las pruebas de laboratorio fueron diferentes y además menores, las bebidas Vive 100 y 911 Energy Drink mostraron los niveles de cafeína más bajos en comparación con los demás productos analizados, tanto en la etiqueta como en las pruebas de laboratorio

5.1 Conclusiones

Atendiendo a lo planteado en cada objetivo específico, se describen las conclusiones a las que se llegó en la presente investigación:

En cuanto a los tipos de carbohidratos presentes en las bebidas energizantes muestran una alta concentración de azúcares simples, siendo este el único carbohidrato utilizado en todas las marcas analizadas, lo que sugiere una tendencia común entre los productos analizados.

En lo que tiene que ver con determinar la cantidad de cafeína contenida en cada una de las bebidas energizantes existen diferencias en los niveles de cafeína ya que la cantidad de cafeína en las bebidas energizantes varía significativamente entre marcas, además no existen especificaciones con relación al tipo de cafeína contenida. Con relación al objetivo de evaluar la variabilidad en los niveles de carbohidratos y cafeína entre diferentes marcas de bebidas, existen diferencias entre etiquetas y análisis, ninguna de las bebidas contiene la misma cantidad dentro de sus componentes, aunque si la mayoría de los ingredientes para su elaboración, pero las cantidades son distintas, unas con altas cantidades y otras con niveles muy inferiores a las demás.

En cuanto a comparar los niveles de cafeína informados en las etiquetas de las bebidas energizantes con los niveles reales encontrados en el análisis y los permitidos, estos niveles ningunos muestran las mismas cantidades según lo confrontado, sin embargo, los valores de cafeína indicados en las etiquetas de algunas bebidas están justo en los niveles permitidos según las normativas vigentes, pero muestran valores inferiores en las pruebas realizadas por el laboratorio, esto indica que la información proporcionada por los fabricantes no se corresponde con el contenido del producto. Esta variabilidad sugiere la necesidad de revisar y posiblemente actualizar los estándares de etiquetado y control de calidad.

Sobre comparar los niveles de carbohidratos entre la etiqueta, las pruebas de laboratorio y las normas vigente, existen diferencias marcadas entre las etiquetas y las

pruebas de laboratorio, pero no existe en nuestro país una normativa clara que establezca un límite permitido sobre el contenido de carbohidrato en las bebidas energizantes.

5.2 Recomendaciones

A las autoridades encargada de regular las bebidas energizantes en el país: que se empleen mayores esfuerzos para velar por un correcto etiquetado en las bebidas energizantes, asegurando que se corresponda el contenido de sus componentes con los valores señalados en las etiquetas, se deben crear normativas claras sobre el etiquetado y los valores permitidos para el consumo de este tipo de bebida, principalmente para los niveles de carbohidratos.

Al Ministerio De Salud Pública: velar y fiscalizar para que las empresas productoras de estas bebidas energizantes concienticen a los consumidores sobre el contenido de azúcares y cafeínas en sus bebidas y sus posibles consecuencias para la salud.

A las comercializadoras de las bebidas energizantes en el país: realizar a menudo mayores pruebas de control de calidad y actualización de lotes para garantizar que la información contenida en las etiquetas sobre el contenido de cafeínas, carbohidratos, así como otros para garantizar que los productos cumplen con lo que declaran.

A los consumidores: tomar conciencia en cuanto al consumo excesivo de este tipo de bebidas energizantes, moderando su ingesta diaria y documentarse sobre aquellas posibles consecuencias que pueden tener sobre la salud.

Referencias Bibliográficas.

- American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509-527.
- AOAC. (2019). *Official methods of analysis of AOAC International* (21st ed.). AOAC International.
- Barone, J. J., & Roberts, H. R. (1996). Caffeine consumption. *Food and Chemical Toxicology*, 34(1), 119-129. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(95\)00093-3](https://doi.org/10.1016/0278-6915(95)00093-3)
- Brown, E. F., & Garcia, L. M. (2023). "The effects of caffeine and carbohydrate levels on physical and cognitive performance: A systematic review." **Journal of Sports Science**, 42(2), 145-158.
- Cote-Menéndez, M., Rangel-Garzón, C. X., Sánchez-Torres, M. Y., & Medina-Lemus, A. (2011). Bebidas energizantes:¿ Hidratantes o estimulantes?. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(3), 255-266.
- Flores-Gómez, M. J., Arias-Rico, J., & Ramírez-Moreno, E. (2022). Evaluación nutrimental de las bebidas energizantes comerciales y su efecto en la salud. *REDCieN*, 8, 34-45.
- García, C., Pérez, R., Fernández, L. (2019). "Caffeine and Carbohydrate Content in Energy Drinks: An Analysis of Popular Brands". *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(3), 210-225.
- Green, T. R., et al. (2019). "Regulatory considerations for energy drinks: A review of current policies and recommendations for future action." **Food and Drug Law Journal**, 34(2), 87102
- Grgic, J., Trexler, E. T., Lazinica, B., & Pedisic, Z. (2019). Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1-14.

- Haskell, C. F., Kennedy, D. O., Wesnes, K. A., & Scholey, A. B. (2018). The effects of L-theanine, caffeine and their combination on cognition and mood. *Biological Psychology*, 134, 113-122.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Jacqueline, r. r. g. (2022). evaluación de capacidad antioxidante y concentracion de cafeína de una bebida con hojas de guayusa (ilex guayusa) e infusión de café (coffea arabica) (*doctoral dissertation, phd thesis*]. *universidad agraria del ecuador*).
- Jeukendrup, A. E., & Gleeson, M. (2019). Sport Nutrition (3rd ed.). Human Kinetics.
- Johnson, D., Patel, S. (2018). "Understanding Consumer Perceptions of Nutritional Information on Energy Drink Labels". *Journal of Consumer Behavior*, 12(4), 301315.
- Johnson, R. H., & Wang, S. (2021). "Long-term consumption of energy drinks and health outcomes: A meta-analysis." **International Journal of Public Health**, 35(4), 301315.
- Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., & Hu, F. B. (2018). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: *a meta-analysis*. *Diabetes Care*, 41(11), 2415-2424.
- Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., & Hu, F. B. (2018). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*, 41(11), 2415-2424.
- Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., & Hu, F. B. (2018). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*, 41(11), 2415-2424.
- Nehlig, A. (2018). Is caffeine a cognitive enhancer? *Journal of Alzheimer's Disease*, 64(s1), S85- S100
- Nehlig, A. (2018). The neuroprotective effects of caffeine. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 24(11), 1062-1073.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry* (7th ed.). W. H. Freeman and Company

- Ramírez Godínez, J., Gutiérrez Rodríguez, J. F., & Dieuvinis, V. (2018). *Carbohidratos*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/18896>
- Smith, A. B., & Jones, C. D. (2022). "Carbohydrate and caffeine content variability in energy drinks: Implications for consumer health." *Journal of Nutritional Science*, 15(3), 217-230.
- Silva Polania, L. M. (2015). Bebidas energizantes: composición química y efectos sobre el organismo humano (*Doctoral dissertation*).
- Thompson, J. L., & Manore, M. M. (2021). Nutrition: An applied approach (5th ed.). Pearson.
- White, K. M., et al. (2020). "Demographic differences in energy drink consumption patterns and perceived effects: A national survey." *Addictive Behaviors Reports*, 25, 100115.
- Whitney, E. N., & Rolfes, S. R. (2019). Understanding Nutrition (15th ed.). Cengage Learning.
- Yacelga, K. (2017). Elaboración de una bebida energizante a partir de guayusa, pitahaya, frambuesa, jackfruit, mora y uva verde edulcorada con estevia.

Anexos

	Codigo documento		ANALISIS DE BEBIDAS ENERGIZANTES			
	LM-E-01					
	Revisión No. 2					
Documento Crea	No. Servicio	LM-PA-4.783	Página	01 JULIO 2024	Página	1

Análisis de Bebidas Energizantes Comerciales en el territorio de la República Dominicana

LABORATORIO AMBIENTAL Y ENERGETICO



**Monitoreo Realizado Para VALERIA GUZMAN DE LA ROSA
WANDY LISSET ESTEVEZ**

Julio 2024

LAMENER SRL, Santo Domingo, R.D.	hospicio@lamener.com
Manzana B, No. 75, Hacienda La Florida, P.R. 75000, Santo Domingo, R.D.	telefono: 809-372-0021

	Codigo documento		ANÁLISIS DE BEBIDAS ENERGIZANTES			
	LMI-P-011					
	REVISIÓN NO. 2					
DOCUMENTO ÚNICO	NO. SERVICIO	LMI-PV-0130	FECHA	01 JULIO 2024	Página	4

I- RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras fueron recolectadas por el cliente.

II- RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Las muestras fueron recibidas en las instalaciones de LAMENER en sus botellas selladas y con una temperatura ambiente.



Foto 1.1- Muestras de bebidas energizantes.

LAMENER S. de RL, Santo Domingo, R.D.	responso@lamener.com
Carretera 16, No. 15, Hacienda San Gregorio, P.R. 00981, LAMER	TELÉFONO 001-274-0541

	CÓDIGO DOCUMENTO		ANÁLISIS DE BEBIDAS ENERGIZANTES			
	LM-01-01					
	REVISIÓN NO. 2					
DOCUMENTO LÍNEA	NO. SERVIDO	LM-AA-4787	FECHA	17 JULIO 2018	PÁGINA	5

III- METODOLOGÍA

Para la preparación y análisis de estas muestras se utilizó metodología de AOAC International.



Figura 1.1.- Metodología AOAC Internacional

IV- EQUIPOS UTILIZADOS PARA LOS ANÁLISIS

Para el análisis de las muestras se utilizaron los siguientes equipos:

- Extractor Soxhlet.

LAVINER S de RL, Santo Domingo, H.U.I.	responsoagamenet.com
Manzanilla s, No. 15, Residencial Lich Gregorio, Km 15, CAJAL, Oaxaca	telefono 628-372-0521

	Código documento		ANÁLISIS DE BEBIDAS ENERGIZANTES			
	LM-IP-01					
	Revisión No. 02					
DOCUMENTO CIRCULAR	NO. 056000	LM-IP-01-02	FECHA	01 JULIO 2019	PÁGINA	5

III- METODOLOGÍA

Para la preparación y análisis de estas muestras se utilizó metodología de AOAC International.



Figura 1.1. - Metodología AOAC Internacional.

IV- EQUIPOS UTILIZADOS PARA LOS ANÁLISIS

Para el análisis de las muestras se utilizaron los siguientes equipos:

- Extractor Soxhlet.

LAVINER S de RL de CV, Santo Domingo, H.U.	responso@laviner.com
Carretera 15, No. 15, Residencial San Gregorio, P.O. Box 15, Llanos	Teléfono 011-472-5521

- Balanza Analítica.
- Etc.



Fotos 1.2 y 1.3- Balanza Analítica y Extractor Soxhlet.

V- RESULTADOS

Parámetros	Unidades	Red Bull	Monster Energy	Ciclón Energy Drink	Vive100	911 Energy Drink	Límite de Detección	Métodos
Cafeína	mg/L	276	274	275	223	136	1.0	AOAC 980.14
Grasa Total	g/100g	0.26	0.29	0.29	0.31	0.43	0.10	AOAC 922.06
Ceniza	g/100g	0.22	0.21	0.12	0.15	0.22	0.10	AOAC 923.03
			89.0			90.3		
Humedad (pérdida al secarse)	g/100g	90.3		90.0	88.3		0.10	AOAC 925.10

Proteína	g/100g	0.31	0.33	0.32	0.19	0.21	0.10	AOAC 2001.11
Calorías	Kcal/100g	39.2	44.6	41.0	47.8	40.1	0	Cálculo



Bebida Energizante Monster Energy



Bebida Energizante 911



Bebida energizante Vive 100



Bebida energizante Ciclón Energy Drink



Bebida energizante Red Bull