



Análisis comparativo del uso de edulcorantes naturales vs los edulcorantes artificiales en la industria alimentaria colombiana.

Joan Mateo Lerma Celada
Ana María Acevedo Quintero
Marlon Stuart Suarez

Facultad de ingeniería, Universidad EAN
Seminario de Investigación de Especialización
Especialización en Gerencia de Procesos y Calidad

MSc. Lina María Chacón Rivera

Bogotá D.C, Colombia

2024

Resumen

Cuando se habla de productos naturales, estos siempre resultan ser una mejor opción en pro del bienestar de las personas. No obstante, en la industria alimentaria se usan edulcorantes artificiales pese a que la viabilidad de estos productos ha sido un tema de discusión, por lo que hay que analizar los beneficios y desafíos asociados a cada uno de los tipos de edulcorantes para hallar entre estos la opción más idónea en términos de salud, economía, facilidad de implantación y aceptación. A través de este estudio, se ofrece una visión integral que permite comprender los diferentes tipos de edulcorantes del mercado, además de las preferencias de los consumidores y los posibles impactos en la salud asociados con el uso de estos productos. Asimismo, se identificaron los factores que influyen en la implementación y aceptación de los edulcorantes en la dieta diaria y en la industria colombiana.

Palabras Clave: Edulcorantes, Natural, Artificial, Alimentos, Salud

Abstract

When it comes to natural products, they are always a better option for people's well-being. However, artificial sweeteners are used in the food industry even though the viability of these products has been a matter of debate, so the benefits and challenges associated with each type of sweetener need to be analyzed to find the most suitable option in terms of health, economy, ease of implementation and acceptance. Through this study, a comprehensive vision is offered that allows us to understand the different types of sweeteners on the market, in addition to consumer preferences and the possible health impacts associated with the use of these products. Likewise, the factors that influence the implementation and acceptance of sweeteners in the daily diet and in the Colombian industry were identified.

Keywords: Sweeteners, Natural, Artificial, Foods, Health.

Antecedentes

El crecimiento del mercado de alimentos saludables en Colombia presenta una oportunidad significativa para la industria de edulcorantes naturales en el país. Se proyecta que el mercado colombiano de alimentos orgánicos alcance guiado por el 3,2% de crecimiento en el PIB un valor de \$1 billón para el año 2025 (Fondo Monetario Internacional (FMI), 2024), lo que indica una tendencia de incremento en la demanda de productos saludables y naturales.

A pesar de estas oportunidades, los costos de producción de edulcorantes naturales en Colombia pueden ser más altos que en otros países, por diversos factores como la infraestructura y el acceso a tecnología. Por ejemplo, la producción de Stevia en el país requiere de infraestructuras especiales como invernaderos, lo que aumenta los costos asociados a su producción y puede afectar su competitividad en el mercado (AgroSavia, 2006).

Es por esto por lo que los desafíos relacionados con los costos de producción, el crecimiento del mercado de alimentos saludables en Colombia y el aumento del poder adquisitivo de los consumidores representan oportunidades significativas para la industria de edulcorantes naturales en el país. Estos factores muestran un panorama favorable para la inversión y el desarrollo en este sector, a pesar de los desafíos asociados con la producción y la competitividad en el mercado.

Es de mencionar que la toma de conciencia sobre la salud y la alimentación entre los consumidores colombianos está generando un impacto positivo en la industria de edulcorantes naturales en el país. Esta tendencia se refleja en el aumento de lectura de etiquetas nutricionales por parte de los consumidores, quienes están buscando activamente productos con ingredientes

percibidos como más saludables. La preferencia por ingredientes naturales y menos procesados se está volviendo cada vez más pronunciada entre los consumidores colombianos.

Además, una encuesta reciente reveló que el 68% de los consumidores colombianos expresaron una preferencia por productos con ingredientes que puedan reconocer (*Global Ingredient Tracker*, 2021), lo que resalta la demanda creciente por transparencia y naturalidad en los productos que las personas consumen, lo cual también guía a la normativa y regulación vigente de rotulado y etiquetado según la Resolución 5109 de 2005, la cual establece el reglamento técnico que deben cumplir los alimentos envasados y cualquier tipo de materia prima la cual sea destinada para el consumo humano en los requisitos de rotulado y/o etiquetado. mostrándole así al consumidor todos los datos relacionados con tablas nutricionales e ingredientes usados dentro de la producción de los mismos.

Problema de investigación

El incremento de enfermedades y la búsqueda de mejora en el estado físico y sanitario de los consumidores de productos azucarados promueve a crear alternativas al uso de azúcares añadidos o edulcorantes artificiales utilizados en los alimentos de consumo cotidiano. Es así como los edulcorantes artificiales han tomado fuerza en la industria alimentaria, pero así mismo han despertado el interés de varios investigadores por sus beneficios en la salud de las personas, ya que promete no generar picos en la insulina y en calorías reduciendo la aparición de enfermedades relacionadas con la diabetes y la obesidad, entre otras. ¿Pero realmente se está dando una solución al sustituir el azúcar tradicional por edulcorantes artificiales sin afectar otras áreas de la salud en las personas?

Francesco B. (2023). La sustitución de azúcares libres por edulcorantes no ayuda a controlar el peso a largo plazo. Las personas deben considerar otras formas de reducir la ingesta de azúcares libres, como consumir alimentos con azúcares naturales, como la fruta, o alimentos y bebidas no azucarados. (p.3).

En las discusiones en las que han estado los edulcorantes artificiales se ha buscado cómo sustituirlos por sustancia natural, es aquí cuando se considera un producto que ha tenido un gran auge en los últimos años y que podría ser mejor opción en cuanto a salud y es la Stevia. Este edulcorante natural, derivado de los glucósidos de esteviol, ha mostrado propiedades antioxidantes que podrían ayudar a combatir el estrés oxidativo y la inflamación en el cuerpo. Además, se ha asociado con la regulación del azúcar en sangre, lo que podría ser beneficioso para personas con diabetes tipo 2. (Román, A. 2024)

Por tanto, se han realizado investigaciones frente a cada edulcorante existente, artificiales y naturales, para ver sus efectos frente a la salud de las personas. Un estudio en ratones durante 12 semanas reveló que: la sacarosa y la sucralosa (edulcorantes artificiales) alteraron negativamente la diversidad bacteriana y los parámetros inmunológicos después de 12 semanas, en contraste con la Stevia (edulcorante natural) que fue beneficiosa para la mucosa intestinal. (Escoto, J. 2021)

Como se mencionó en los anteriores párrafos, la Stevia es un edulcorante natural beneficioso, pero existen más dentro de este grupo y es necesario realizar una revisión sistemática de la literatura y con expertos en el área de la industria para estudiar cada uno de los tipos de edulcorantes existentes teniendo en cuenta sus propiedades nutricionales, sabor, estabilidad, costo y demás variables que pueden tenerse en consideración.

La toma de conciencia sobre la salud y la alimentación entre los consumidores colombianos está generando un impacto positivo en la industria de edulcorantes naturales en el país. Esta tendencia se refleja en el aumento de lectura de etiquetas nutricionales por parte de los consumidores, quienes están buscando activamente productos con ingredientes percibidos como más saludables. La preferencia por ingredientes naturales y menos procesados se está volviendo cada vez más pronunciada entre los consumidores colombianos.

Adicionalmente, el panorama comercial de Colombia está influenciado por sus acuerdos comerciales internacionales, los cuales favorecen el acceso a materias primas y mercados de edulcorantes naturales. Por ejemplo, el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos ha resultado en la eliminación de aranceles para la mayoría de los productos alimenticios, incluyendo los edulcorantes naturales, lo que podría representar una oportunidad importante para la industria en términos de acceso a nuevos mercados y competitividad (Ministerio de Industria y

Comercio, 2022). De lo anterior justificado, sale la duda de: ¿Los edulcorantes naturales representan una alternativa más idónea que los edulcorantes artificiales en la industria alimentaria colombiana?

Objetivos

Objetivo General

Realizar un análisis comparativo de los edulcorantes naturales vs los edulcorantes artificiales en la industria alimentaria colombiana para evaluar las diferencias en consumo, procesos y salud de cada tipo de edulcorante.

Objetivos Específicos

1. Investigar los productos más destacados en el uso de azúcares y edulcorantes de las industrias alimentarias en Colombia.

2. Realizar un análisis bibliográfico del uso de edulcorantes artificiales y naturales en la industria alimentaria de Colombia en los últimos años.

3. Hacer un estudio comparativo que determine el impacto de la salud de las personas respecto al uso de edulcorantes naturales y artificiales

4. Determinar los pros y contras de la implementación de edulcorantes naturales dentro del sector de bebidas procesadas y el sector de confitería.

Justificación

La industria de alimentos y la salud pública tienen una gran relevancia de relación ya que genera un impacto directo entre sí. Por eso el uso de edulcorantes en Colombia cobra especial importancia por la creciente preocupación por la salud y el bienestar de los consumidores. Por tanto, hacer un análisis comparativo entre los edulcorantes de origen natural y los artificiales (sintético) es necesario y fundamental para comprender diferentes aspectos y así tomar decisiones informadas en la ingesta de alimentos con este tipo de productos.

En los últimos años se han generado hábitos alimenticios mucho más saludables, sin importar en la región las personas, no solo en Colombia, y el consumo de productos con azúcares añadidos se ve disminuido porque se encuentran asociados a problemas graves de salud, como la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. Dado lo anterior, se observa a los edulcorantes naturales como una alternativa atractiva para el público para lograr reducir el consumo de azúcares sin comprometer en su paso los sabores asociados a los mismos evaluando su efectividad y seguridad comparada con los edulcorantes artificiales.

En paralelo, la sostenibilidad ambiental emerge como un tema crucial en la producción de alimentos y bebidas. Se reconoce la necesidad de investigar la huella ambiental de los edulcorantes naturales y artificiales utilizados en la industria alimentaria colombiana. Este análisis permite identificar prácticas más sostenibles y promover la adopción de tecnologías y procesos que minimicen el impacto ambiental de la producción de alimentos.

Desde una perspectiva económica y regulatoria, es esencial comprender las implicaciones de la adopción de edulcorantes naturales en la industria alimentaria colombiana. Se centra en examinar las políticas y regulaciones vigentes en Colombia sobre el uso de edulcorantes, y en

identificar posibles barreras y oportunidades para adoptar alternativas naturales en el mercado local.

Además de lo mencionado anteriormente, la presente investigación se enfoca en la industria alimentaria colombiana más específicamente en el campo de azúcares, edulcorantes artificiales y naturales. Se busca realizar un análisis comparativo entre las dos últimas sustancias mencionadas, puesto actualmente en el mercado alimentario existe una demanda creciente de alimentos saludables, lo que refleja el interés de los consumidores por opciones prácticas y que promuevan la salud.

En primer lugar, los beneficios de esta investigación se extienden a varias secciones, derivadas de una tendencia hacia alimentos más amigables con la salud, lo que implica soluciones más saludables y ayuda a mitigar los riesgos del consumo excesivo de alimentos con muchos edulcorantes artificiales. La relevancia social es evidente, respondiendo a la creciente preocupación por una alimentación saludable y sostenible, alineándose con las tendencias actuales en bienestar y responsabilidad ambiental.

En segunda instancia, en metodologías se ha optado por un análisis PESTEL, puesto que permite evaluar a profundidad varios factores. Este resalta las oportunidades y amenazas latentes, delineando así un panorama estratégico y sistémico, siendo este crucial para la gestión de procesos, ya que proporciona una visión holística del entorno industrial de los edulcorantes, adicional promueve la gestión proactiva de la calidad mediante la identificación de aspectos ambientales y regulatorios que pueden tener implicaciones en la producción y comercialización de productos que contengan dicha sustancia.

Esta investigación es una gran oportunidad para la industria alimentaria ya que ofrece mejorar la salud pública con opciones más saludables y responder a las crecientes necesidades de los consumidores conscientes, creando un panorama alimentario más sostenible y orientado al bienestar general

Marco Teórico

Los edulcorantes, naturales y artificiales, son un aditivo alimentario que aporta un sabor dulce a bebidas o productos alimenticios. Tradicionalmente los alimentos se endulzaban con azúcar (sacarosa), sin embargo, el abuso de este edulcorante conlleva muchas consecuencias como diabetes y diversos problemas metabólicos. Ante unos consumidores cada vez más conscientes de la salud, la industria alimentaria se enfrenta a un gran reto: adaptarse a las demandas de los consumidores que buscan alternativas más saludables y responsables. Por tanto, los edulcorantes tradicionales, como los azúcares refinados, pierden popularidad por sus efectos negativos en la salud.

Debido a esta problemática, la industria alimentaria ha partido en la búsqueda de edulcorantes alternativos con menor contenido de azúcar, que en resultado final son calorías. A su vez estas investigaciones han provocado avances tecnológicos en la producción de alimentos, dichas innovaciones incluyen mejoras en las técnicas de fermentación, la aplicación estratégica de enzimas e incluso modificaciones genéticas en productos alimenticios específicos.

Algunos de los avances se centran particularmente en azúcares raros como la D-alulosa y la D-tagatosa, adicional que no solo buscan abordar problemas relacionados con la salud sino aportar a una industria alimentaria más sostenible. En cuanto a metodologías de producción se enfocan en la fermentación enzimática y microbiana para la producción de azúcares raros. Estos métodos ofrecen diferentes ventajas, ya que procesos enzimáticos proporcionan mayor pureza y rendimiento (Dai & Jin, 2024)

Es por lo que actualmente, se puede encontrar una variedad de endulzantes sustituyentes para usar en los alimentos y bebidas, estos son los edulcorantes. Su ventaja frente al azúcar tradicional es que requieren menos cantidad para endulzar y, en cuanto a los beneficios para la

salud de las personas con sobrepeso, se ven beneficiadas para no subir más de peso, ya que contienen muy bajos niveles de calorías y algunos casos es nula la ingesta de calorías (Manzur-Jattin, F. 2020). Además, ciertos edulcorantes también ayudan a prevenir las caries dentales, enfermedades cardíacas, diabetes, y en pacientes diabéticos ayudan a controlar los niveles de azúcar en sangre.

Sin embargo, hay unas consideraciones que se deben tener en cuenta para lograr tener una aceptación de los edulcorantes naturales y artificiales sean un sustituto idóneo del azúcar común.

Alonso J.R. (2010) afirma: Para que un edulcorante natural o artificial sea utilizable por la industria alimentaria, tiene que cumplir con ciertos requisitos que no sólo se refieren a la inocuidad, entre ellos tenemos: que su sabor dulce sea percibido inmediatamente; que tenga la capacidad de degradarse rápidamente; debe ser lo más parecido posible al azúcar común en cuanto al sabor; que su aporte calórico sea sensiblemente más bajo al del azúcar común. Otra de las características importantes es que debe ser lo suficientemente estable para mantener sus cualidades al ser combinado con otros alimentos, así como al ser procesado debe mantener su termo estabilidad. (p.5)

Cabe resaltar que los edulcorantes, como cualquier otro alimento, deben tener una aprobación del FDA respecto a si el ingrediente es seguro para su uso según estudios científicos recientes. Adicionalmente de establecer una ingesta diaria segura para la vida de una persona. (Office of the Commissioner, 2023)

Por tanto, con el contexto dado, se mencionarán los diferentes edulcorantes existentes. Además, se clasificarán en edulcorantes artificiales y naturales; que a su vez se diferencian características calóricas.

Azúcares

Es conocido comúnmente como azúcar a los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Esta composición de compuestos de glúcidos tiene un sabor dulce.

Tabla 1

Tipos de Azúcares

Azúcar	Tipo	Composición	Origen	Poder endulzante (en comparación con azúcar)	Beneficios	Precauciones	Usos Comunes
Sacarosa	Disacárido	Glucosa + Fructosa	Caña de azúcar, remolacha	1	Fuente rápida de energía	Contribuye a la caries dental si no se realiza una buena higiene bucal. Es alta en calorías.	Alimentos y bebidas en general
Glucosa (Dextrosa)	Monosacárido	-	Se encuentra en muchas fuentes naturales, siendo la principal fuente de energía para la mayoría de los organismos vivos. Frutas, miel, almidones	0,7	Fuente rápida de energía para el cuerpo. No causa picos de glucosa en sangre como la sacarosa.	Puede afectar los niveles de azúcar en sangre en personas con diabetes si se consume en exceso.	Alimentos y bebidas, en medicina como fuente de energía
Fructosa	Monosacárido	-	Es un azúcar natural que se encuentra de manera natural en la miel, las frutas y en pequeñas cantidades en las verduras	1,2	Menor impacto en los niveles de glucosa en sangre en comparación con la sacarosa.	Puede contribuir a la resistencia a la insulina y al aumento de peso si se consume en exceso.	Jarabes, refrescos, productos horneados
Lactosa	Disacárido	Glucosa + Galactosa	Es un azúcar que se encuentra en los lácteos.	0,4	Mejora la absorción de minerales, como el calcio, el magnesio y el cobre. Produce un lento aumento de glucosa en la sangre. Tiene un efecto prebiótico, ya que se convierte en un gran alimento de las bacterias.	Personas con intolerancia a la lactosa pueden experimentar malestar gastrointestinal si la consumen.	Productos lácteos, suplementos de lactosa
Maltosa	Disacárido	2x Glucosa	Azúcar de malta. Se produce durante el proceso de fermentación.	0,5	Fuente de energía de liberación lenta. Mejora la absorción de nutrientes presentes en la dieta. Importante para nutrientes como el calcio y el hierro. Mejora el rendimiento físico, mantener el equilibrio de azúcares en el organismo y favorecer la digestión.	Puede elevar los niveles de azúcar en sangre si se consume en exceso.	Se encuentra en la cerveza y la miel. Productos horneados. Productos de cuidado personal, como cremas hidratantes y mascarillas para el cabello.
Galactosa	Monosacárido	-	De la clase de las hexosas que forma parte de la lactosa y de muchos polisacáridos.	0,6	Desempeña varias funciones biológicas y participa en los procesos inmunitarios y neuronales. La galactosa forma parte de varias macromoléculas (cerebrósidos, gangliosidos y mucoproteínas), que son constituyentes importantes de la membrana de las células nerviosas	Puede aumentar los niveles de azúcar en sangre si se consume en exceso.	Alimentos lácteos, bebidas energéticas
Trehalosa	Disacárido	2x Glucosa	Se encuentra en varios organismos vivos, incluyendo bacterias, levaduras, hongos y algunas plantas.	0,45	Estable a altas temperaturas, resistente a la deshidratación, utilizada como fuente de energía por algunas bacterias.	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades.	Industria farmacéutica, estabilizante en alimentos
Tagatosa	Monosacárido	-	La tagatosa es un tipo de azúcar que se encuentra naturalmente en pequeñas cantidades en algunos productos lácteos.	0,95	Bajo índice glucémico, menos calorías que la sacarosa. También se ha investigado su potencial en la mejora de la salud intestinal y como un prebiótico.	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades.	Alimentos bajos en calorías, productos sin azúcar
Dextrosa	Monosacárido	-	La dextrosa se produce a partir de la hidrólisis del almidón,	0,75	Fuente de energía. Se utiliza en productos de horneado. Tiene propósitos médicos. Se disuelve en soluciones que se administran por vía intravenosa, que pueden combinarse con otros fármacos, o utilizarse para aumentar el azúcar en sangre de una persona.	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades.	Disponible en forma de gel oral o en tabletas orales de venta libre en las farmacias.

Nota. Adaptado de (Quimica.es. 2024)

Edulcorantes naturales

Los edulcorantes naturales, como su nombre sugieren, provienen de fuentes naturales, no sintéticas como las frutas y verduras. Son alternativas para sustituir la azúcar refinada, pues además de aportar dulzor, algunos tienen un índice glucémico bajo. Los más comunes son el

sorbitol, manitol, Stevia y xilitol, se metabolizan y cambian a medida que pasan por el cuerpo (Marcus, 2013). Adicionalmente se clasifican en calórico y no calóricos

Edulcorantes naturales calóricos

Existen los edulcorantes naturales calóricos, que se refieren a aquellos que aportan un cierto grado de calorías. Refiérase (Tabla 2):

Tabla 2

Edulcorantes naturales calóricos

Edulcorante natural calórico	Origen y Composición	Poder endulzante	Calorías por gramo	Usos Comunes	Consideraciones	Beneficios
Azúcar de Caña	Extraído de la caña de azúcar, principalmente sacarosa.	Igual que el azúcar	4 kcal	Alimentos y bebidas	Contribuye a la obesidad y problemas de salud si se consume en exceso.	Fuente natural de energía rápida.
Miel	Producida por abejas a partir del néctar de las flores.	Menos dulce que el azúcar	3 kcal	Alimentos y bebidas	Alta en fructosa, no adecuada para diabéticos y debe usarse con moderación.	Contiene antioxidantes y compuestos antibacterianos. Proporciona energía de forma natural.
Jarabe de Agave	Proveniente del agave, alta en fructosa.	Más dulce que el azúcar	4 kcal	Productos naturales y alimentos procesados.	Alto contenido de fructosa, moderar su consumo.	Más dulce que el azúcar, por lo que se necesita menos cantidad. Contiene inulina, un tipo de fibra soluble que puede beneficiar la salud digestiva.
Miel de Maple	Producida por la savia del arce.	Más dulce que el azúcar	3 kcal aprox	Alimentos y bebidas.	Rico en antioxidantes y minerales, alto en calorías.	Rico en antioxidantes y minerales como el manganeso y el zinc. Aporta un sabor distintivo a los alimentos y bebidas.
Melaza	Subproducto de la producción de azúcar de caña o remolacha.	Menos dulce que el azúcar	3 kcal aprox	Productos de panadería y cocina.	Alta en hierro y calcio, pero también en calorías.	Buena fuente de hierro, calcio y otros minerales. Aporta un sabor rico y oscuro a los alimentos.
Panela	Azúcar sin refinar obtenido de la caña de azúcar.	Similar al azúcar	4 kcal aprox	Alimentos y bebidas.	Contiene minerales como calcio y hierro, alto en calorías.	Contiene minerales como calcio, hierro y potasio. Menos procesada que el azúcar refinada.
Sirope de Arce	Proveniente del arce, similar a la miel de maple.	Similar al azúcar	3 kcal aprox	Alimentos y bebidas	Rico en antioxidantes y minerales, alto en calorías.	Rico en antioxidantes y minerales como el manganeso y el zinc. Aporta un sabor característico a los alimentos y bebidas.
Jaggery	Azúcar sin refinar obtenido de la caña de azúcar o palma.	Similar al azúcar	4 kcal aprox	Alimentos y bebidas.	Contiene vitaminas y minerales, alto en calorías.	Fuente de energía sostenida debido a su contenido de azúcares naturales y carbohidratos complejos. Contiene hierro y otros minerales como calcio y magnesio.
Azúcar de Coco	Proveniente de la savia de las flores de cocotero.	Similar al azúcar	4 kcal	Alimentos y bebidas	Bajo índice glucémico pero alto en calorías.	Bajo índice glucémico, lo que significa que no causa picos repentinos en los niveles de azúcar en la sangre. Rico en potasio, hierro y zinc.
Azúcar de Palma	Extraído de la savia de diversas especies de palmeras.	Similar al azúcar	4 kcal aprox. Variable	Alimentos y bebidas.	Contiene minerales, alto en calorías.	Rico en antioxidantes y vitaminas del grupo B. Tiene un bajo índice glucémico en comparación con el azúcar de caña.
Azúcar de Remolacha	Proveniente de la raíz de la remolacha azucarera.	Similar al azúcar	4 kcal aprox	Alimentos procesados y repostería.	Similar al azúcar de caña, pero con diferencias en el sabor y procesamiento.	Fuente de fibra, vitamina C y ácido fólico. Tiene un bajo índice glucémico, lo que significa que no causa picos repentinos en los niveles de azúcar en la sangre.
Muscovado	Azúcar sin refinar con alto contenido de melaza.	Similar al azúcar	3 kcal aprox.	Repostería y bebidas.	Rico sabor a caramelo, menos procesado que el azúcar blanco.	Rico en antioxidantes y minerales como magnesio y potasio. Conserva más nutrientes que el azúcar refinado.
Azúcar de Vino de Palma	Obtenido del jugo de la palmera de vino.	Similar al azúcar	4 kcal aprox.	Alimentos y bebidas	Rico en minerales, usado en diversas preparaciones.	Fuente natural de energía, rico en antioxidantes y minerales como el calcio y el hierro.
Rapadura	Azúcar integral y sin refinar.	Similar al azúcar	3 kcal aprox.	Alimentos	Contiene minerales, menos procesada que el azúcar refinada.	Conserva más nutrientes que el azúcar refinado. Fuente de hierro y calcio.
Sorghum	Extraído de la planta de sorgo.	Similar al azúcar	3 kcal aprox. Variable	Alimentos y bebidas	Rico en antioxidantes, bajo índice glucémico.	Sin gluten, rico en antioxidantes y minerales como hierro y manganeso.
Dátiles	Frutas dulces que se utilizan en forma de pasta o jarabe.	Similar al azúcar	3 kcal aprox. Variable	Repostería y bebidas.	Rico en fibra y nutrientes, pero alto en calorías.	Alta en fibra, vitaminas y minerales como potasio, calcio y hierro. Bajo índice glucémico.
Sirope de Dátil	Jarabe espeso y dulce hecho a partir de dátiles.	Similar al azúcar	3 kcal aprox. Variable	Saborizante.	Alta densidad nutricional, moderar su consumo.	Fuente de antioxidantes, rico en potasio, calcio y hierro.
Jarabe de Yuca	Extraído de la raíz de la yuca.	Similar al azúcar	3 kcal aprox. Variable	Alimentos	Rico en carbohidratos, utilizado en diversas preparaciones.	Alternativa al jarabe de maíz con alto contenido de fructosa. Sin gluten.

Nota. Adaptado de (INFOBAE, 2024)

Edulcorantes naturales no calóricos

Entre los edulcorantes están los no calóricos, que se refiere a que aportan un mínimo grado de calorías o incluso nada. Vea (Tabla 3):

Tabla 3

Edulcorantes naturales no calórico

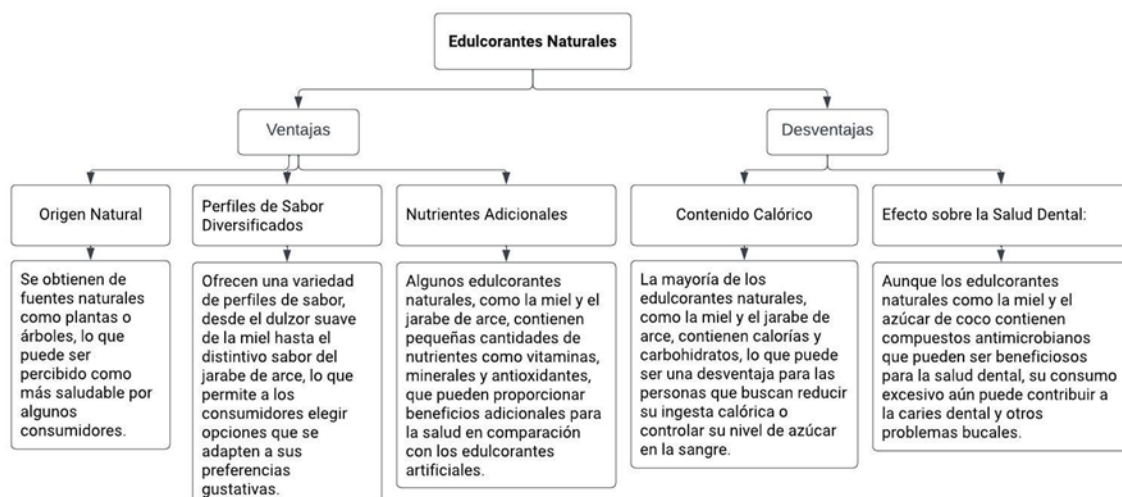
Edulcorante natural no calórico	Origen	Componentes activos	Poder edulzante (veces más que el azúcar)	Usos comunes	Termoresistencia	Seguridad	Beneficios	Precauciones
Stevia	Planta de Stevia. (Rebaudiana Bertoni)	Glucósidos de esteviol	200-400	Bebidas, alimentos horneados, productos lácteos	Alta	Considerado seguro por FDA y EFSA	Efecto hipoglucemiante suave. Antibacteriana. Vasodilatadora. Diurética. Inmunomoduladora. Antioxidante. Beneficiosa para la mucosa intestinal. Puede reducir la presión arterial	Algunas personas pueden experimentar hinchazón o reacciones alérgicas leves. Algunos productos pueden tener un regusto amargo.
Monk fruit	Fruta (Siraitia grosvenorii)	Mogrosides	150-200	Bebidas, productos horneados, yogures, salsas	Alta	Generalmente reconocido como seguro (GRAS) por FDA	Posee propiedades antiinflamatorias y antioxidantes.	Asegúrate de que no esté mezclado con otros edulcorantes calóricos.
Taumatina	Fruta del katemfe (Thaumatococcus daniellii) 5 tipos	Taumatina	1600-3000	Potenciador del sabor en productos de alimentos y bebidas.	Alta	Aprobado como aditivo alimentario por FDA y EFSA	Utilizado también como potenciador del sabor. Puede mejorar el perfil de sabor de productos bajos en calorías.	Potencial alergénico, las personas alérgicas a la proteína de la planta Catampí deben tener precaución. Asegúrate de la pureza del producto para evitar mezclas no deseadas.
Glicirricina	Raíz de regaliz (Glycyrrhiza glabra)	Glicirricina	50	En alimentos y bebidas	Moderada	Usar con moderación; puede tener efectos adversos en altas cantidades	Propiedades antiinflamatorias y antivirales.	Su uso en altas cantidades puede causar hipertensión, hipopotasemia y otros problemas de salud. Consultar con un médico si se usa frecuentemente.
Pentadina	Planta (Pentadiplandra brazzeana)	Pentadina	500	Bebidas y alimentos	En estudio	Estudios limitados; se necesita más investigación sobre su seguridad	Su índice glucémico es de cero. Posibles beneficios en el tratamiento de la obesidad.	Aún en estudio, se necesita más investigación para determinar su seguridad a largo plazo.
Monelina	Planta (Dioscoreophyllum cumminsii)	Monelina	100.000	En investigación	Baja	No está ampliamente disponible para consumo general.	Podría ser la solución para diabéticos, obesos y golosos por su alta intensidad de dulzor. Un gramo de esta proteína natural endulza lo mismo que 1,3 kilos de azúcar.	Puede desnaturalizarse por diversos factores perdiendo sus propiedades y en el caso de la monelina esto ocurre al calentarla por encima de los 50°, a pH bajos y también a pH muy alto.
Brazzeina	Planta (Pentadiplandra brazzeana)	Brazzeina	500-2000	Bebidas, alimentos, investigación	Moderada	Se están realizando estudios; potencial como edulcorante seguro	Mejora el mouthfeel. Excelente estabilidad del pH. Proteico con bajo impacto calórico.	Aún en investigación, se espera que tenga un buen perfil de seguridad.
Miraculina	Fruta del milagro (Synsepalum dulcificum)	Miraculina	Modifica el sabor ácido a dulce	Modificador de sabor	Baja	Generalmente considerado seguro, pero se necesita más investigación	Altera la percepción del sabor ácido, haciéndolo dulce.	Generalmente considerada segura, pero se necesita más investigación para su uso comercial amplio.
Curculina	Planta (Curculigo latifolia)	Curculina	550	Edulcorante y modificador sabor	Baja	Aún en estudio; potencial como edulcorante seguro	Funciona como edulcorante y modificador del sabor.	Aún en estudio, su seguridad a largo plazo necesita más investigación.
Mabinlina	Semillas del capparís masaikái	Mabinlina	100-400	Investigación	Alta	En investigación; potencial como edulcorante seguro	Dulzor significativo, en investigación por sus propiedades edulcorantes.	En etapa de investigación, se requiere más información sobre su seguridad.

Nota: Adaptado de (Redalyc.org. 2024)

Este tipo de edulcorantes tiene ventajas y desventajas, visualizadas en la figura 1.

Figura 1.

Ventajas y desventajas de los edulcorantes naturales



Nota: Adaptado de (Blasco, E. M. 2014)

Edulcorantes artificiales

Los edulcorantes artificiales, como su nombre indica, no se encuentran en la naturaleza y, por tanto, deben sintetizarse en un laboratorio. También se pueden clasificar en calóricos y no calóricos.

Edulcorantes artificiales calóricos

Entre los edulcorantes artificiales calóricos se encuentran a los azúcares modificados como el jarabe de maíz, caramelo, azúcar invertido.

Tabla 4

Edulcorantes artificiales calóricos

Edulcorante artificial calórico	Origen	Calorías por gramo	Poder endulzante	Usos comunes	Beneficios	Precauciones
Jarabe de maíz alto en fructosa (HFCS)	Se produce a partir del almidón de maíz mediante un proceso de hidrólisis enzimática.	4 kcal aprox	Igual o mayor que el azúcar	Postres, dulces y salsas o incluso para endulzar bebidas y como sustituto del azúcar en recetas. Caramelizar alimentos.	Es una fuente de energía rápida, lo que lo hace útil como combustible para el cuerpo. Se mezcla fácilmente en líquidos y es económico de producir.	El consumo excesivo de HFCS se ha asociado con un mayor riesgo de obesidad, resistencia a la insulina, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Las personas con intolerancia hereditaria a la fructosa no pueden consumir.
Agave en jarabe	Se extrae el jugo de las piñas del agave	4 kcal aprox	1.5 veces más dulce que el azúcar	Postres	Fuente de energía y antioxidantes. Índice glucémico más bajo que el azúcar refinado.	A pesar de sus beneficios, el agave en jarabe es alto en calorías y fructosa, lo que puede contribuir al aumento de peso y problemas metabólicos si se consume en exceso. Debe ser utilizado con moderación.
Maltitol	Se produce a través de la hidrogenación del maltosa, que a su vez se deriva de la hidrólisis del almidón de maíz o trigo	2-3 kcal aprox	0.9-1.2 veces más dulce que el azúcar	Productos sin azúcar, golosinas	Es muy útil para endulzar productos "bajas calorías", "light" o "sin azúcar" lo que tiene un menor impacto en los niveles de azúcar en sangre en comparación con el azúcar lo que puede ayudar a controlar el azúcar en sangre, reduce el riesgo de caries	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades como hinchazón, gases y diarrea, especialmente en personas sensibles a los edulcorantes de azúcar.
Sorbitol	Se produce mediante la hidrogenación de la glucosa, que puede obtenerse de fuentes como el almidón de maíz	2.6 kcal aprox	0.6 veces menos dulce que el azúcar	Chicles sin azúcar, productos dietéticos	Puede ayudar a controlar el azúcar en sangre. Beneficioso en salud dental puede ayudar a prevenir la caries dental al inhibir el crecimiento de bacterias en la boca.	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades puede provocar diarrea y otros trastornos intestinales.
Xilitol	Se produce a través de la hidrogenación del xilosa, un azúcar natural que se encuentra en muchas frutas y vegetales.	2.4 kcal aprox	Igual en dulzor que el azúcar	Chicles sin azúcar, productos horneados	Puede ayudar a controlar el azúcar en sangre. Puede ayudar a prevenir la caries dental al inhibir el crecimiento de bacterias en la boca. Usado para diabéticos en diversos países de Europa y Asia.	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades
Isomaltosa	La isomaltosa se obtiene mediante la hidrólisis enzimática de la sacarosa (azúcar de mesa).	2 kcal aprox	0.5-0.75 veces menos dulce que el azúcar	Productos horneados, caramelos	Su bajo índice glucémico lo hace una opción adecuada para personas que necesitan controlar sus niveles de azúcar en sangre.	El consumo excesivo de isomaltosa puede causar malestar gastrointestinal, como hinchazón, gases y diarrea, especialmente en personas sensibles a los edulcorantes de azúcar.
Manitol	El manitol se produce a través de un proceso de hidrogenación de la fructosa, que puede derivarse de diversas fuentes, como el almidón de maíz o el azúcar de caña.	1.6 kcal aprox	aprox un 50 % tan dulce como el azúcar	Productos dietéticos, caramelos. Es refrescante. Se utiliza ampliamente en las industrias de alimentos y farmacéutica.	Bajo índice glucémico, se metaboliza lentamente en el cuerpo	Puede causar malestar gastrointestinal, especialmente en dosis altas. Consumir grandes cantidades puede provocar diarrea y otros trastornos intestinales.
Eritritol	Se encuentra de forma natural en algunas frutas y se produce comercialmente a través de un proceso de fermentación	0.2 kcal aprox	hasta un 30% menos de dulzor que el azúcar.	Productos sin azúcar especialmente bebidas, productos horneados	Bajo en calorías, no afecta significativamente los niveles de glucosa en sangre	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades
Lactitol	Se produce a partir de la lactosa, el azúcar natural que se encuentra en la leche.	2 kcal aprox	0.3 - 0.4 veces menos dulce que el azúcar	Dulces, productos para hornear y helados.	Reducción en la ingesta calórica, apto para diabéticos	Puede causar malestar gastrointestinal en grandes cantidades

Nota: Adaptado de (Calorie Control Council, 2024)

Edulcorantes artificiales no calóricos

Los edulcorantes artificiales no calóricos son sustancias con un poder endulzante altísimo, de 200 a 20,000 veces más dulce que el clásico azúcar de mesa (FDA, n.d.), hasta el punto de que cantidades muy pequeñas son suficientes para dar un sabor particularmente dulce a los alimentos a los que se añaden. Esto permite un menor aporte calórico, con un poder edulcorante igual o mayor. Se consideran aditivos alimentarios, por lo que se regula su adición a los alimentos.

Tabla 5

Edulcorantes artificiales no calóricos

Edulcorante artificial no calórico	Poder Endulzante (veces mas que el azucar)	Usos Comunes
Aspartamo	200	Bebidas dietéticas, cereales, chicles, café, té y jaleas.
Sucralosa	600	En goma de mascar, postres de leche congelados, jugos de fruta y gelatina. productos horneados, bebidas
Sacarina	200-700	Bebidas, alimentos envasados
Acesulfamo de potasio	200	Bebidas, alimentos envasados
Neotame	7.000-13.000	Se usa en muchos alimentos y bebidas dietéticas. productos horneados, postres
Acesulfamo de potasio	200	Bebidas, alimentos envasados
Advantame	20000	Productos horneados, bebidas
Sucramolat	600 a 700	Bebidas, lacteos, panaderia, alimentos procesados, suplementos y medicamentos

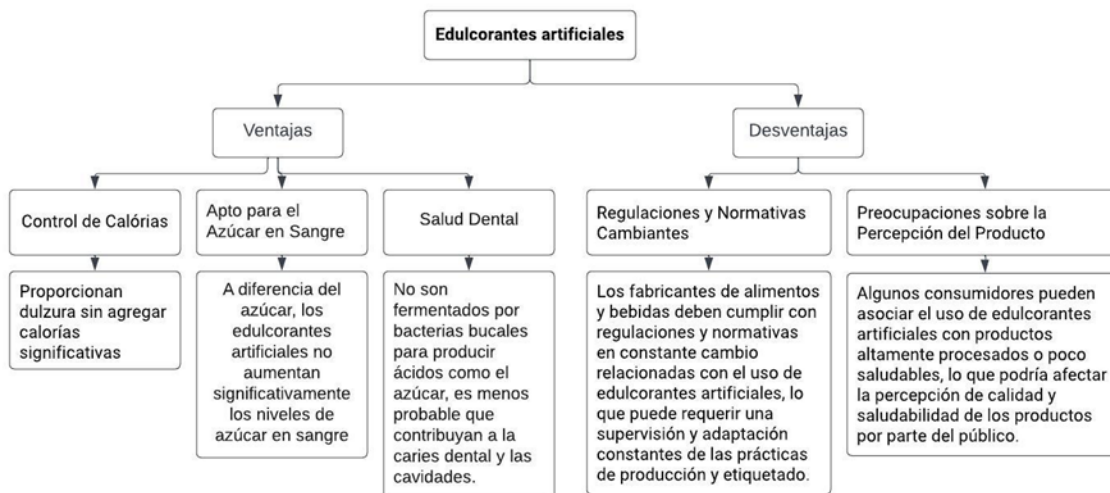
Nota: Adaptado de (La Organización de Consumidores y Usuarios (OCU), 2024)

A partir de década de los 70 la Administración de Alimentos y Medicamentos más conocida como la FDA ha aprobado seis edulcorantes como aditivos alimentarios: aspartamo, Acesulfamo potásico (Ace-K), Sucralosa, Neotame, Advantame y Sacarina.

Los edulcorantes artificiales al ser una alternativa a el consumo de azúcar tienen ventajas y desventajas y estas se pueden visualizar en la (Figura 2)

Figura 2

Ventajas y desventajas de los edulcorantes artificiales



Nota: Adaptado de (Guzmán, M, 2019)

Como se puede observar, existe una gran variedad de edulcorantes tanto naturales y artificiales cada uno de ellos con sus ventajas y desventajas, tanto en el impacto de la salud de las personas, en regulaciones y normativas, poder endulzante, estabilidad termo estable, y rentabilidad económica. Sin embargo, se van a seguir complementando estas investigaciones con lo que mencionan varios expertos en el área de edulcorantes.

Los edulcorantes artificiales, aunque surgieron con la promesa de ofrecer una opción mas segura y saludable en el marco de la alimentación. Estudios llevados a cabo durante años han determinado que el consumo prolongado está vinculado a un aumento en la probabilidad de padecer afecciones como obesidad, diabetes tipo 2 y síndrome metabólico, los cuales pueden desencadenar enfermedades crónicas, incluyendo problemas renales. (Bohórquez R., 2021)

Además de esto, Eran Elinav, autor principal del estudio 'Efectos personalizados impulsados por el microbioma de los edulcorantes no nutritivos' es inmunólogo e investigador del microbioma en el Instituto Weizmann de Ciencias y el Centro Nacional del Cáncer de Alemania (DKFZ). Allí señala que los edulcorantes industrializados tienen efectos no deseados en el microbioma intestinal. (Restrepo, L. 2023. P1)

Aunque la mayoría de las investigaciones giran en torno a los edulcorantes artificiales, se tienen a los naturales, que poco a poco han ido ganando fuerza en la industria alimentaria, resultando cada vez en una propuesta más atractiva frente a las dudas que han generado los sintéticos respecto a los cuidados de la salud de las personas a largo plazo.

Respecto a los edulcorantes naturales se ha demostrado que varios de estos tienen beneficios importantes a la salud. (Ávila et al., 2021) afirma:

Por ejemplo, una ingesta adecuada de maltodextrinas favorece las propiedades prebióticas y reduce los niveles de azúcar en sangre y la presión arterial. Asimismo, la polidextrosa tiene propiedades antioxidantes, antihipertensivas, antidiabéticas y prebióticas y ayuda a regular la saciedad. Mientras tanto, la Stevia ha demostrado tener un papel regulador de la glucosa, antioxidante, anticancerígeno, antibacteriano, antihipertensivo, antiplacotómico además de ayudar a controlar la saciedad. Además, se sabe que la sucralosa tiende a reducir el aumento de peso y no altera los niveles de glucemia. El almidón modificado favorece la salud intestinal, reduce la glucosa en sangre y modula favorablemente el perfil lipídico (P.16)

Sin embargo, aún faltan más investigaciones sobre los edulcorantes naturales e incluso su implementación porque a medida que avanza la tecnología, las industrias desean seguir

trabajando con los productos sintéticos Y esto lo menciona Alonso, J.R “esa idea primordial que surge de la posibilidad de cultivar estas especies, generando nueva mano de obra y desarrollo regional, se va esfumando a partir de la incursión de la biotecnología, aplicada en no pocos casos, a la biopiratería.” (2010. P.11)

Instituto Nacional de Vigilancia Sanitaria (INVIMA)

El Instituto Nacional de Vigilancia Sanitaria (INVIMA) en Colombia es el responsable de regular la producción, importación y comercialización de edulcorantes artificiales. Dicho instituto establece normas técnicas y requisitos sanitarios para garantizar la calidad e inocuidad de los productos alimentarios

El INVIMA recomienda un consumo moderado de edulcorantes naturales y sugiere que las personas con ciertas condiciones de salud consulten con un profesional de la salud antes de consumirlos. Por ello, se realiza una comparación entre los edulcorantes artificiales y naturales, para ello observe la siguiente tabla:

Tabla 6

Comparación general entre edulcorantes artificiales y naturales.

Característica	Edulcorantes artificiales	Edulcorantes naturales
Fuente	Sintéticos, creados en laboratorio	Derivados de fuentes naturales
Poder endulzante	Alto (varias veces más dulce que el azúcar)	Bajo a alto (dependiendo del tipo)
Calorías	Sin calorías o con muy pocas calorías	Contienen calorías
Beneficios potenciales	Control de peso, reducción de caries dental	Nutrientes adicionales, antioxidantes
Riesgos potenciales	Posibles efectos cancerígenos, efectos gastrointestinales, impacto en el microbiota intestinal	Exceso de calorías, azúcares
Regulación	INVIMA	INVIMA (algunos), exento de registro sanitario (otros)
Recomendaciones de consumo	Moderado	Moderado

Nota: Autoría Propia

Ministerio de Salud y Protección Social

Es la entidad rectora del sector salud, este es el encargado de definir las políticas públicas relacionadas de temas alimenticios y salud además desarrolla estrategias para promover la alimentación saludable en los consumidores colombianos. Además, establece la normativa para el etiquetado de los alimentos preenvasados, incluyendo la información sobre azúcares añadidos y edulcorantes. Otras entidades son Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) que es la autoridad encargada de proteger la libre competencia en el mercado.

Empresas que fabrican productos con edulcorantes en Colombia

En Colombia, el mercado de productos que contienen edulcorantes ha crecido significativamente en respuesta a la creciente demanda de alternativas bajas en calorías y opciones de alimentos más saludables. Varias empresas se han destacado en la producción de productos que utilizan edulcorantes como alternativa al azúcar tradicional, para conocer cuales empresas cuentan con este reconocimiento refiérase a la tabla 7:

Tabla 7

Empresas con alto reconocimiento en Colombia que producen productos que contienen edulcorantes.

Empresa	Productos
Postobón	Produce gaseosas, jugos artificiales, bebidas energéticas, té y cafés saborizados, bebidas a base de plantas, entre otros productos.
Bavaria	Fabrica cervezas, gaseosas, maltas y aguas
Nestlé	Produce alimentos infantiles, cereales, galletas, chocolates, cafés y otros productos.
Grupo Nutresa	Fabrica galletas, chocolates, salsas, aderezos, carnes frías y otros productos.
Kellogg's	Produce cereales, barras de granola y snacks.

Nota: Autoría Propia.

Metodología de Investigación

Enfoque, Alcance y Diseño de la investigación

La presente investigación adoptará un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral del uso de edulcorantes naturales vs edulcorantes artificiales en la industria alimentaria colombiana desde una perspectiva técnica y científica.

Para el enfoque cualitativo, se emplearán entrevistas semiestructuradas con expertos en ingeniería de alimentos, química de alimentos, nutrición y/o regulación alimentaria. Estas entrevistas buscarán profundizar en los aspectos técnicos y científicos relacionados con los edulcorantes, incluyendo su composición química, propiedades fisicoquímicas, procesos de producción, regulaciones y aplicaciones en la industria alimentaria. Además, se explorarán las percepciones, experiencias y prácticas de los profesionales del sector, permitiendo una comprensión detallada de los desafíos, oportunidades y tendencias en la utilización de edulcorantes en la formulación de productos alimenticios en Colombia

En cuanto al enfoque cuantitativo, se diseñarán y distribuirán encuestas y cuestionarios dirigidos a profesionales del sector alimentario y a todos los consumidores colombianos desde las edades de 16 años en adelante. Estos instrumentos cuantitativos permitirán recopilar datos numéricos sobre el tipo, la cantidad, la frecuencia de uso y las preferencias de edulcorantes naturales y artificiales en diferentes categorías de productos alimenticios. Además, se analizarán los conocimientos frente a los beneficios del uso de edulcorantes en los alimentos de consumo diario, los contras de estos, las tendencias de consumo, y las preferencias de los consumidores en relación con los edulcorantes, proporcionando una base cuantitativa sólida para la investigación.

La investigación presenta un alcance descriptivo y analítico no experimental, buscando describir y analizar las características químicas, propiedades fisicoquímicas, beneficios, limitaciones y aplicaciones de los edulcorantes naturales y artificiales en la industria alimentaria colombiana.

Se revisa las implicaciones técnicas, nutricionales, organolépticas, legales y normativas vigentes del uso de los edulcorantes en la producción y comercialización de alimentos con estos ingredientes. Este enfoque ofrece una visión nueva del uso de edulcorantes en la industria alimentaria, contribuyendo al desarrollo e innovación de alimentos saludables y sostenibles en Colombia.

Declaración y definición de las Variables

Las variables que se usaran en esta investigación para evaluar a los consumidores colombianos son de tipo:

- Variables independientes: Edulcorantes naturales y edulcorantes artificiales
- Variables dependientes: Hábitos alimenticios, Hábitos deportivos y condiciones de salud.

Para ello, es importante definir cada una de estas variables.

- Edulcorante natural: sustancia que se utiliza para endulzar alimentos y bebidas, y que se obtiene de fuentes naturales como plantas o frutas.
- Edulcorante artificial: sustancia que se utiliza para endulzar alimentos y bebidas, y que son sintetizados químicamente

- Hábitos alimenticios: elecciones y patrones regulares que una persona adopta en relación con la alimentación
- Hábitos deportivos: elecciones y patrones regulares que una persona adopta en relación con la actividad física
- Condiciones de salud: estado general del cuerpo y la mente de una persona.

El enfoque correlacional busca determinar si existe una relación estadística entre las variables independientes (edulcorantes naturales y artificiales) y la variable dependiente (calidad en la salud).

Con esto, se buscaría identificar si existe una relación entre el consumo frecuente de edulcorantes y la calidad de la salud, pero no podría establecer una relación causal directa. Es decir, no se podría afirmar que el consumo de edulcorantes causa directamente un efecto específico en la salud, sino que solo podría identificar si hay una asociación entre ambas variables.

Para llevar a cabo este tipo de investigación, se utilizará una encuesta para recopilar información sobre los hábitos de consumo de edulcorantes y la salud de la población estudiada. Luego, se analizarían los datos para identificar cualquier patrón o asociación entre las variables.

Diseño de Instrumentos

Para esta investigación se presenta el estudio del uso de edulcorantes naturales frente a los edulcorantes artificiales en la industria alimentaria colombiana, por lo que se optó por dos métodos de medición complementarios: encuestas y entrevistas a expertos. La combinación de estos dos métodos permite observar global e integralmente el estado actual de la industria

alimentaria en edulcorantes y obtener más información para las tendencias emergentes en la misma área, aportando a esta investigación la recopilación de datos cuantitativos de profesionales especializados en la industria alimentaria y consumidores colombianos.

Este enfoque por un lado proporciona información actual sobre la percepción, el uso y la preferencia de los consumidores, y de las empresas que usan los edulcorantes como materias primas, permitiendo así identificar tendencias, patrones y diferencias importantes en el uso de estos ingredientes en los alimentos.

Por otro lado, se realizan entrevistas a expertos en áreas claves como biotecnología de alimentos, química de los alimentos, nutrición, inocuidad y regulación alimentaria. Este método cualitativo permite obtener conocimientos específicos y opiniones de personas especializadas en estas áreas, así conocer aspectos técnicos, científicos y regulatorios, que ayudarán a comprender oportunidades, desafíos y tendencias nuevas en la preparación, producción y regulación de alimentos que usen estos ingredientes.

Declaración de las técnicas de análisis de datos

Como se ha mencionado previamente, una de las herramientas fundamentales para evaluar los edulcorantes artificiales y naturales en la industria alimentaria colombiana es la aplicación de encuestas a los consumidores. Estas encuestas proporcionarán datos cuantitativos que luego serán analizados mediante técnicas de estadística descriptiva. Estas técnicas son cruciales para resumir, organizar y visualizar la información recopilada, permitiendo obtener datos sobre las preferencias y comportamientos de los consumidores, incluyendo la frecuencia de consumo de productos que contengan edulcorantes, preferencias de productos, actitudes hacia la salud y otros factores influyentes en las decisiones de compra. Además de estas técnicas, se

usarán tablas y gráficos para presentar los datos de forma más clara y comprensible, lo que facilitará la identificación de patrones y tendencias. También se llevará a cabo un análisis de correlación para examinar las relaciones entre las variables claves, como el tipo de edulcorante preferido y las razones para su consumo (salud, gusto u otro). Dicho enfoque proporcionará una comprensión de los factores que influyen en las decisiones de los consumidores.

Otro de los instrumentos a utilizar son las entrevistas, las cuales se realizarán a profesionales expertos en la industria alimentaria, estas a ser de carácter cualitativo se empleará las técnicas de Teoría Fundamentada y análisis de discurso puesto que ofrecen un enfoque riguroso y profundo para examinar los discursos y significados presentes en las respuestas de los entrevistados, estas técnicas junto a las preguntas empleadas permitirán identificar las principales tendencias que están moldeando el panorama actual de la industria alimentaria en relación a los edulcorantes, como el creciente interés por opciones más saludables, la búsqueda de alternativas bajas en azúcar y el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción n de alimentos que los contengan.

Población y muestra

Para lograr garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos en la encuesta se debe determinar el tamaño adecuado de la muestra, para poder definir el tamaño se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde, N= tamaño de la población, e = margen de error (porcentaje expresado con decimales), p=probabilidad de éxito/fracaso y z = puntuación z (cantidad de desviaciones estándar) el cual está dado por la tabla 8

Tabla 8

Nivel de confianza

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80%	1,28
85%	1,44
90%	1,65
95%	1,96
99%	2,58

Nota. Tomada de SurveyMonkey. <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

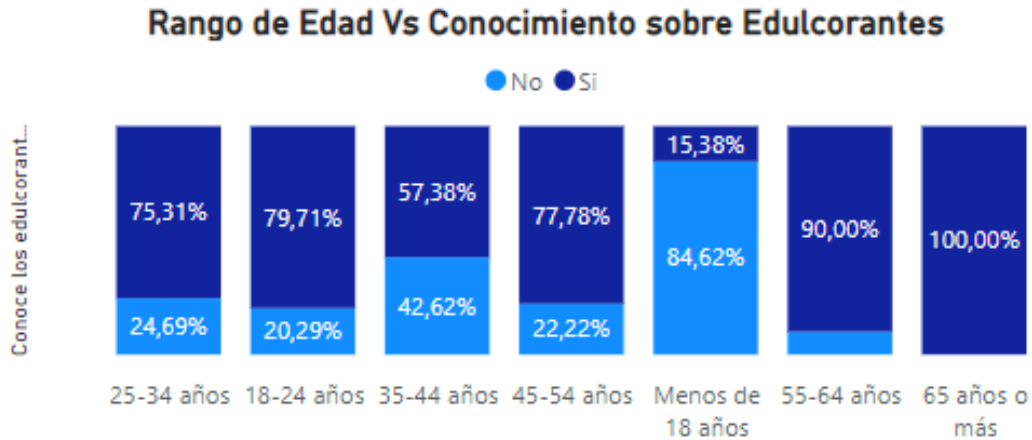
Para la aplicación de la encuesta se establece el tamaño de la población colombiana que según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (n.d.) más conocido como DANE en el último censo realizado en el 2023 la población es de aproximadamente 48,258,494 personas, por otra parte, un nivel de confianza del 90% y margen de error del 5%, aplicando la formula anterior da como resultado que el tamaño de la muestra debe ser de **273** encuestas en la población colombiana.

Análisis y Discusión de Resultados

Análisis estadístico descriptivo

Figura 3

Rango de edad versus conocimiento sobre edulcorantes.



Nota. Autoría Propia.

Existe una tendencia general a que los grupos de mayor edad (55-64 años y más de 65 años) tengan menos conocimiento sobre edulcorantes, lo cual puede estar relacionado con una mayor preocupación por la salud y la alimentación en esta etapa de la vida.

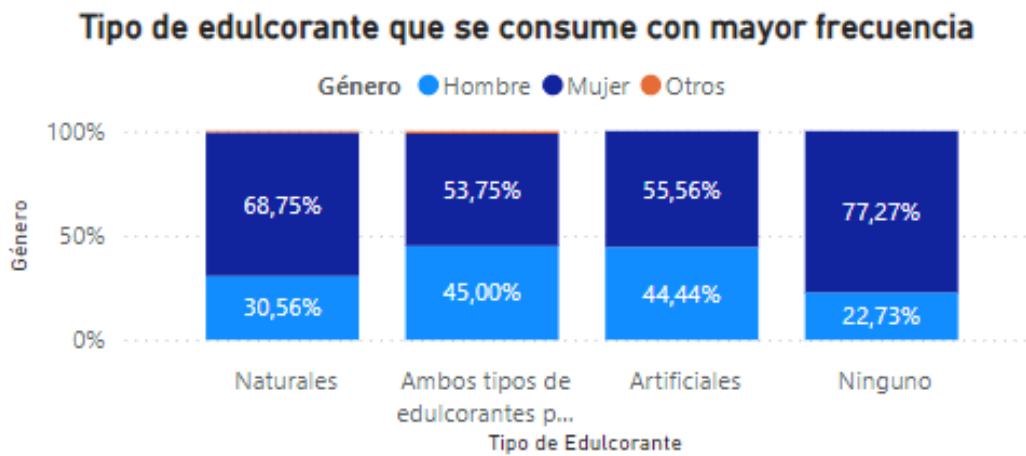
A partir de los 18 años, el conocimiento sobre edulcorantes aumenta progresivamente hasta los 35 años en donde se observa un pico de desconocimiento no altamente significativo hasta los 44 años y de ahí la tendencia vuelve a aumentar.

Los porcentajes de conocimiento más bajos se observan en el grupo de menos de 18 años, lo que indica que los adolescentes tienen un menor acceso o interés en la información sobre edulcorantes.

En resumen, el conocimiento sobre edulcorantes tiene una disminución notable en el grupo de menos de 18 años y aumenta con la edad, viéndose muy marcada después de los 55 años.

Figura 4

Tipo de edulcorante que se consume con mayor frecuencia.



Nota. Autoría Propia.

La tendencia general en todas las categorías las mujeres representan una mayor proporción de consumidores en comparación con los hombres. Esto sugiere que las mujeres son más conscientes o tienen más preferencia por los edulcorantes, sean naturales o artificiales.

Las mujeres son mucho más propensas a consumir edulcorantes naturales en comparación con los hombres.

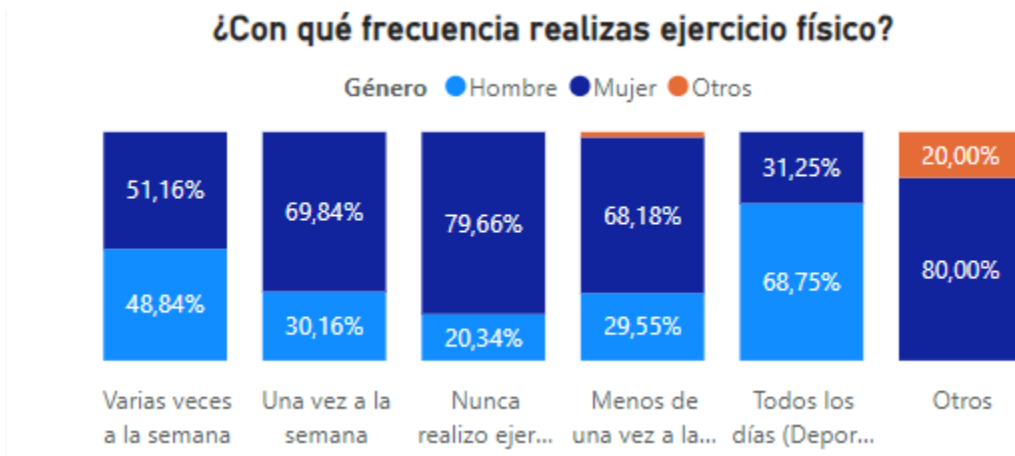
Existe una distribución más equilibrada entre hombres y mujeres, aunque las mujeres todavía predominan ligeramente.

Las mujeres también predominan en el consumo de edulcorantes artificiales, aunque la diferencia con los hombres es menor que en el caso de los naturales.

Una gran mayoría de las personas que no consumen edulcorantes son mujeres, lo cual puede indicar que algunas mujeres optan por evitar los edulcorantes por completo, a diferencia de los hombres.

Figura 5

Frecuencia de hábitos de ejercicio versus género.



Nota. Autoría Propia.

Las mujeres son más propensas a realizar ejercicio todos los días en comparación con los hombres.

Los hombres tienden a tener una mayor frecuencia de ejercicio en estas categorías intermedias.

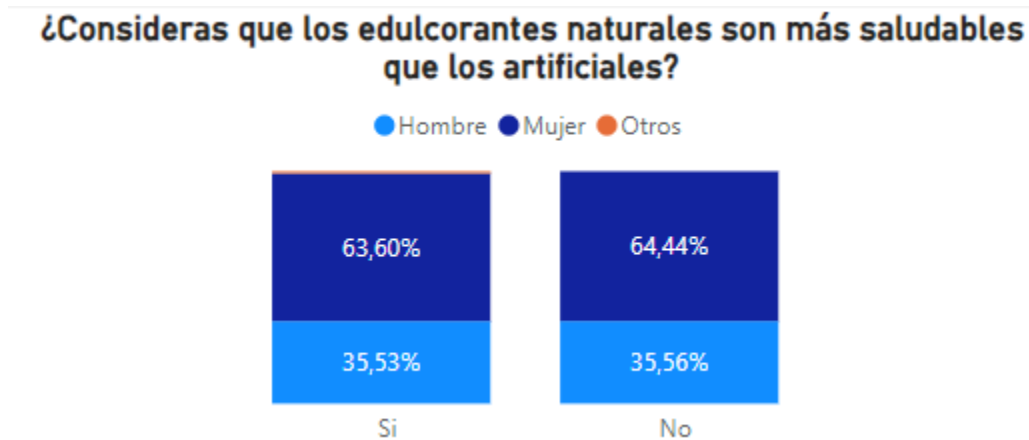
Los hombres son significativamente más propensos a no realizar ejercicio en absoluto en comparación con las mujeres.

En conclusión, los hombres tienden a estar más representados en las frecuencias de ejercicio intermedias y bajas, mientras que las mujeres son más propensas a realizar ejercicio con mayor frecuencia diaria o estar en la categoría "otros". Esta diferencia sugiere que los patrones

de ejercicio físico varían significativamente según el género, con las mujeres inclinándose hacia una mayor constancia en el ejercicio diario.

Figura 6

Creencia sobre edulcorantes más saludables versus género.



Nota. Autoría Propia.

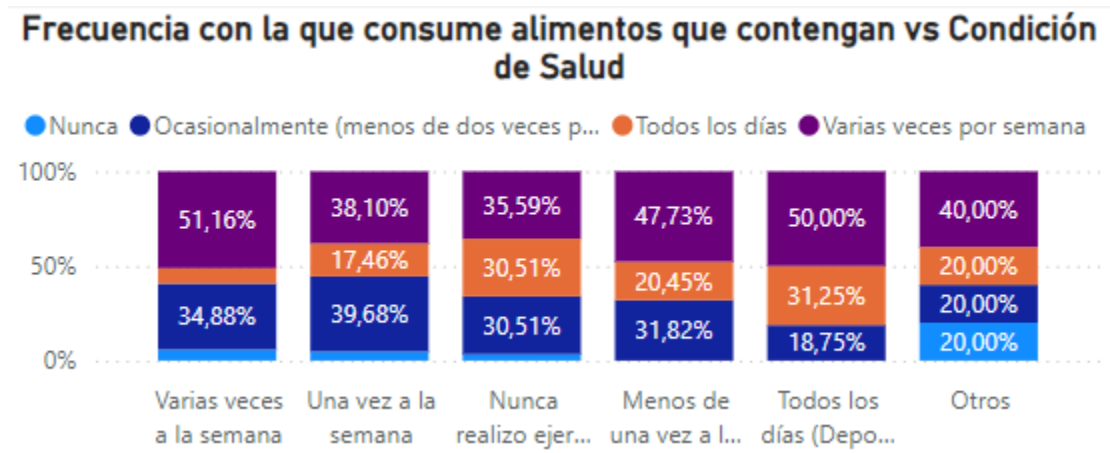
La mayoría de las personas que consideran que los edulcorantes naturales son más saludables que los artificiales son mujeres (63.60%), en comparación con los hombres (35.53%). Una pequeña proporción pertenece al género "otros" (0.87%).

Similarmente, la mayoría de las personas que no consideran que los edulcorantes naturales sean más saludables que los artificiales son mujeres (64.44%), mientras que los hombres representan el 35.56%. En esta categoría, no hay representación del género "otros".

En ambas percepciones (sí y no), las mujeres representan una mayor proporción en comparación con los hombres. Esto sugiere que las mujeres tienen una mayor tendencia a formar opiniones, ya sean positivas o negativas, sobre la salud de los edulcorantes naturales en comparación con los artificiales.

Figura 7

Frecuencia de consumo de edulcorantes versus condición de salud.



Nota. Autoría Propia.

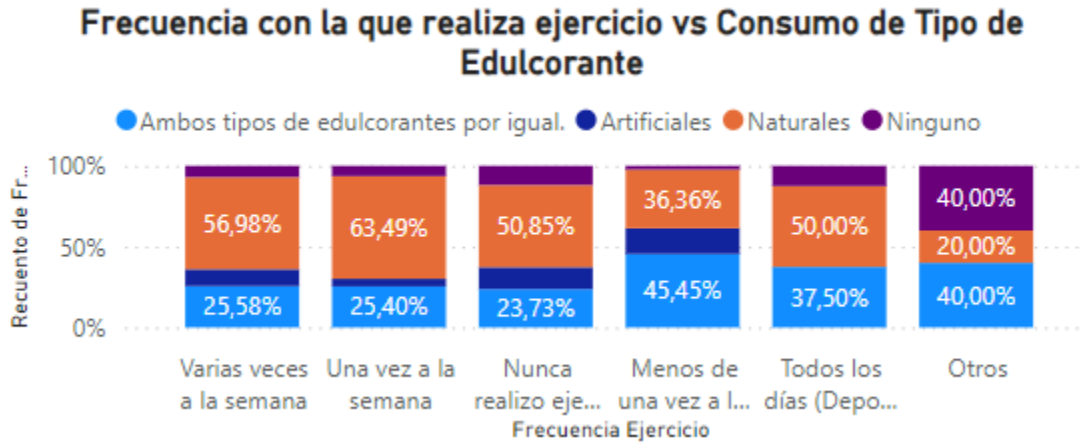
Hay una correlación notable entre la frecuencia de ejercicio y la frecuencia de consumo de estos alimentos. Las personas que ejercitan más frecuentemente (diariamente) tienen una mayor tendencia a consumir los alimentos varias veces por semana (50%). En contraste, las personas que nunca realizan ejercicio tienen una distribución más equilibrada y una proporción significativa que consume estos alimentos varias veces por semana (35.59%) y todos los días (30.51%).

Además, las personas en la categoría "Otros" también muestran una polarización en sus hábitos de consumo, con una alta proporción que consume estos alimentos varias veces por semana (40%) y todos los días (20%).

Este análisis sugiere que las personas que realizan ejercicio regularmente tienden a consumir estos alimentos con mayor frecuencia.

Figura 8

Frecuencia de hábitos deportivos versus consumo de edulcorantes.

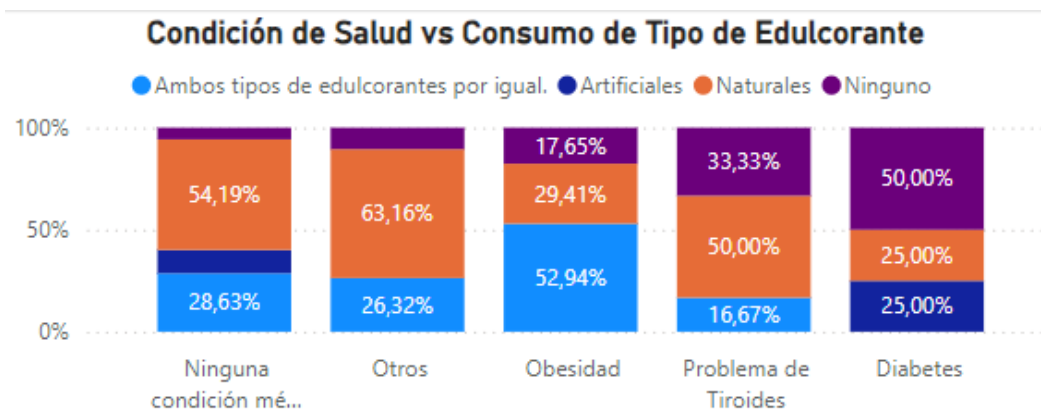


Nota. Autoría Propia,

De la gráfica se ve una tendencia general para todas las categorías preferencia para los edulcorantes naturales sobre los artificiales. Por tanto, no hay una correlación que entre los hábitos de ejercicio que tenga la persona consume más un edulcorante sobre otro.

Figura 9

Condición de salud versus consumo de edulcorantes.



Nota. Autoría Propia.

La grafica muestra una tendencia en que las personas con enfermedades asociadas a la tiroides tengan una preferencia por los edulcorantes naturales sobre los artificiales.

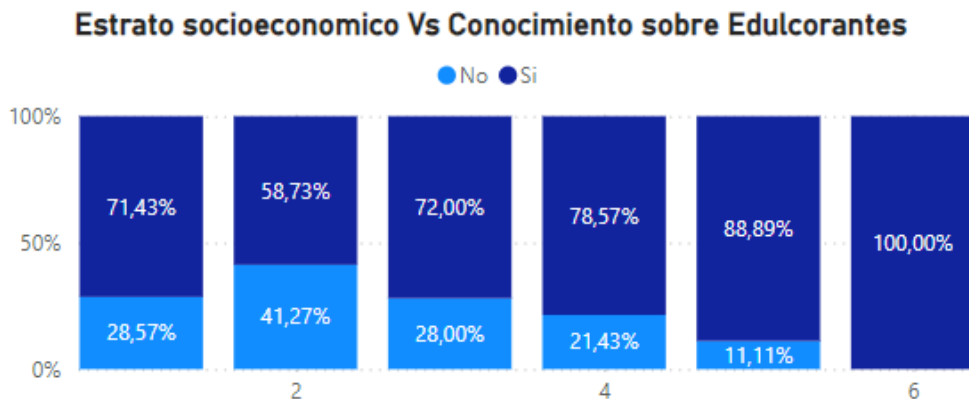
Las personas que tienen diabetes presentan una tendencia de eliminar de su dieta los edulcorantes en general con un 50% esto debido a su condición médica. Un Grupo del 25% prefiere el edulcorante artificial y es dentro de las categorías el mas significativo, ya que este grupo no quiere eliminar el dulce de su vida y la solución a esto es mediante edulcorantes artificiales. El otro grupo del 25% acceden a edulcorantes naturales teniendo precaución en su consumo.

Así mismo en la categoría de otros, que son enfermedades varias que no se muestran dentro de las categorías, prefieren consumir productos naturales sobre artificiales en un 63% y 0% respectivamente.

A manera de conclusión por esta grafica podemos visualizar una tendencia de consumo de edulcorantes naturales sobre los artificiales independientemente de su condición médica

Figura 10

Estrato socioeconómico versus conocimiento sobre edulcorantes.

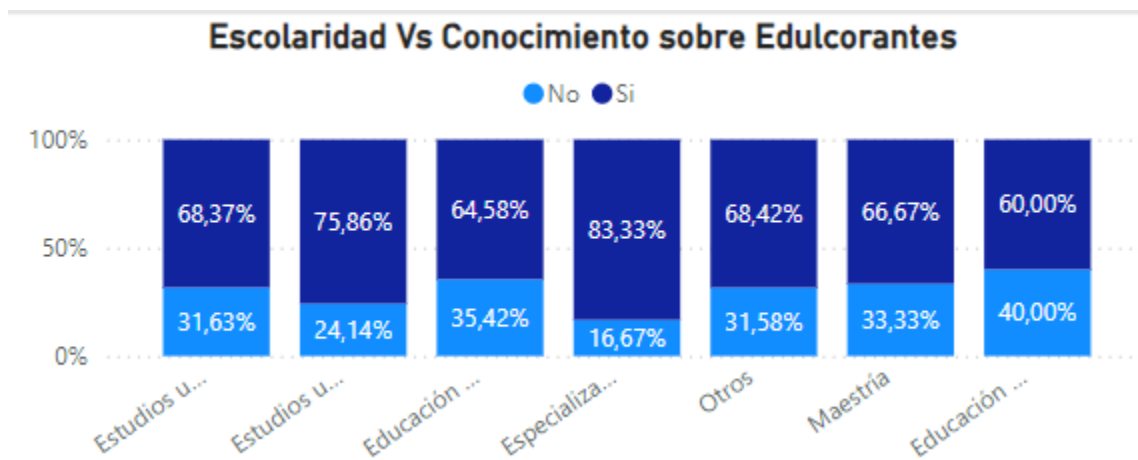


Nota. Autoría Propia.

Para esta grafica se visualiza que a medida que aumenta el estrato socioeconómico, también aumenta el porcentaje de personas con conocimiento sobre edulcorantes. Este patrón sugiere una correlación positiva entre el nivel socioeconómico y el conocimiento sobre edulcorantes.

Figura 11

Nivel de escolaridad versus conocimiento sobre edulcorantes.

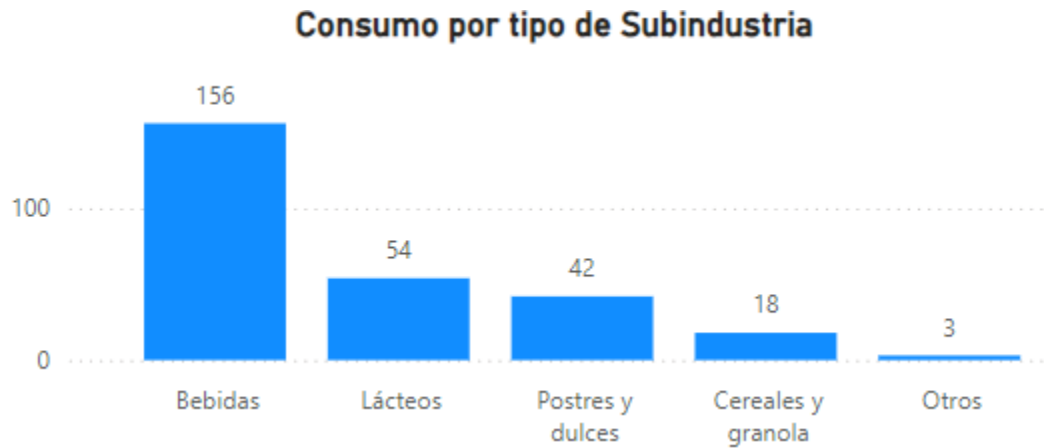


Nota. Autoría Propia.

Este análisis sugiere que un mayor nivel educativo está generalmente asociado con un mayor conocimiento sobre los edulcorantes, con excepción de aquellos con "Educación Media", quienes muestran un menor porcentaje de conocimiento.

Figura 12

Consumo de productos por tipo de subindustria.



Nota. Autoría Propia.

La gráfica indica que las bebidas son la subindustria más consumida por un amplio margen, seguida por los lácteos y los postres y dulces. Los cereales y la categoría de otros tienen el menor consumo. Este análisis sugiere que las estrategias de mercado y distribución deberían centrarse más en las bebidas, mientras que las otras categorías podrían necesitar un enfoque diferente para aumentar su consumo.

Reporte de matriz final de comparación

Tabla 9

Matriz de comparación fina de edulcorantes.

Sector	Tipo de Edulcorantes	Pros	Contras
Bebidas Procesadas y derivados	Naturales	Cuentan con un menor contenido calórico	Pueden generar alteraciones el sabor esperado de las bebidas.
		Aumento de atractivo para consumidores con preferencias saludables	Menos estabilidad, afectando la efectividad de la vida útil de los productos
		Estrategias de marketing basadas en la nutrición y la salud del consumidor.	Disponibilidad baja de materias primas.
		Algunos cultivos de este tipo de edulcorantes pueden ser sostenibles.	Las formulaciones químicas requieren constante ajuste para mantener la Calidad.
	Artificiales	Aumentan la vida útil del producto y su estabilidad	Procesos productivos con mayor impacto ambiental.
		Mantienen el sabor esperado sin alterar el perfil sensorial	Menor atractivo en consumidores consientes de la salud.
		Suministro de materia prima estable y de fácil acceso.	Procesos productivos altamente industrializados.
		Factibilidad en la formulación de productos.	Desconfianza por parte del consumidor.
Confiterías y derivados	Naturales	Reducción de azúcares permitiendo elaborar productos	Problemas en mantener su textura y funcionalidad

		con menor contenido de azúcar.	
		Aumento en demanda por productos con materias primas naturales	Pueden generar un perfil diferente al del azúcar, lo que genera rechazo del consumidor.
		Reduce el riesgo de enfermedades bucales como las caries.	Disponibilidad de materia prima limitada.
		Abre la puerta a la innovación con la creación de nuevos productos y perfiles de sabor.	Desafíos de etiquetado, basado en las regulaciones Colombiana.
		Aceptación por parte del consumidor conscientes de la salud.	Puede generar una variabilidad en la consistencia Uniforme de los productos confitados.
	Artificiales	Aumentan la vida útil del producto y su estabilidad	Precauciones en riesgo de salud percibido por consumidores.
		Mantienen el sabor esperado sin alterar el perfil sensorial	Menor atractivo para consumidores con preocupaciones de salud.
		Suministro de materia prima estable y de fácil acceso.	Percibidos negativamente por consumidores generando rechazo en el Marketing.
		Factibilidad en la formulación de productos.	Desafíos regulatorios por regulaciones estrictas.

Nota: Autoría Propia.

Conclusiones

La industria de edulcorantes enfrenta un panorama dinámico y prometedor, impulsado por la creciente demanda de alternativas más saludables al azúcar y un mayor enfoque en la salud pública. Este crecimiento no está exento de desafíos significativos para la industria alimentaria, que deben abordarse con cuidado y consideración.

La industria colombiana utiliza azúcares en diversos productos de consumo masivo, entre los que más destacan el sector de bebidas como gaseosas y refrescos. Panadería y pastelería arraigado mucho a tradiciones en comidas populares. Lácteos para lo que son postres, yougures, helados. Confitería para lo que son chocolates, gomas y caramelos típicos de ciertas regiones. Estos sectores se destacan por su alta dependencia del sabor dulce, lo que impulsa el uso tanto de edulcorantes naturales como artificiales para satisfacer las preferencias del consumidor.

El análisis bibliográfico mostró una tendencia creciente hacia la utilización de edulcorantes naturales, impulsada por la creciente conciencia sobre la salud y el bienestar. Sin embargo, la adopción de edulcorantes naturales enfrenta desafíos significativos debido a los altos costos de producción y las complejidades en los procesos de extracción y formulación, en contraste con los edulcorantes artificiales, que son más económicos y fáciles de producir, pero enfrentan críticas por posibles efectos secundarios.

El uso generalizado de azúcares en estos productos no solo responde a las demandas de sabor del mercado colombiano, sino que también plantea desafíos en términos de salud pública. El consumo excesivo de azúcares añadidos se ha asociado con problemas de salud como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, lo que subraya la necesidad de políticas y regulaciones que promuevan opciones más saludables y la educación nutricional entre los consumidores.

El estudio comparativo indicó que los edulcorantes naturales son percibidos como menos perjudiciales para la salud a largo plazo y son preferidos por los consumidores preocupados por su bienestar. Los edulcorantes artificiales, aunque efectivos en el control de calorías y la gestión del peso, generan más

preocupaciones sobre posibles efectos secundarios adversos, lo que afecta su aceptación entre ciertos segmentos del mercado.

Uno de los principales desafíos radica en la formulación de productos que no solo sean saludables, sino también agradables al paladar. Esto implica encontrar el equilibrio justo entre la sustitución del azúcar y la preservación del sabor y la textura deseada por los consumidores. Esto representa un desafío significativo para la industria, que debe equilibrar la demanda del mercado por productos más saludables con la necesidad de mantener la rentabilidad.

En términos regulatorios, Colombia se adhiere a estándares estrictos que guían el uso de edulcorantes en alimentos, asegurando la seguridad y claridad en el etiquetado. Esto refleja una preocupación por proteger la salud pública y garantizar que los consumidores puedan tomar decisiones informadas sobre sus opciones alimenticias.

Es así, como los edulcorantes están destinados a desempeñar un papel crucial en la alimentación del futuro, facilitando dietas más saludables al reducir el consumo de azúcar y calorías sin comprometer el placer del sabor. Sin embargo, para lograr estos objetivos de manera efectiva, la industria debe enfrentar y superar los desafíos actuales mediante la innovación constante, la adaptación a las tendencias del mercado y el cumplimiento de rigurosas normativas regulatorias.

Anexos

Encuestas

Se realizó una encuesta en la investigación para comprender las tendencias y preferencias de los consumidores colombianos en relación con estos productos. En abril de 2024, se distribuyó la encuesta a una muestra representativa de 273 personas en diferentes regiones del país. A continuación, se muestran los resultados de las respuestas de los participantes.

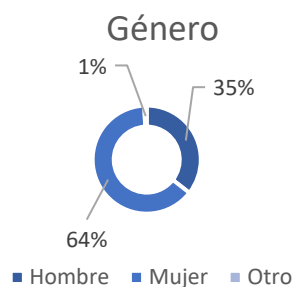
Reporte de Resultados de la Encuesta

Perfil Demográfico de los Encuestados.

Género. El 64% de los encuestados son mujeres, el 35% son hombres y el 1% se identifican con otro género.

Figura 13

Porcentaje de genero encuestado

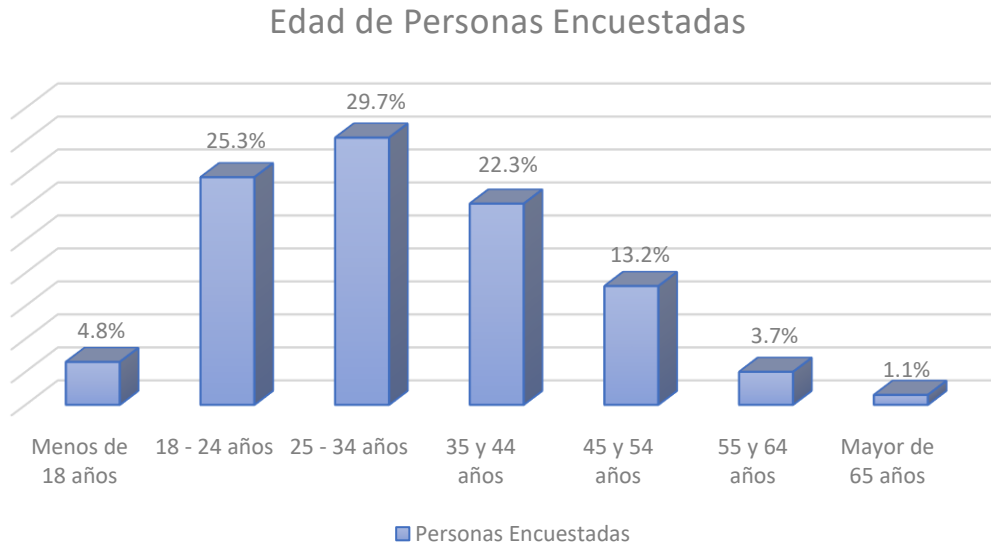


Nota:

Edad. Para este reporte se establecieron diferentes rangos de edades siendo tales: Menos de 18 años, entre 18 y 24 años, entre 25 y 34 años, entre 35 y 44 años, entre 45y 54 años, entre 55 y 64 años y mayor a 65 años. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 14

Edad de personas encuestadas.

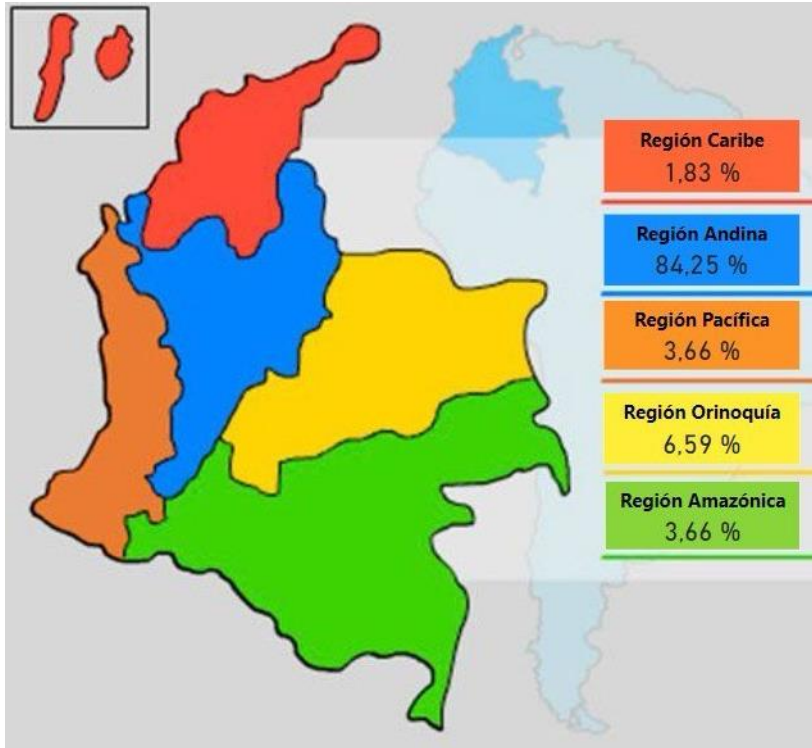


Nota: Autoría Propia.

Región. Para este reporte se establecieron las 5 regiones de Colombia, tales como: Caribe, Andina, pacífica, Orinoquia y Amazonia. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 15

Porcentaje encuestados por regiones.

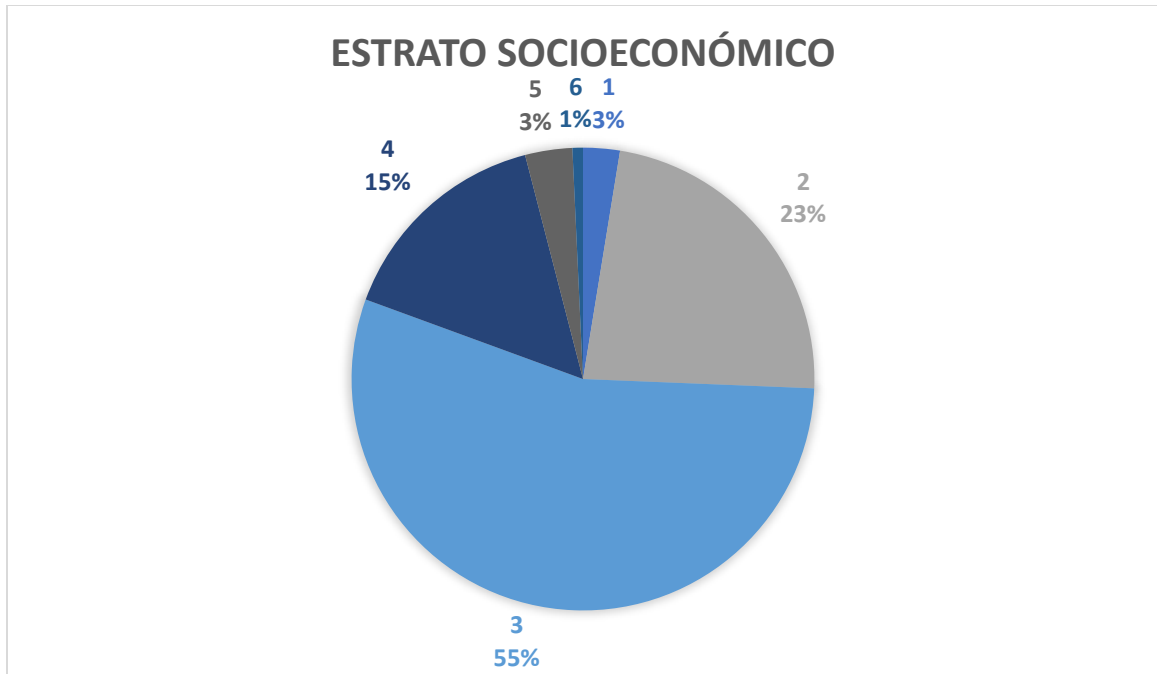


Nota: Autoría Propia.

Estrato Socioeconómico. Para este reporte se establecieron los estratos socioeconómicos colombiano desde el más bajo siendo 1 y el más alto siendo 6. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 16

Porcentaje estrato socioeconómico de los encuestados.



Nota. Autoría Propia.

Nivel de escolaridad. Para este reporte se establecen los niveles de escolaridad de Colombia, siendo así: Sin educación Formal, Primaria, Bachillerato, Universidad completa, Universidad Incompleta, Especialización, Maestría, Doctorado u Otros. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 17

Porcentaje estrato socioeconómico de los encuestados.

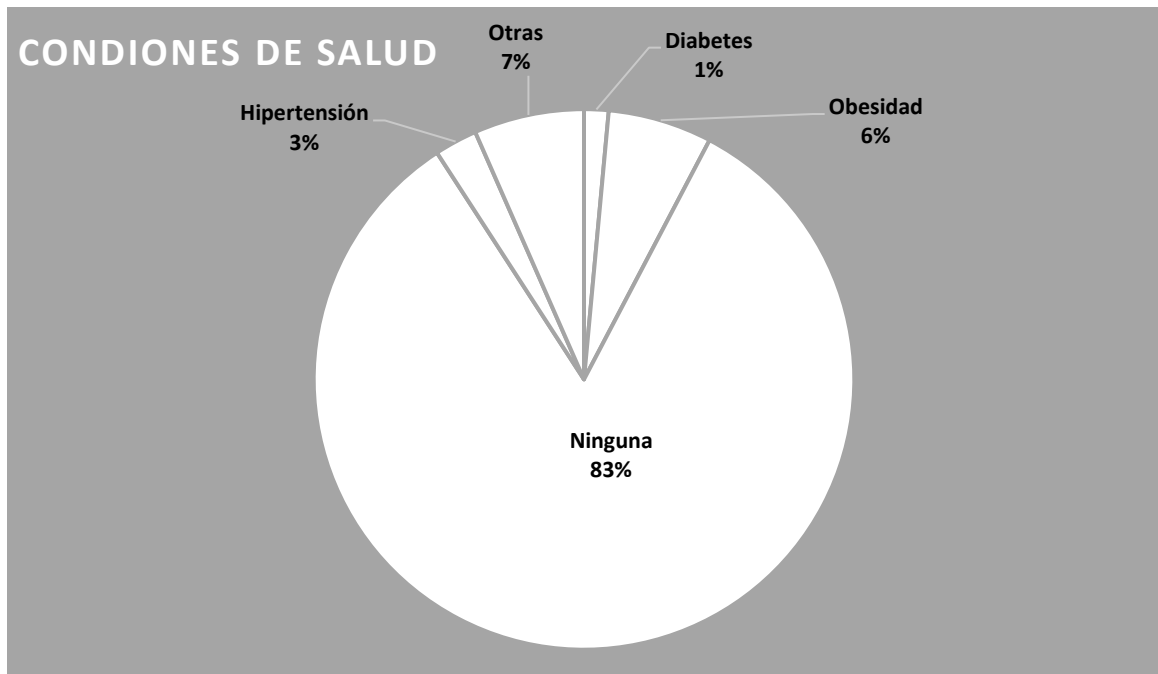


Nota. Autoría Propia.

Condiciones de Salud. Para este reporte se establecieron tres enfermedades importantes para el estudio, tales como: Diabetes, Obesidad e hipertensión y dejando la posibilidad de proporcionar información sobre alguna otra fuera de estas tres enfermedades dadas. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 18

Porcentaje condiciones de salud de los encuestados.

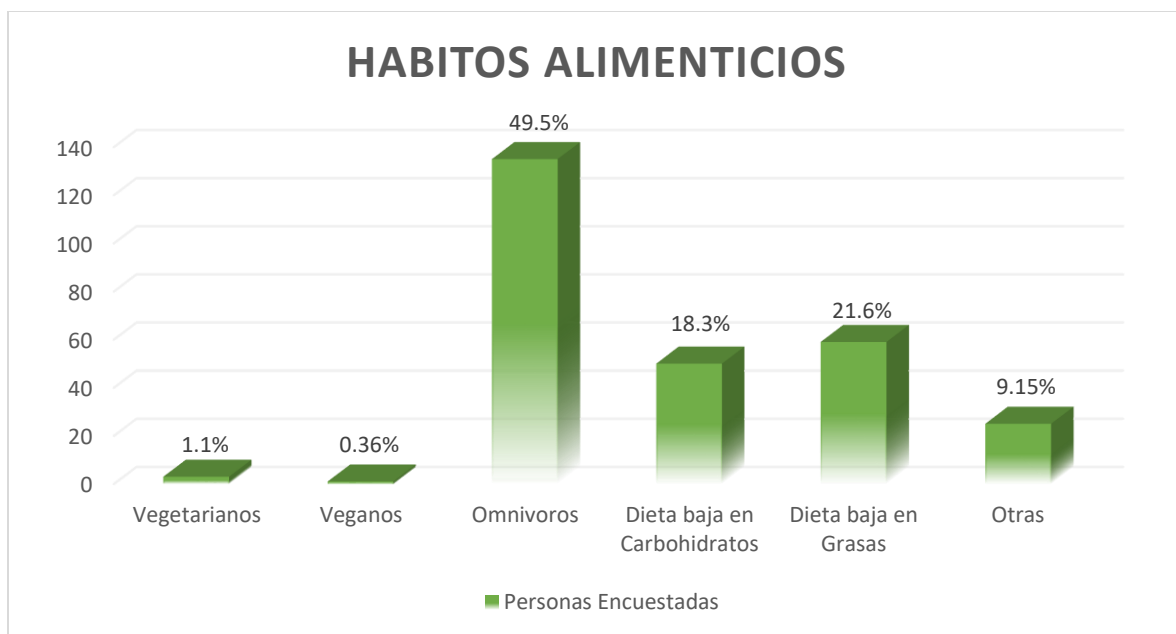


Nota. Autoría Propia.

Hábitos alimenticios. Para este reporte se buscó conocer qué tipo de alimentación lleva el encuestado, por lo tanto, se establecieron las siguientes opciones: Vegetariano, Vegano, omnívoro, Dietas bajas en carbohidrato y grasas. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 19

Porcentaje hábitos alimenticios de los encuestados.



Nota. Autoría Propia.

Hábitos Deportivos. Para este reporte se buscó que hábitos deportivos tienen los encuestados, por lo tanto, se establecieron los siguientes hábitos: Todos los días, Varias veces a la semana, Una vez a la semana, Menos de una vez a la semana y Nunca se realiza ejercicio. Los porcentajes obtenidos se evidencian a continuación:

Figura 20

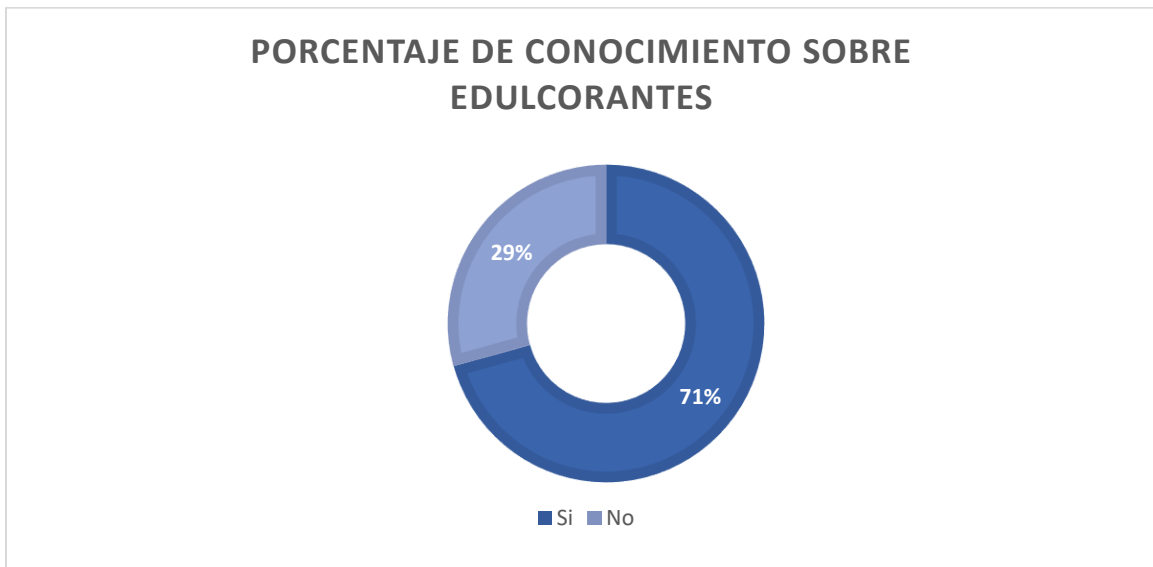
Porcentaje hábitos deportivos de los encuestados.



Nota. Autoría Propia.

Figura 21

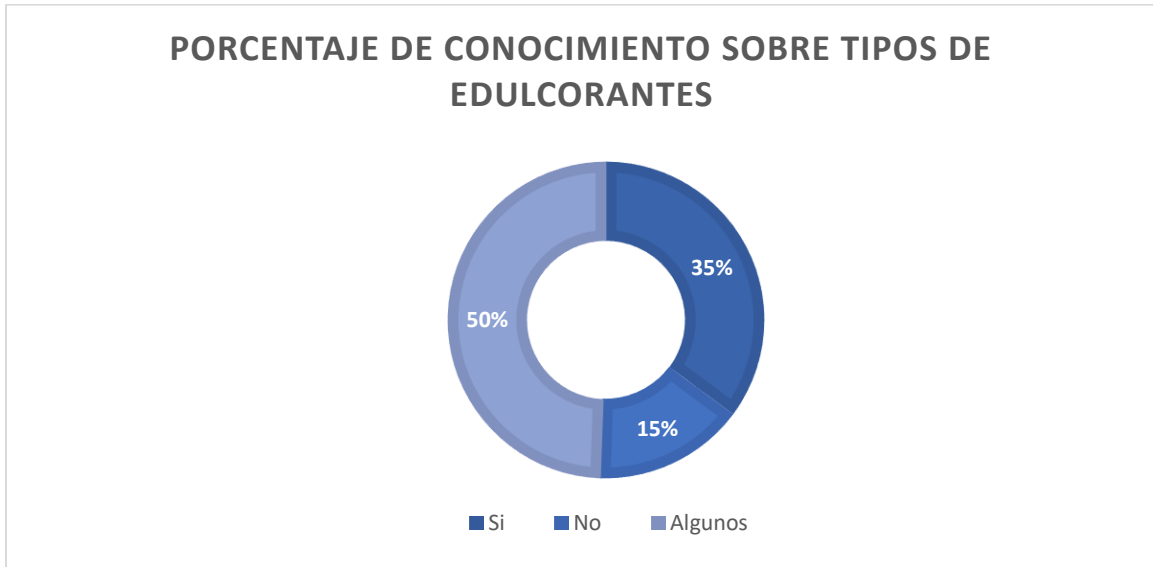
Conocimiento sobre los edulcorantes.



Nota. Autoría Propia.

Figura 22

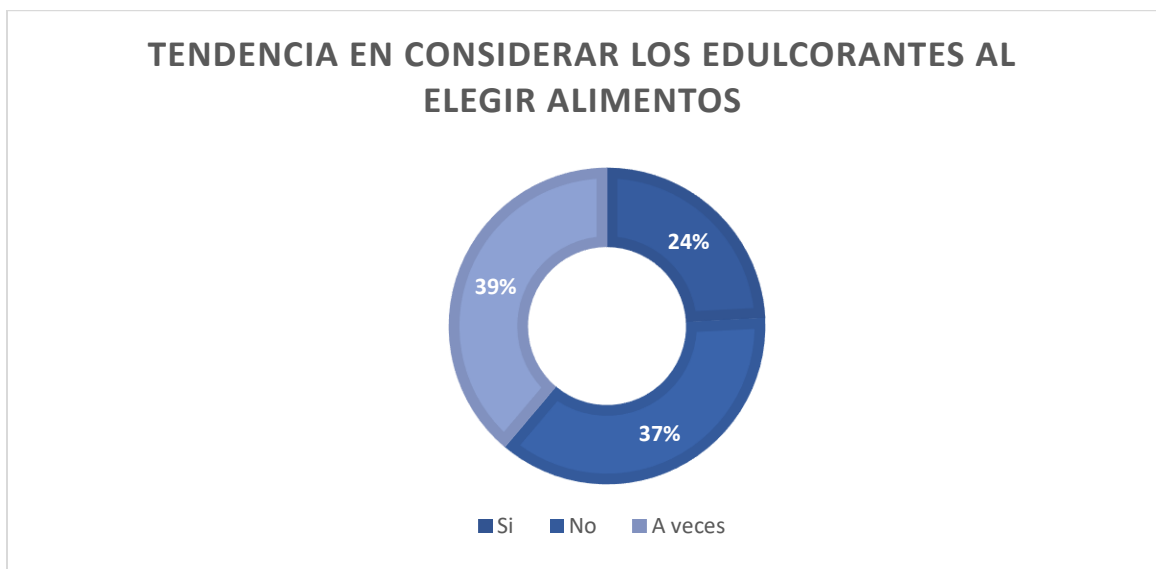
Conocimiento sobre tipos de los edulcorantes.



Nota. Autoría Propia.

Figura 23

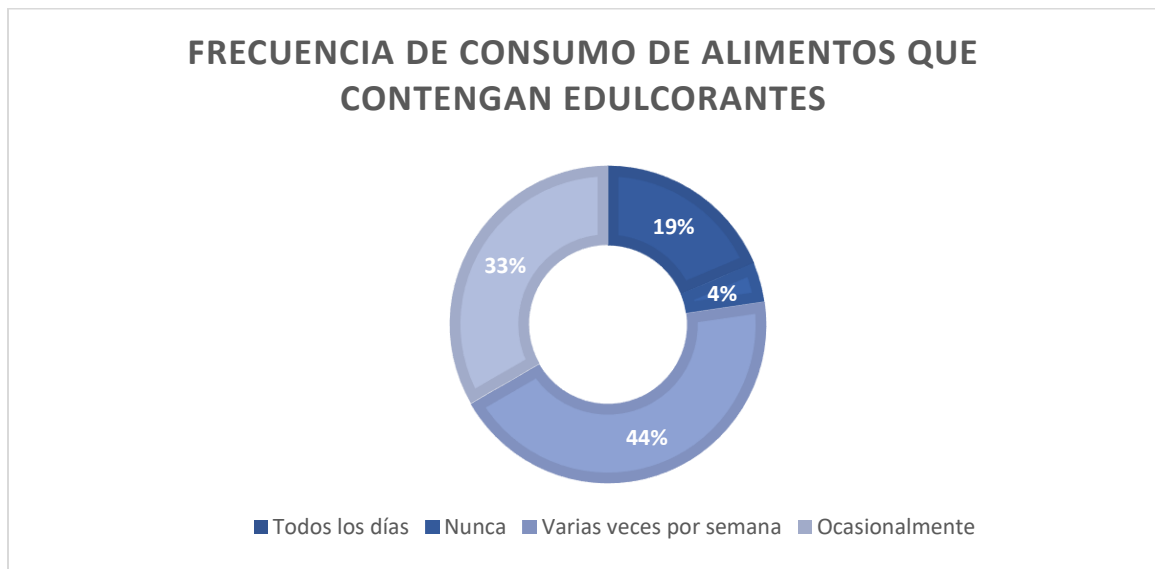
Tendencia en considerar los edulcorantes al elegir alimentos



Nota. Autoría Propia.

Figura 24

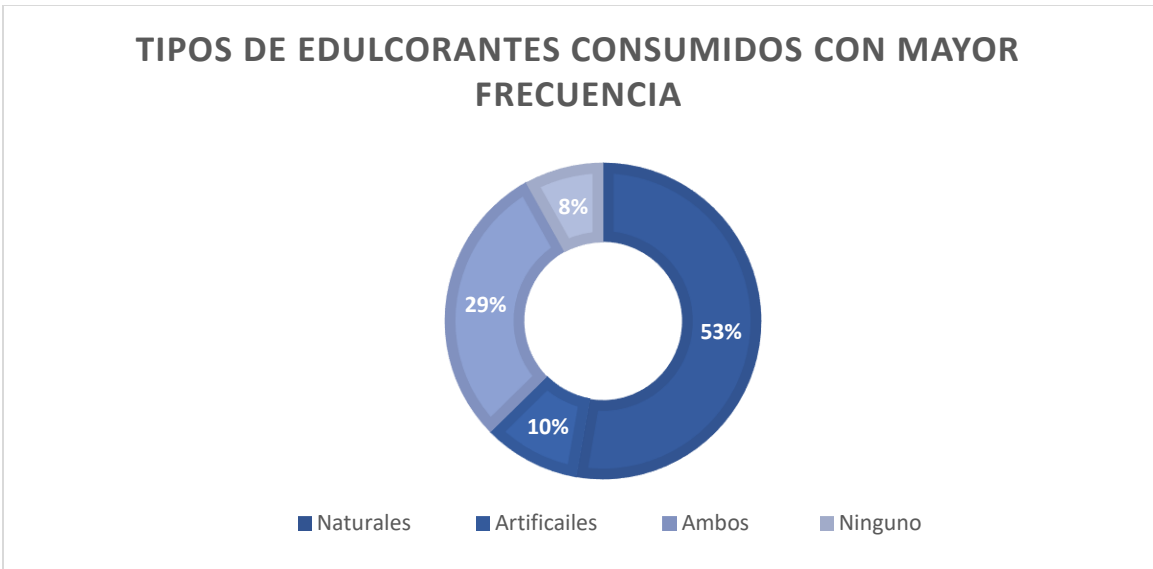
Frecuencia de consumo de alimentos que contengan edulcorantes



Nota. Autoría Propia.

Figura 25

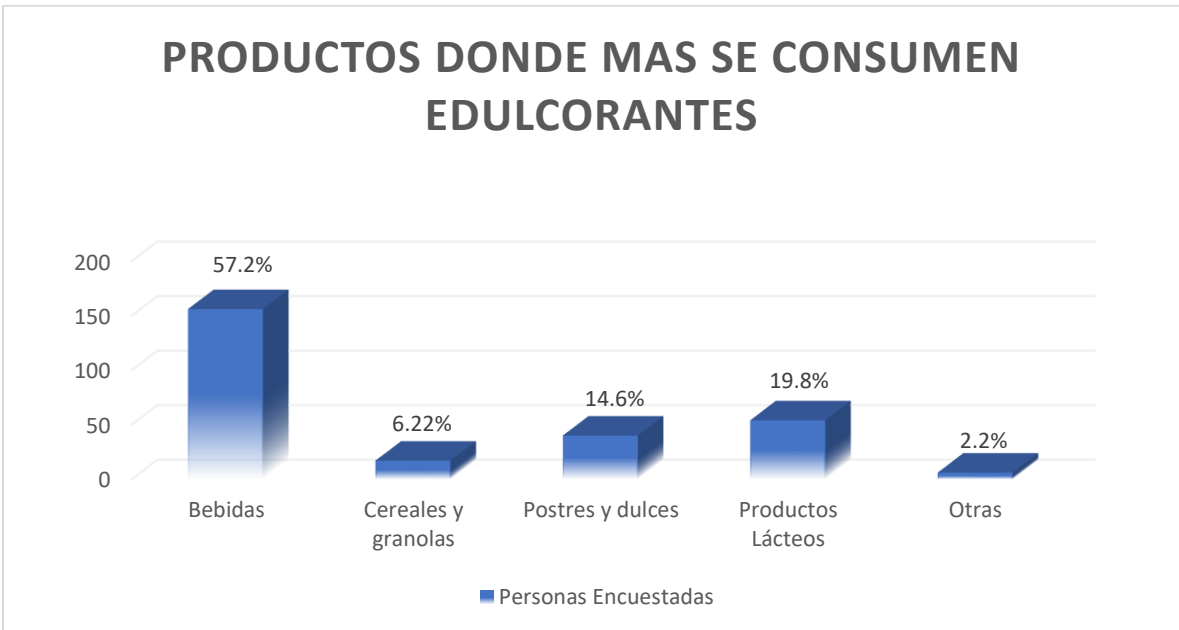
Tipos de edulcorantes consumidos con mayor frecuencia



Nota. Autoría Propia.

Figura 26

Productos donde más se consumen edulcorantes.



Nota. Autoría Propia.

Figura 27

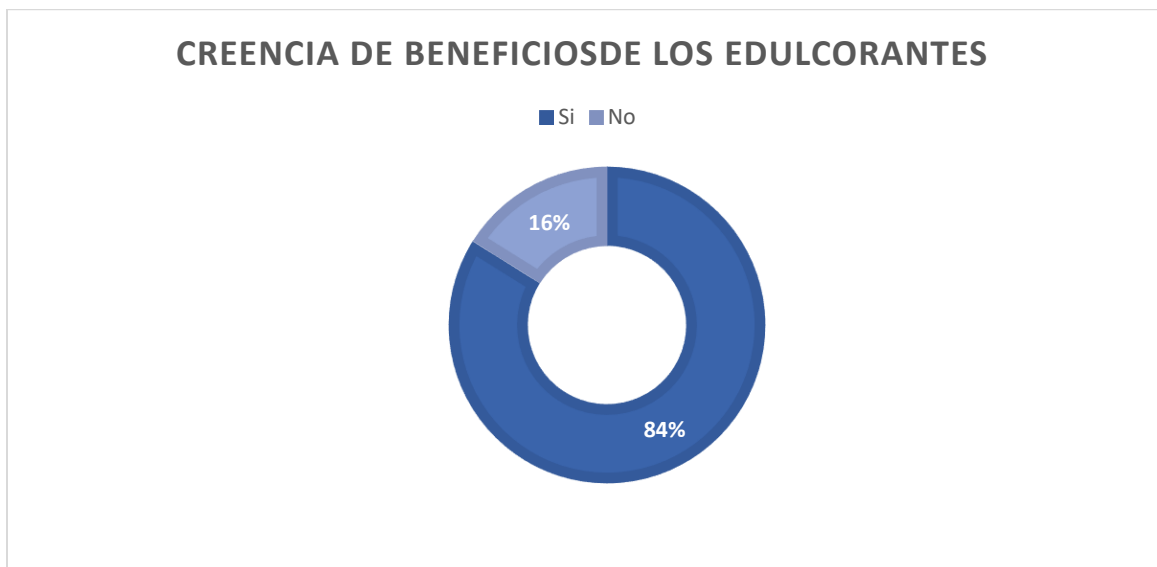
Razones por las que se consumen productos con edulcorantes



Nota. Autoría Propia.

Figura 28

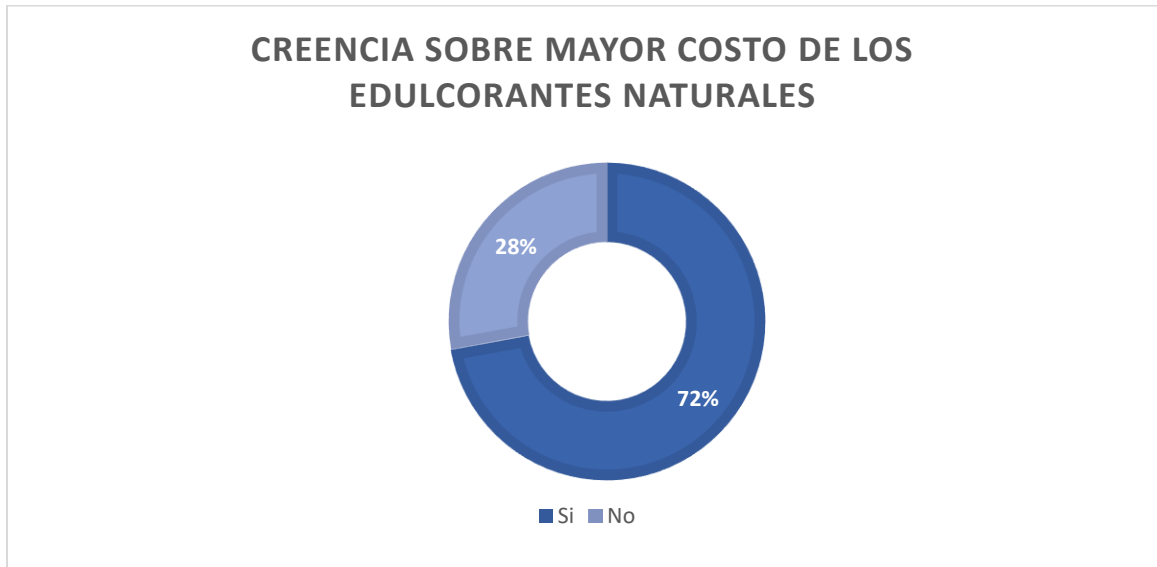
Creencia de beneficios de los edulcorantes naturales



Nota. Autoría Propia.

Figura 29

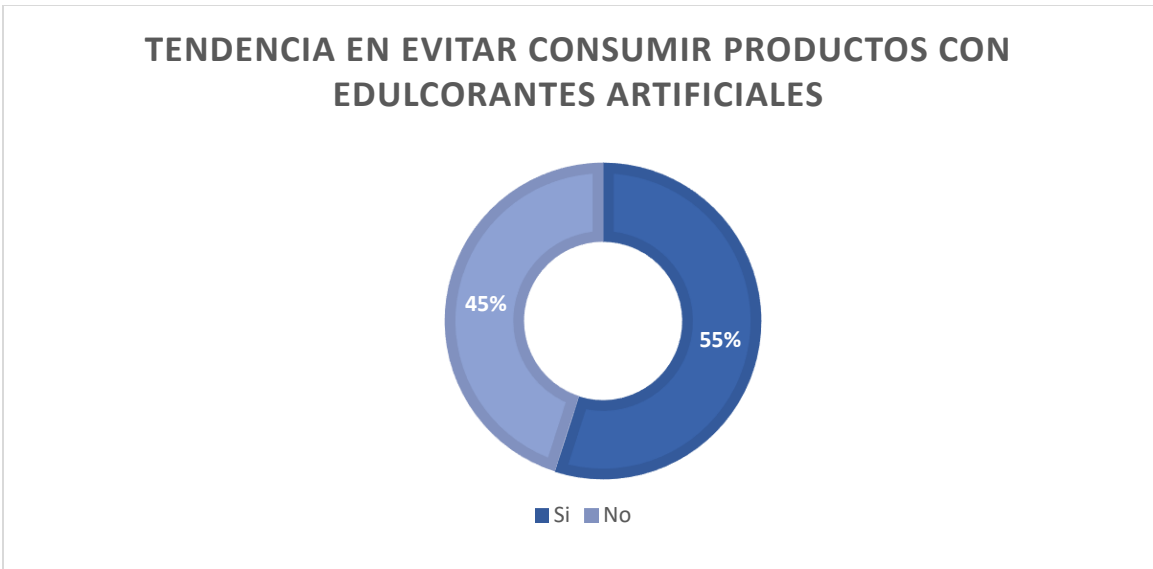
Creencia sobre mayor costo de los edulcorantes naturales



Nota. Autoría Propia.

Figura 30

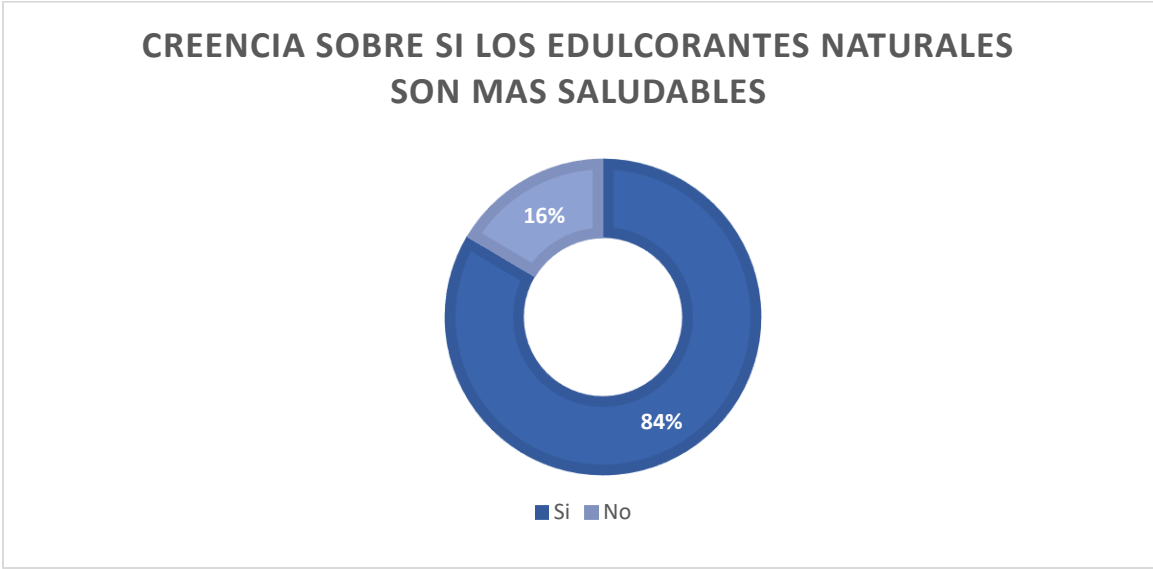
Tendencia en evitar consumir productos con edulcorantes artificiales.



Nota. Autoría Propia.

Figura 31

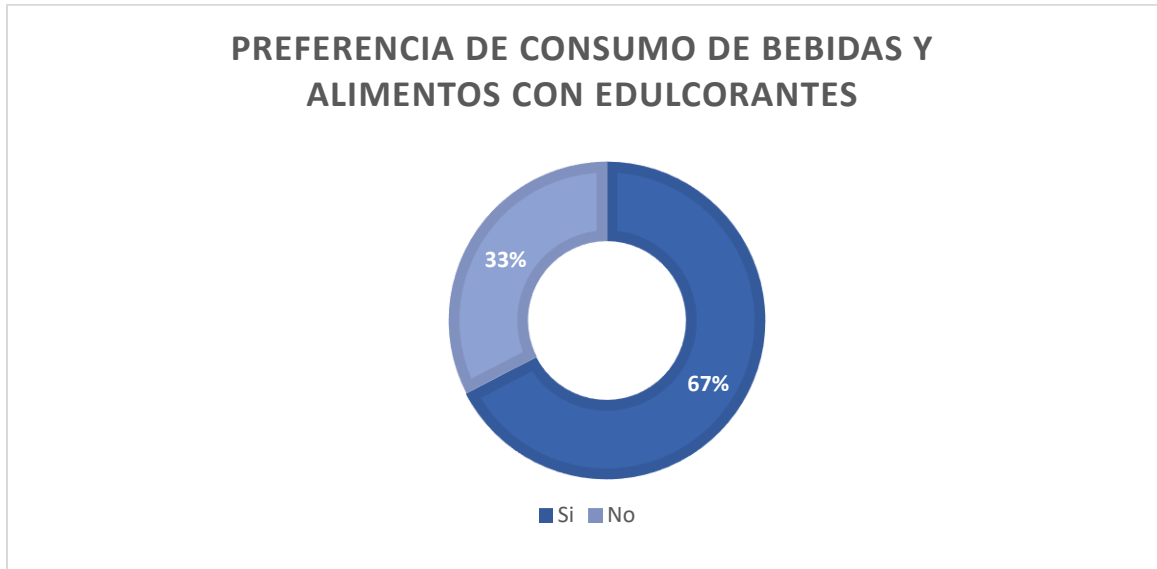
Creencia sobre si los edulcorantes naturales son más saludables.



Nota. Autoría Propia.

Figura 32

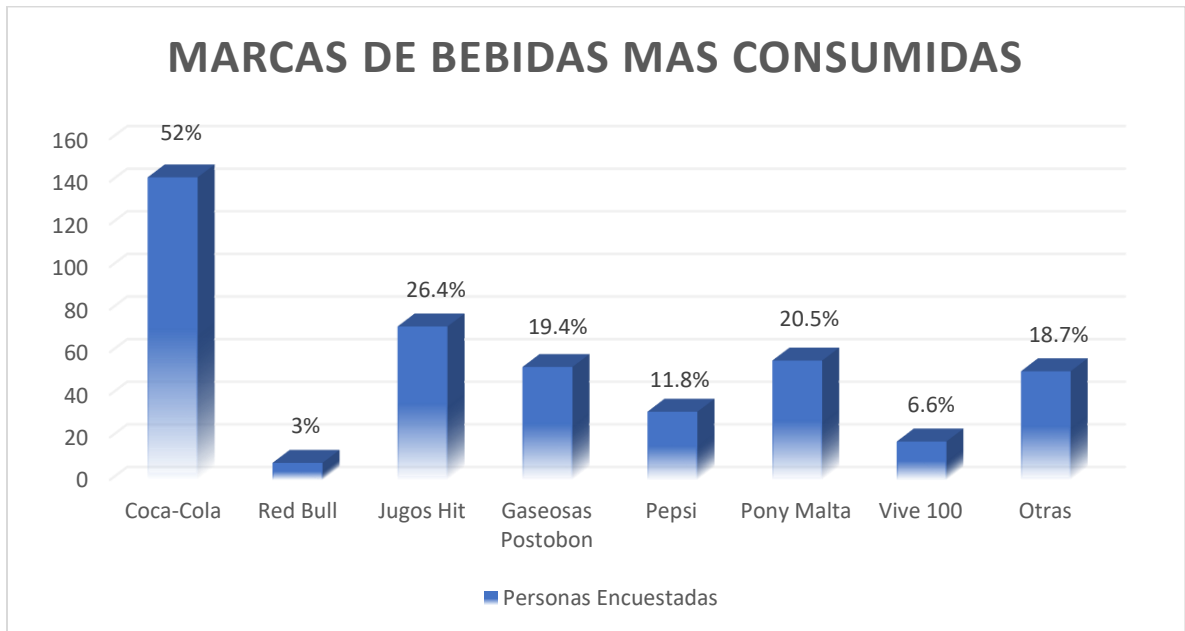
Preferencia de consumo de bebidas y alimentos con edulcorantes.



Nota. Autoría Propia.

Figura 33

Marcas de bebidas más consumidas.



Nota. Autoría Propia.

Entrevistas

Cuestionario

1. ¿Cómo describiría el panorama actual de la industria de edulcorantes?
2. ¿Cuáles son los principales desafíos de la industria alimentaria frente a los edulcorantes hoy?
3. ¿Qué desafíos específicos enfrenta la industria alimentaria colombiana en la adopción o el rechazo de edulcorantes naturales y artificiales en sus productos?
4. ¿Cómo influyen las tendencias y demandas del mercado en el desarrollo de nuevos productos que contengan edulcorantes?
5. ¿Qué consideraciones son importantes al formular productos alimenticios con edulcorantes, tanto desde el punto de vista de la salud como del sabor?
6. ¿Cómo se abordan los desafíos relacionados con la estabilidad y la compatibilidad de los edulcorantes en productos alimenticios durante el proceso de fabricación?
7. ¿Cuáles son las principales razones por las que se eligen edulcorantes naturales sobre los artificiales, o viceversa, en la formulación de productos alimenticios?
8. ¿Cómo impactan los diferentes tipos de edulcorantes (naturales, artificiales) en el sabor y la composición general de los productos alimenticios?
9. ¿Cuáles son los efectos sensoriales y de sabor que pueden diferenciar los productos alimenticios endulzados con edulcorantes naturales frente a los endulzados con edulcorantes artificiales para los consumidores?

10. ¿Cómo influyen los factores de estacionalidad y disponibilidad de materias primas en la elección entre edulcorantes naturales y artificiales en la industria alimentaria de Colombia?

11. ¿Cómo varían las regulaciones y políticas gubernamentales en Colombia con respecto al uso de edulcorantes naturales y artificiales en productos alimenticios?

12. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de edulcorantes naturales frente a edulcorantes artificiales?

13. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de edulcorantes artificiales en productos alimenticios dirigidos a la población infantil?

14. ¿Cuáles son los principales beneficios y desventajas de los diferentes tipos de edulcorantes disponibles en el mercado?

15. ¿Qué papel cree que desempeñarán los edulcorantes en la alimentación del futuro?

Entrevista 1:

1. ¿Cómo describiría el panorama actual de la industria de edulcorantes?

Rta: La industria de edulcorantes está en constante crecimiento, impulsada por la demanda de alternativas más saludables al azúcar y el aumento en la conciencia sobre la salud.

1. ¿Cuáles son los principales desafíos de la industria alimentaria frente a los edulcorantes hoy?

Rta: Los principales desafíos incluyen la formulación de productos con buen sabor y textura, la estabilidad de los edulcorantes durante el procesamiento, y la aceptación del consumidor.

2. ¿Qué desafíos específicos enfrenta la industria alimentaria colombiana en la adopción o el rechazo de edulcorantes naturales y artificiales en sus productos?

Rta: La industria alimentaria colombiana enfrenta desafíos como la disponibilidad y costo de los edulcorantes naturales, la percepción del consumidor, y la alineación con regulaciones locales.

3. ¿Cómo influyen las tendencias y demandas del mercado en el desarrollo de nuevos productos que contengan edulcorantes?

Rta: Las tendencias y demandas del mercado dirigen la innovación hacia productos con menos calorías y alternativas al azúcar, fomentando el uso de edulcorantes que sean percibidos como más saludables y naturales.

4. ¿Qué consideraciones son importantes al formular productos alimenticios con edulcorantes, tanto desde el punto de vista de la salud como del sabor?

Rta: Es crucial considerar el impacto en la salud, asegurando que los edulcorantes no tengan efectos adversos, y mantener un perfil de sabor que sea aceptable para los consumidores.

5. ¿Cómo se abordan los desafíos relacionados con la estabilidad y la compatibilidad de los edulcorantes en productos alimenticios durante el proceso de fabricación?

Rta: Se realizan pruebas extensivas de formulación y procesamiento para garantizar que los edulcorantes se mantengan estables y compatibles con otros ingredientes durante la fabricación y el almacenamiento.

6. ¿Cuáles son las principales razones por las que se eligen edulcorantes naturales sobre los artificiales, o viceversa, en la formulación de productos alimenticios?

Rta: Los edulcorantes naturales son elegidos por su percepción de ser más saludables y naturales, mientras que los artificiales son preferidos por su costo más bajo y su potencia edulcorante.

7. ¿Cómo impactan los diferentes tipos de edulcorantes (naturales, artificiales) en el sabor y la composición general de los productos alimenticios?

Rta: Los edulcorantes naturales a menudo proporcionan un sabor más cercano al azúcar, mientras que los artificiales pueden tener un regusto residual y requieren ajustes en la formulación para equilibrar el sabor.

8. ¿Cuáles son los efectos sensoriales y de sabor que pueden diferenciar los productos alimenticios endulzados con edulcorantes naturales frente a los endulzados con edulcorantes artificiales para los consumidores?

Rta: Los productos endulzados con edulcorantes naturales suelen ser percibidos como más auténticos en sabor, mientras que los artificiales pueden presentar un sabor más sintético o un regusto metálico.

9. ¿Cómo influyen los factores de estacionalidad y disponibilidad de materias primas en la elección entre edulcorantes naturales y artificiales en la industria alimentaria de Colombia?

Rta: La estacionalidad y la disponibilidad de materias primas pueden limitar el uso de edulcorantes naturales debido a variaciones en el suministro y el costo, lo que puede hacer que los artificiales sean una opción más viable en ciertas épocas del año.

10. ¿Cómo varían las regulaciones y políticas gubernamentales en Colombia con respecto al uso de edulcorantes naturales y artificiales en productos alimenticios?

Rta: Las regulaciones en Colombia tienden a ser estrictas y se alinean con estándares internacionales, imponiendo requisitos específicos de seguridad y etiquetado tanto para edulcorantes naturales como artificiales.

11. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de edulcorantes naturales frente a edulcorantes artificiales?

Rta: Prefiero el uso de edulcorantes naturales debido a su percepción más saludable y su menor impacto negativo en la salud a largo plazo, aunque reconozco que los artificiales tienen su lugar debido a su costo y eficacia.

12. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de edulcorantes artificiales en productos alimenticios dirigidos a la población infantil?

Rta: Soy cauteloso respecto al uso de edulcorantes artificiales en productos para niños, prefiriendo opciones naturales siempre que sea posible para minimizar la exposición a sustancias químicas sintéticas.

13. ¿Cuáles son los principales beneficios y desventajas de los diferentes tipos de edulcorantes disponibles en el mercado?

Rta: Los edulcorantes naturales son percibidos como más saludables, pero pueden ser más costosos y menos estables. Los artificiales son más económicos y potentes, pero pueden tener efectos secundarios y problemas de aceptación por parte de los consumidores.

14. ¿Qué papel cree que desempeñarán los edulcorantes en la alimentación del futuro?

Rta: Los edulcorantes jugarán un papel crucial en la alimentación del futuro, ayudando a reducir el consumo de azúcar y calorías, y promoviendo dietas más saludables sin sacrificar el sabor.

Entrevista 2:

1. ¿Cómo describiría el panorama actual de la industria de edulcorantes?

Rta: El uso de edulcorantes ha aumentado debido a la necesidad de la industria de eliminar los sellos de advertencia en los empaques, que buscan informar a los consumidores sobre el contenido de los productos. La industria busca alternativas económicas y viables para reducir el alto contenido de azúcar y hacer sus productos más saludables.

2. ¿Ese sello que tú mencionas, que colocan lo hacen solamente por los edulcorantes artificiales?

Rta: Los sellos se colocan cuando un producto tiene un alto porcentaje de azúcar. Los edulcorantes artificiales surgieron para reducir la cantidad de azúcar en los productos de manera rápida, económica y eficiente. Sin embargo, con el cambio generacional de los consumidores, hay una creciente preferencia por productos naturales, con menos calorías, y una mayor conciencia sobre la necesidad de controlar y administrar adecuadamente el consumo de azúcar en el cuerpo.

3. ¿Cuáles son los principales retos de la industria alimentaria frente a los edulcorantes hoy en día?

Rta: La industria de los edulcorantes sigue normativas del FDA, tanto nacionales como internacionales, aunque las regulaciones nacionales aún se están fortaleciendo. La industria investiga y prueba edulcorantes para evaluar su eficiencia y seguridad, pero los estudios sobre su impacto en el metabolismo son recientes. Actualmente, enfrenta el reto de estudiar sus productos

en diversas cantidades y preferir opciones naturales, aunque estas son más costosas y complejas de extraer, lo que incrementaría los costos en los productos.

4. ¿Qué desafíos específicos enfrenta la industria alimentaria colombiana en la adopción o el rechazo del colorantes naturales y artificiales en sus productos?

Rta: La alimentación actual está marcada por una guerra de precios, buscando productos más baratos. Sin embargo, las nuevas generaciones valoran productos con trazabilidad, baja huella de carbono y etiquetas limpias, que sean fáciles de entender y de ingredientes sencillos. Este es el nuevo reto: adaptar las etiquetas limpias manteniendo la rentabilidad y generando tranquilidad en los consumidores. La tendencia es hacia productos naturales y empaques comestibles, además de considerar aspectos como origen y métodos de obtención de las materias primas.

5. ¿Supongo entonces, que también toca empezar a seleccionar el tipo de productos al público dirigido? o sea, dependiendo de la gente y la salud de la persona y lo que quiera

Rta: La elección de productos depende de la salud y preferencias del público objetivo. Es importante educar a los consumidores sobre cómo alimentarse y qué endulzantes usar, especialmente para diabéticos. Aunque algunos edulcorantes artificiales pueden tener efectos negativos a largo plazo, el enfoque debe ser enseñar a los jóvenes a alimentarse bien desde el principio para reducir la incidencia de diabetes en el futuro.

6. ¿Cómo influyen las tendencias y demandas del mercado en los desarrollos de nuevos productos que contengan edulcorantes?

Rta: La adaptación de productos se basa en las necesidades de los clientes, buscando hacer etiquetas limpias y más saludables. Para un nicho específico, como el de los diabéticos, las

estrategias son diferentes. Sin embargo, para el consumo masivo, la industria busca edulcorantes transversales que puedan eliminar las etiquetas de advertencia y ser utilizados en una amplia variedad de productos.

7. ¿Cuáles son las principales razones por las que eligen edulcorantes naturales sobre artificiales o viceversa?

Rta: Al diseñar productos, es importante ofrecer valor agregado y diferenciarse. Las certificaciones verdes y sabores únicos, como el sabor residual de la Stevia, pueden ser aprovechados para atraer a los clientes. La innovación en la alimentación busca ingredientes naturales y trazabilidad. Ejemplos como Natura, que trabaja con comunidades indígenas, muestran cómo la industria alimentaria puede extraer ingredientes locales de manera sostenible. Los edulcorantes naturales son el futuro porque el cuerpo necesita azúcar, pero sin excesos. Una formulación bien equilibrada entre calidad y precio puede justificar un costo ligeramente mayor, ofreciendo seguridad y transparencia al consumidor.

Rta: Empecemos con los artificiales. El beneficio económico, el beneficio de extracción rápida porque es extracción por métodos químicos, el beneficio es que se encuentra mucho, es un “commodity”, le decimos en la industria. Nunca me voy a quedar sin stock. Lo manejan muchas distribuidoras. Siempre va a ser un ingrediente asequible mientras esté regulado por la FAO, pues uno confía en eso, o sea, en esas certificaciones y trata de que su proceso cumpla la normativa.

8. ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de los diferentes colorantes disponibles en el mercado?

Rta: Los edulcorantes naturales ofrecen múltiples beneficios: aportan nutrientes, menos calorías y están avalados por organismos como la FDA y la Autoridad Europea de Seguridad

Alimentaria. Además, pueden tener efectos positivos adicionales, como ayudar en problemas de salud específicos. La extracción de estos edulcorantes es más compleja y costosa, pero con una mayor demanda y producción, se pueden volver más accesibles.

9. ¿Por qué crees que edulcorantes naturales no los usan en la industria alimentaria mas allá del factor económico?

Rta: Los edulcorantes artificiales tienden a ser más neutros en sabor y más fáciles de manipular en las formulaciones debido a su falta de sabor residual. Por otro lado, los edulcorantes naturales pueden presentar desafíos adicionales en términos de sinergia de sabores y la necesidad de ajustar la fórmula para evitar sabores no deseados. La extracción de los edulcorantes naturales es más compleja y costosa, lo que resulta en menos proveedores y una oferta limitada en comparación con los edulcorantes artificiales. Además, la extracción de estos edulcorantes naturales depende de tecnologías específicas y puede requerir cultivos extensivos para satisfacer la demanda del mercado. Esto contribuye a la mayor disponibilidad y versatilidad de los edulcorantes artificiales en comparación con los naturales.

10. Entonces tiene que abrirse como como te está parte de cultivo de plantas ¿tú ves que en Colombia se podría hacer?

Rta: Colombia tiene un gran potencial agrícola debido a sus suelos fértiles y clima favorable, similar a países como Perú, Ecuador y México. A pesar del éxodo rural hacia las ciudades, el país cuenta con comunidades indígenas y tierras cultivables. El desafío radica en aspectos culturales más que naturales. Sin embargo, Colombia cuenta con el conocimiento y la tecnología necesarios para el desarrollo agrícola. La clave está en formar alianzas entre pequeñas empresas y universidades para potenciar la extracción de productos naturales, como la Stevia, que ha sido exitosamente introducida en el mercado a través de campañas de marketing y educación.

Similarmente, la miel podría ser promovida con éxito si se enseña a las personas sobre su valor y se establecen redes de producción y distribución adecuadas.

11. ¿Qué papel cree que crees que desempeñarán los edulcorantes en la alimentación del futuro?

Rta: Los edulcorantes serán indispensables en la alimentación del futuro debido a su condición de commodity, es decir, son necesarios en la mayoría de las formulaciones alimenticias.

Proporcionan el placer sensorial de los sabores dulces, agridulces y ácidos, que son esenciales para la experiencia culinaria. Independientemente de si se trata de edulcorantes artificiales o azúcar, siempre serán necesarios para enriquecer y diversificar los sabores de los alimentos.

12. ¿Crees que esto es cierto que harían falta un apoyo a nivel nacional?

Rta: El apoyo a nivel nacional es crucial para fortalecer el sector agrícola en Colombia. A pesar de contar con recursos naturales y conocimientos, la migración del campesinado a las ciudades ha afectado la productividad. Se necesita una estrategia integral que involucre al Gobierno, empresas privadas y estudiantes para buscar alternativas sostenibles. Es importante promover la agricultura como una opción rentable y brindar apoyo técnico y financiero a los agricultores.

Además, es necesario revalorizar prácticas ancestrales y promover la diversificación de cultivos para proteger el suelo y enfrentar los desafíos como el aumento de plagas. La industria alimentaria también debe centrarse en la nutrición y la salud, y los consumidores deben ser educados sobre la importancia de una alimentación saludable. En resumen, se requiere un enfoque colaborativo y multifacético para revitalizar el sector agrícola y garantizar la seguridad alimentaria en el país.

13. ¿Cómo varían las regulaciones y políticas gubernamentales en Colombia con respecto al uso de declarantes naturales y artificiales en productos alimenticios?

Rta: Las regulaciones y políticas gubernamentales en Colombia con respecto al uso de edulcorantes naturales y artificiales en productos alimenticios están influenciadas por estándares internacionales, como ISO, que a menudo se basan en normativas europeas y norteamericanas. La industria alimentaria colombiana tiende a adherirse a estas regulaciones extranjeras debido a la necesidad de cumplir con los requisitos de exportación. Aunque las regulaciones colombianas son menos rigurosas, la industria se guía por normativas más específicas, como las emitidas por el FDA, para garantizar la seguridad y viabilidad de sus productos. Estas regulaciones proporcionan información sobre la seguridad, el porcentaje máximo de uso y la frecuencia de uso de los edulcorantes, asegurando la transparencia con el consumidor final.

Entrevista 3:

1. ¿Cómo describiría el panorama actual de los edulcorantes?

Rta: El panorama actual de los edulcorantes se caracteriza por ser una nueva alternativa en el ámbito alimentario y farmacéutico. Se observa un enfoque equilibrado y moderno que aprovecha la tecnología para el estudio químico y la adaptación de colorantes naturales y artificiales en proporciones reducidas, manteniendo su funcionalidad.

2. ¿Cuáles son los principales desafíos de la industria alimentaria frente edulcorantes?

Rta: Los principales desafíos de la industria alimentaria frente a los edulcorantes radican en educar a la población sobre su uso adecuado, destacando que la mayoría no son totalmente perjudiciales y pueden contribuir a una mejor calidad de vida.

3. ¿Cuáles son las diferencias entre edulcorantes naturales y artificiales?

Rta: En cuanto a la diferencia entre los edulcorantes naturales y artificiales, los primeros provienen de fuentes naturales como frutas y vegetales, mientras que los segundos son procesados químicamente para lograr una proporción de endulzamiento similar. No se considera que uno sea inherentemente mejor que el otro, sino que su beneficio depende de su uso en proporciones adecuadas. Por ejemplo, aunque las frutas son vistas como opciones saludables, su consumo excesivo puede ser perjudicial debido al contenido de fructosa, mientras que los edulcorantes naturales, usados en cantidades moderadas, pueden contribuir a un equilibrio en la dieta.

4. ¿Qué consideraciones importantes al formular productos alimenticios con edulcorantes?

Rta: Los edulcorantes naturales pueden influir en la necesidad de conservantes debido a su origen natural. En contraste, los edulcorantes artificiales, al ser más procesados, suelen requerir menos conservantes.

5. ¿Cómo influyen los factores de estacionalidad y disponibilidad de las materias primas de entre la elección de edulcorantes naturales y artificiales?

Rta: Los edulcorantes artificiales se pueden fabricar en laboratorios mediante procesos químicos, lo que facilita la disponibilidad de materias primas, además ofrecen una logística más eficiente debido a la menor cantidad necesaria en su uso. En contraste, los edulcorantes naturales requieren una logística más compleja y costosa debido al transporte de grandes cantidades de frutas u otros ingredientes naturales. Esto puede hacer que los productos naturales sean más caros.

6. ¿Cuáles son las principales razones por las que eligen edulcorantes naturales sobre artificiales o viceversa?

Rta: Otros factores incluyen el costo, donde los edulcorantes naturales pueden resultar más caros debido a la mano de obra y la maquinaria necesaria para su producción en comparación con los procesos más minimalista

7. ¿Qué riesgos podrían tener los edulcorantes artificiales y naturales en la salud de las personas?

Rta: Al elegir edulcorantes, es fundamental considerar el estado de salud de cada persona. Aquellos con problemas hepáticos, hipertensión o diabetes deben consumirlos en la mínima proporción. Las personas sanas deben usarlos de manera moderada para evitar enfermedades, ya que la responsabilidad recae más en el usuario que en el producto.

8. ¿Qué desafíos específicos enfrenta la industria alimentaria colombiana en la acción o rechazo de edulcorantes naturales?

Rta: El uso de edulcorantes naturales depende de las restricciones legales del organismo de salubridad en Colombia. Además, el cultivo de frutos y otros derivados de colorantes naturales requiere insumos que pueden ser contaminantes y afectar el medio ambiente y el entorno de cultivo.

Referencias

Use of non-sugar sweeteners: WHO guideline summary. Geneva: World Health Organization; 2023.

Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073616>

Normatividad | TLC. (s. f.). <https://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/tlc-entre-colombia-el-salvador-guatemala-honduras/normatividad>

ABC Ley de Implementación del TLC | TLC. (s. f.). <https://www.tlc.gov.co/preguntas-frecuentes/abc-ley-de-implementacion-del-tlc>

World Health Organization: WHO. (2020, 29 abril). *Alimentación sana*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

Actualización de Perspectivas de la economía mundial, enero de 2024. (2024, 30 enero). IMF.

<https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2024/01/30/world-economic-outlook-update-january-2024>

Portafolio. (s. f.). En 2023 los trabajadores ganaron 6 puntos de poder adquisitivo. Portafolio.co.

<https://www.portafolio.co/economia/finanzas/tasa-del-banco-de-la-republica-bajo-a-13-trabajadores-ganarian-6-puntos-de-poder-adquisitivo-en-2024-segun-minhacienda-594538>

trabajadores-ganarian-6-puntos-de-poder-adquisitivo-en-2024-segun-minhacienda-594538

Corporación, R. (. (2006). Tecnología para el cultivo de la estevia. Recuperado de:

<http://hdl.handle.net/20.500.12324/12839>.

Innovaciones en Reb M Stevia. (s. f.). <https://www.ingredion.com/sa/es-co/be-whats-next/innovaciones-en-reb-m-stevia.html>

next/innovaciones-en-reb-m-stevia.html

Álvaro. T. Tecnología para el cultivo de la Estevia (2006). compilador. Manual técnico 7 CORPOICA,

Centro de investigación la Selva. <https://es.scribd.com/document/343519022/stevia>

Cultivando la Stevia | Consejos en stevia-pura.de. (s. f.). Cultivando la Stevia | Consejos En stevia-pura.de. <https://stevia-pura.de/Cultivo-de-la-estevia-en-el-jardin#:~:text=La%20forma%20m%C3%A1s%20f%C3%A1cil%20de,cultivar%20durante%20toda%20el%20a%C3%B1o.>

La OMS desaconseja el uso de edulcorantes para controlar el peso. (2023, 15 mayo). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/noticias/15-5-2023-oms-desaconseja-uso-edulcorantes-para-controlar-peso>

Arribas, E. (2023, May 19). Edulcorante, azúcar o stevia: ¿cón qué hay que endulzar? *Ambito Financiero* <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/newspapers/edulcorante-azúcar-o-stevia-cón-qué-hay-que/docview/2816266089/se-2>

Román, A. (2024, Jan 28). Edulcorante ‘Stevia’ no altera la composición de la microbiota intestinal: estudio. *La*

Opinión <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/newspapers/edulcorante-stevia-no-altera-la-composición-de/docview/2919203833/se-2>

Scopus - Document details - Chronic consumption of sweeteners in mice; effect on immune system and microbiota of small intestine [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85114841528&origin=resultslist&sort=plf-)

[com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-](https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85114841528&origin=resultslist&sort=plf-)

[85114841528&origin=resultslist&sort=plf-](https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85114841528&origin=resultslist&sort=plf-)

[f&src=s&sid=b81e4e8a137899fd51cad4da0b055f9f&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2C%22Spanish%22%2Ct&s=TITLE-ABS-](https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85114841528&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b81e4e8a137899fd51cad4da0b055f9f&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2C%22Spanish%22%2Ct&s=TITLE-ABS-)

[KEY%28Artificial+sweeteners%29&sl=27&sessionSearchId=b81e4e8a137899fd51cad4da0b055f9f&relpos=2](https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85114841528&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b81e4e8a137899fd51cad4da0b055f9f&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2C%22Spanish%22%2Ct&s=TITLE-ABS-KEY%28Artificial+sweeteners%29&sl=27&sessionSearchId=b81e4e8a137899fd51cad4da0b055f9f&relpos=2)

Scopus - Document details - Impact of the use of calorie-free sweeteners on cardiometabolic health.

<https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083330145&origin=reflist>

Office of the Commissioner. (2023, 9 junio). *Qué tan dulce es: todo sobre los edulcorantes*. U.S. Food And Drug Administration. <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/que-tan-dulce-es-todo-sobre-los-edulcorantes>

Dai, D., & Jin, Y. S. (2024). Rare sugar bioproduction: advantages as sweeteners, enzymatic innovation, and fermentative frontiers. *Current Opinion in Food Science*, 56, 101137. <https://doi.org/10.1016/J.COFS.2024.101137>

FDA. (n.d.). Aspartame and Other Sweeteners in Food | FDA. <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/aspartame-and-other-sweeteners-food>

Marcus, J. B. (2013). Carbohydrate Basics: Sugars, Starches and Fibers in Foods and Health: Healthy Carbohydrate Choices, Roles and Applications in Nutrition, Food Science and the Culinary Arts. *Culinary Nutrition*, 149–187. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-391882-6.00004-2>

FDA. (n.d.-b). *Qué tan dulce es: todo sobre los edulcorantes* | FDA. <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/que-tan-dulce-es-todo-sobre-los-edulcorantes>

INVIMA. (n.d.). Quienes somos. Retrieved April 11, 2024, from <https://www.invima.gov.co/el-instituto/quienes-somos>

Restrepo, L. A. A. (2023, 14 julio). Cuatro opciones orgánicas para reemplazar el azúcar y los edulcorantes artificiales. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/salud/opciones-organicas-para-reemplazar-el-azucar-y-edulcorantes-artificiales-786531>

Bohórquez Rivero J, Sáenz López J, Restom Arrieta J, Tatis Villamizar KE, Sánchez Martínez D, Brieva Deulofeut M. Edulcorantes artificiales y su papel en la enfermedad renal crónica. Rev. Colomb. Nefrol. 2021 8(3), e534. <https://doi.org/10.22265/acnef.8.3.534>

Alonso, J.R. 2010. Edulcorantes Naturales. La Granja. Vol.12(2). Pp. 3-12. ISSN: 13903799

Burgos, A. (2019). Tipos de edulcorantes. Asociación Diabetes Madrid. <https://diabetesmadrid.org/tipos-de-edulcorantes/>

Pereira (2022.) Efectos negativos del exceso de azúcar. Mejor con Salud.<https://mejorconsalud.as.com/descubre-los-efectos-negativos-del-azucar-cuerpo-cerebro>

García, S., y Baladia, E. (2022). Claves para dejar de preguntar cuál es el edulcorante más sano. Nutriendo. Academia Española de Nutrición y Dietética. <https://www.academianutricionydietetica.org/saber-comprar/edulcorantes-tipos-usos/>

Guerrero, L. (2016). ¿Qué edulcorante es mejor para el café?. Muy saludable. <https://muysaludable.sanitas.es/nutricion/que-edulcorante-es-mejor-para-el-cafe/>

Zanin, T. (2022). 10 endulzantes naturales (para sustituir el azúcar). Tua Saúde. <https://www.tuasaude.com/es/endulzantes-naturales/>

Briones-Avila, L.S.; Moranchel-Hernández, M.A.; Moreno-Riolobos, D.; Silva Pereira, T.S.; Ortega Regules, A.E.; Villaseñor López, K.; Islas Romero, L.M. Analysis of Caloric and Noncaloric Sweeteners Present in Dairy Products Aimed at the School Market and Their Possible Effects on Health. *Nutrients* **2021**, *13*, 2994. <https://doi.org/10.3390/nu13092994>

Cuídate Plus. (2021, 12 de agosto). ¿Qué pasa si dejo de tomar lactosa y no soy intolerante? <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2021/08/13/pasa-dejo-lactosa-intolerante-179000.html>

Organización Mundial de Gastroenterología (WGO). (s.f.). ¿Qué función tiene la lactosa?

https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/YINI/WGOF_180206_WGO-YINICampaign_QA_SpanishTranslation.pdf

Rozenberg, S., Body, JJ., Bruyère, O. et al. (2016). Efectos del consumo de productos lácteos en la salud: beneficios y creencias. Comentario del Belgian Bone Club y la Sociedad Europea para los Aspectos Clínicos y Económicos de la Osteoporosis, la Osteoartritis y las Enfermedades Musculoesqueléticas. *Calcif Tissue Int* 98, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s00223-015-0062-x>

Calculadora del tamaño de la muestra | SurveyMonkey. (s. f.). SurveyMonkey.

<https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

DANE. (n.d.). DANE - ¿Cuántos somos? <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

Blasco, E. M. (2014, February 4). *6 tipos de endulzantes naturales*. Mejor con Salud.

<https://mejorconsalud.as.com/6-tipos-de-endulzantes-naturales/>

Casadevall, M. (2022, July 14). *El sirope de agave, ¿es más sano que el azúcar? El debate sobre sus propiedades*. Nutriendo; Nutriendo - Academia Española de Nutrición y Dietética.

<https://www.academianutricionydietetica.org/saber-comprar/sirope-agave-sustituto-azucar/>

Cocinista. (n.d.). *Azúcar de palma*. Cocinista.es. Retrieved June 14, 2024, from

<https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-del-mundo/azucar-de-palma.html>

Grandinetti, A. (2019, February 5). *¿El azúcar de remolacha aporta beneficios?* Mejor con Salud.

<https://mejorconsalud.as.com/el-azucar-de-remolacha-aporta-beneficios/>

Sorghum bicolor. (n.d.). ArgentiNat. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.argentinat.org/taxa/58389-Sorghum-bicolor>

INFOBAE. (2024, January 4). *Qué son los dátiles y cuáles son sus beneficios para la salud*. infobae. <https://www.infobae.com/salud/2024/01/04/que-son-los-datiles-y-cuales-son-sus-beneficios-para-la-salud/>

Peña, P., & Mauricio, R. (2016). *Obtención de jarabe a partir de la pulpa de la yuca (manihot esculenta), mediante la hidrólisis ácida de sus almidones utilizando ácido clorhídrico y ácido sulfúrico (Archivo Electrónico)*. Universidad Francisco de Paula Santander.

Barón, B., & Milena, L. (2010). *Obtención de savia azucarada a través de la inflorescencia en la palma de vino (Attalea Butyracea)*. Pontificia Universidad Javeriana.

Nall, R., MSN, & CRNA. (2022, April 25). *¿Qué es la dextrosa y cómo se usa con fines médicos?* Healthline. <https://www.healthline.com/health/es/dextrosa>

¿Qué Es la Fructosa y Es Mala Para Ti? (n.d.). Eufic.org. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.eufic.org/es/que-contienen-los-alimentos/articulo/que-es-la-fructosa-y-es-mala-para-ti/>

¿Qué función tiene la lactosa? Worldgastroenterology.org. Retrieved June 14, 2024, from https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/YINI/WGOF_180206_WGO-YINICampaign_QA_SpanishTranslation.pdf

Maltosa. (n.d.). Quimica.es. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.quimica.es/enciclopedia/Maltosa.html>

Galactosa. (2023, February 26). Pfanstiehl; Pfanstiehl, Inc. <https://pfanstiehl.com/es/high-purity-ingredients-ingredientes-de-gran-pureza/galactosa/>

(N.d.). Redalyc.org. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047396002.pdf>

Pentadina - edulcorante natural acalórico. (2021, November 4). Todo sobre el azúcar y los edulcorantes en *Edulcorant.es. <https://www.edulcorant.es/2021/11/pentadina-edulcorante-natural-acalorico.html>

Brazzein. (2023, March 20). Sweegen. <https://sweegen.com/es/brazzein/>

Curculina - edulcorante natural acalórico. (2021, November 1). Todo sobre el azúcar y los edulcorantes en *Edulcorant.es. <https://www.edulcorant.es/2021/11/curculina-edulcorante-natural-acalorico.html>

https://www.lespanol.com/cocinillas/cocinar/20230703/miraculina-edulcorante-natural-hace-media-hora-limon-sepa-dulce/775422804_0.html#:~:text=La%20miraculina%20es%20una%20prote%C3%ADna,escalado%2C%20una%20fritura%20y%20una

Mabinlina - edulcorante natural acalórico. (2021, November 4). Todo sobre el azúcar y los edulcorantes en *Edulcorant.es. <https://www.edulcorant.es/2021/11/mabinlina-edulcorante-natural-acalorico.html>

Brazzeína y monelina: alternativas seguras al azúcar, confirma una nueva investigación – SOCHOB. (n.d.). Sochob.Cl. Retrieved June 14, 2024, from

<https://www.sochob.cl/web1/brazzeina-y-monelina-alternativas-seguras-al-azucar-confirma-una-nueva-investigacion/>

Poliolés. (n.d.). Datos sobre poliolés.com. Retrieved June 14, 2024, from <https://datosobrepolioles.com/>

Macià, H. (2023, March 2). Qué es el eritritol, el edulcorante de moda que podría ser dañino para la salud. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20230302/8794903/que-eritritol-edulcorante-moda-danino-salud.html>

QUÉ ES EL ISOMALT - Isomalt by Mayte Rodríguez. (2019, January 9). Isomalt by Mayte Rodríguez; Isomalt by Mayte Rodríguez. <https://isomaltmayterodriguez.com/que-es-el-isomalt/>

Lactitol. (n.d.). <https://www.cun.es>. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/medicamentos/lactitol7>

Ejecutivo, D., & Operativa, G. (n.d.). Aspartamo. Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/aspartame>

Guzmán, M. (2019, November 14). Sucralosa: ¿es un edulcorante sano? Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/sucralosa-edulcorante-sano/>

Qué es sacarina. Diccionario médico. Clínica U. Navarra. (n.d.). <https://www.cun.es>. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/sacarina>

Qué es el aditivo E950 Acesulfamo potásico, Acesulfamo K. (n.d.). www.ocu.org. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.ocu.org/alimentacion/seguridad-alimentaria/calculadora/aditivos/950>

Qué es el aditivo E961 Neotamo. (n.d.). www.ocu.org. Retrieved June 14, 2024, from <https://www.ocu.org/alimentacion/seguridad-alimentaria/calculadora/aditivos/961>