

EDULCORANTE

Introducción

Un sustituto del azúcar o edulcorante es un aditivo para los alimentos que tiene mayor efecto en el dulzor que del azúcar, pero que usualmente tiene menos energía.

Algunos extractos del azúcar son naturales y algunos son sintéticos. Aquellos que no son naturales en general son conocidos como edulcorantes artificiales. Una clase importante de sustitutos del azúcar son conocidos como edulcorantes de alta intensidad. Éstos tienen una dulzura varias veces la de del azúcar común de mesa. Como resultado, mucho menos edulcorante es requerido y la contribución y energía es a menudo insignificante. La sensación de dulzura causada por estos componentes es a veces notablemente diferente de la de la sacarosa, de manera que frecuentemente éstos son usados con mezclas complejas que alcanzan una sensación de dulzura más natural. Si la sacarosa (u otro azúcar) reemplazado ha contribuido a la textura del producto, entonces frecuentemente también se necesita un agente de relleno. Esto puede ser visto en bebidas suaves etiquetadas como "dietéticas" o "light", las cuales contienen edulcorantes artificiales y frecuentemente tienen una sensación al paladar notablemente diferente, o en los sustitutos del azúcar de mesa, que mezclan maltodextrinas como un edulcorantes intenso para alcanzar una sensación de textura satisfactoria.

En los Estados Unidos, han sido aprobados para su uso cinco sustitutos del azúcar intensamente dulces. Éstos son la sacarina, el aspartame, la sucralosa, el neotame y el acesulfame de potasio.

Hay algunas controversias actuales, sobre si los edulcorantes artificiales constituyen un riesgo para la salud. Esta controversia es impulsada por reportes y a veces por estudios pobremente controlados que han ganado publicidad. También existe un suplemento de hierbas, stevia, usado como endulzante. La controversia rodea la seguridad de este suplemento de hierbas, aunque natural y existe una batalla sobre su aprobación como sustituto del azúcar.

La mayoría de los sustitutos del azúcar aprobados para el uso en alimentos son compuestos sintetizados artificialmente. Sin embargo, algunos sustitutos naturales del azúcar son conocidos, incluyendo el sorbitol y el xilitol, los cuales son encontradas en las bayas, frutas, vegetales y hongos. No es viable comercialmente la extracción de estos productos de frutas y vegetales, por lo que son producidos por hidrogenación catalítica del azúcar reductor apropiado. Por ejemplo, la xilosa es convertida en xilitol, la lactosa es convertida en lactilol y la glucosa es convertida en sorbitol. Sin embargo ocho sustitutos naturales son conocidos, pero están todavía por ganar la aprobación oficial para su uso en alimentos.

Algunos edulcorantes no azúcares son polioles, también conocidos como "alcoholes de azúcar". Éstos son en general, menos dulces que la sacarosa, pero tienen propiedades de volumen similares y pueden ser usados en un amplio rango productos alimentarios.

Como con todos los productos alimentarios, el desarrollo de una formulación para reemplazar la sacarosa, es un complejo proceso de patentado.

Tipos de edulcorantes

Existen dos categorías básicas de edulcorantes: los **nutritivos** y los **no nutritivos**, en relación a su aporte energético. Pero también se los puede clasificar en **naturales** o **artificiales** en función de su procedencia

1. Edulcorantes nutritivos

Los edulcorantes nutritivos proveen calorías o energía a la dieta a razón de unas cuatro calorías por gramo, de manera similar a los carbohidratos o las proteínas.

Los edulcorantes nutritivos comprenden los azúcares edulcorantes (p.ej. los azúcares refinados, el jarabe de maíz de alta fructosa, la fructosa cristalina, la glucosa, la dextrosa, los edulcorantes provenientes del maíz, la miel, la lactosa, la maltosa, varios jarabes, los azúcares invertidos o el jugo concentrado de frutas) y los polioles de baja energía o alcoholes del azúcar (p.ej. sorbitol, manitol, xylitol, isomalt y los hidrolisatos de almidón hidrogenados).

Edulcorantes provenientes del azúcar

La **sacarosa** y la **fructosa**, son los principales edulcorantes provenientes del azúcar que se encuentran naturalmente en los alimentos o que se agregan como azúcares en edulcorantes de maíz o en jarabes. Estos edulcorantes adicionan propiedades funcionales a los alimentos mediante sus efectos en las características sensoriales (sabor), físicas (cristalización, viscosidad), microbianas (preservación, fermentación) y químicas (caramelización, antioxidación). El metabolismo de los seres humanos no distingue entre la energía provista por los azúcares naturales y la aportada por los azúcares refinados.

La **sacarosa** es un disacárido compuesto de glucosa y fructosa y provee 4 kcal/g (aproximadamente 16 kcal por cuchara de té). Comercialmente, la sacarosa proviene del procesamiento de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. La refinación extrae los pigmentos amarillentos y marrones del azúcar sin refinar para obtener la forma de cristales blancos típica del azúcar de mesa. La melaza es la forma menos refinada de la sacarosa.

El monosacárido **fructosa** provee 4 kcal/g. La fructosa es un componente de la sacarosa que se encuentra en las frutas y se agrega a los alimentos y bebidas como jarabe de maíz de alta fructosa o en forma cristalina. La fructosa se fabrica mediante la isomerización de la dextrosa en el almidón de maíz. La fructosa ha reemplazado a la sacarosa en muchos alimentos y bebidas en virtud de su poder edulcorante y de las propiedades funcionales que realzan el sabor, el color y la estabilidad del producto. La fructosa también sinergiza el potencial edulcorante de la sacarosa y de otros edulcorantes no nutritivos.

La elevada ingesta de fructosa tiene implicancias en la salud gastrointestinal, el control de la glucosa en sangre y el metabolismo de los lípidos. En virtud de la forma de absorción, la ingesta de fructosa puede conducir a un más lento aumento de la glucosa en sangre que la proveniente de edulcorantes a base de sacarosa. Este aspecto, junto a la rápida eliminación de la fructosa del suero sanguíneo, puede mejorar el control glucémico. Una alta ingesta de fructosa puede, en teoría, incrementar la producción de precursores de lípidos y aumentar el riesgo de hipertrigliceridemia. No obstante, este efecto no se observa en forma consistente ni siquiera en quienes tienen alto riesgo de triglicéridos plasmáticos elevados.

Polioles (alcoholes de azúcar)

Los polioles también pueden ser categorizados como sustitutos del azúcar porque pueden reemplazar a los edulcorantes de azúcar, usualmente en una relación uno a uno: ofrecen menos energía y potenciales beneficios de salud (p.ej. reducida respuesta glucémica y menor riesgo de caries dentales).

Los polioles **sorbitol**, **manitol** y **xilitol** se los encuentra en productos vegetales tales como las frutas y las «berries». Comercialmente, estos edulcorantes son sintetizados y no se los extrae de fuentes naturales. Todos los polioles son absorbidos lenta e incompletamente en el intestino mediante difusión pasiva. No obstante, una carga excesiva puede causar diarrea. Si los polioles fueran absorbidos en forma completa el metabolismo directo podría proveer las usuales 4 kcal/g. Pero la absorción incompleta causa el metabolismo indirecto de los polioles por medio de la degradación fermentativa producida por la flora intestinal. La energía proveniente del metabolismo indirecto es menor que la de la vía directa por lo que los polioles son denominados edulcorantes de baja o reducida energía. En virtud de la absorción incompleta, los polioles producen una baja respuesta glucémica.

2. Edulcorantes no nutritivos

Los edulcorantes de alta intensidad pueden ofrecer a los consumidores una manera de disfrutar el sabor de la dulzura con poca o ninguna ingesta de energía o respuesta glucémica. Los edulcorantes no nutritivos pueden contribuir al control del peso o de la glucosa en sangre y a la prevención de las caries dentales.

La industria de la alimentación valora estos edulcorantes por muchos atributos; entre ellos cualidades sensoriales (p.ej. un sabor dulce puro, la ausencia de sabor amargo o de olor), seguridad, compatibilidad con otros ingredientes alimentarios y estabilidad en diferentes entornos alimentarios. La tendencia en la industria alimenticia es combinar los edulcorantes de alta intensidad. Las combinaciones pueden causar sinergia lo que puede reducir la cantidad de edulcorante necesario y puede mejorar el sabor dulce general.

Los Estados Unidos lideran el consumo mundial de edulcorantes de alta intensidad con aproximadamente el 50% de la demanda mundial.

La ingesta diaria aceptable (IDA)

La ingesta diaria aceptable es la cantidad de aditivo alimentario que puede ser consumido en la dieta diariamente durante toda la vida sin riesgos de salud. En definitiva, es el nivel de ingesta segura.

El concepto fue desarrollado por el Comité Conjunto de Expertos de la Organización Mundial de la Salud y la Organización para los Alimentos y la Agricultura (JECFA por su sigla en inglés) que definió la ingesta diaria aceptable como «una estimación de la cantidad de aditivo alimentario, expresado a base del peso corporal, que puede ingerirse diariamente de por vida sin riesgo de salud apreciable». Esta definición fue adoptada más tarde por el Comité Científico de Alimentos (SCF por su sigla en inglés) de la Comisión Europea.

El Comité Conjunto de Expertos sobre Aditivos Alimentarios de OMS y la Organización de Alimentos y Agricultura (FAO), ha establecido la siguiente Ingesta Diaria Admisible

Edulcorante	Ingesta Diaria Admisible
Acesulfame de potasio	15 mg/kg de peso corporal por día
Aspartame	40 mg/kg de peso corporal por día
Ciclamato	11 mg/kg de peso corporal por día
Sacarina	5 mg/kg de peso corporal por día
Sucralosa	15 mg/kg de peso corporal por día

Estas recomendaciones han sido adoptadas por muchos países en sus marcos regulatorios, incluyendo Argentina⁽¹⁾, Chile, Brasil, México y Bolivia.

Por otra parte, el EFSA (Agencia de Seguridad Alimentaria Europea) ha establecido los siguientes ADIs:

Edulcorante	Ingesta Diaria Admisible
Acesulfame de potasio	9 mg/kg de peso corporal por día
Aspartame	40 mg/kg de peso corporal por día
Ciclamato	7 mg/kg de peso corporal por día
Sacarina	5 mg/kg de peso corporal por día
Sucralosa	15 mg/kg de peso corporal por día

Estos son los valores de referencia para los países de la Unión Europea,

⁽¹⁾ El Código Alimentario Argentino establece para sacarina un valor de Ingesta Diaria Admisible (IDA) de 2,5 mg/kg de peso corporal por día

Características de algunos edulcorantes

Acesulfamo K

Un edulcorante no calórico, 130-200 veces más dulce que la sacarosa. No es metabolizado por el organismo y es excretado sin cambios por los riñones.

Beneficios

- Las calorías en alimentos y bebidas pueden reducirse mediante la sustitución de azúcar por acesulfamo K.
- Sabor dulce rápidamente perceptible.
- Tiene buena duración y es muy estable en la preparación y el procesamiento normal de alimentos.
- Resistente al calor y por ende adecuado para cocinar y hornear.
- No provoca caries dentales.
- Apto para diabéticos.

- Sinérgico al combinarse con otros edulcorantes bajas calorías (las combinaciones resultan más dulces que la suma de los edulcorantes individuales).
- Realza e intensifica los sabores.

Limitaciones.

Cuando se lo utiliza en altas concentraciones por encima de los niveles normales de uso el acesulfamo K puede dejar un suave regusto.

Aplicaciones

Tiene el potencial de ser usado en todas las áreas en las que los edulcorantes se utilizan en la actualidad:

- Bebidas carbonatadas y no carbonatadas
- Néctares de frutas
- Concentrados para bebidas
- Edulcorantes de mesa
- Productos lácteos
- Mermeladas y dulces
- Productos horneados
- Confituras
- Goma de mascar
- Vegetales en conserva
- Pescado marinado
- Helados
- Gelatinas y postres
- Conservas de frutas
- Pasta dental y enjuague bucal
- Productos farmacéuticos

Alitamo

Es un edulcorante de alta intensidad formado a partir de los aminoácidos ácido L-aspártico y D-alanina junto a un nuevo amino. Es 2000-3000 veces más dulce que la sacarosa según su utilización.

El ácido aspártico es metabolizado normalmente. La amido alanina no es hidrolizada. En virtud de que el alitamo es un edulcorante tan intenso aun consumido en muy bajos niveles, su aporte calórico a la dieta es insignificante.

Beneficios

- Sabor dulce puro. Perfil de dulzura cercano al del azúcar.
- Excelente estabilidad a alta temperatura por lo que puede utilizarse en comidas y productos horneados.
- Apto para diabéticos.
- Seguro para los dientes.

- Sinérgico cuando se lo combina con ciertos otros edulcorantes bajas calorías tales como el acesulfame K, la sacarina y el ciclamato (las combinaciones son más dulces que la suma de los edulcorantes individuales).

Limitaciones

Durante almacenamiento prolongado, algunos refrescos endulzados con alitamo desarrollan una pérdida de sabor.

Aplicaciones

El alitamo tiene el potencial de ser usado en casi todas las áreas en las que se utilizan edulcorantes en la actualidad, por ejemplo:

- Productos horneados y mezclas para hornear
- Polvos para preparar bebidas
- Postres congelados y polvos para prepararlos
- Goma de mascar y caramelos
- Bebidas calientes y frías
- Preparaciones con frutas
- Edulcorantes de mesa
- Pasta dental y enjuague bucal
- Productos farmacéuticos
- Productos lácteos

La ingesta diaria aceptable es entre 0 y 1 mg/kilo de peso corporal (según JECFA).

Aspartamo

El aspartamo es un edulcorante bajas calorías unas 200 veces más dulce que el azúcar. Si bien es digerido, su intensa dulzura hace que las cantidades utilizadas sean suficientemente pequeñas como para que el aspartamo sea considerado virtualmente no calórico.

Contiene dos aminoácidos, el ácido aspártico y la fenilalanina. Durante la digestión, el aspartamo se descompone en fenilalanina, ácido aspártico y una pequeña cantidad del componente orgánico metanol.

Beneficios

- Sabe como el azúcar.
- Realza e intensifica los sabores, particularmente los de los citrus y otras frutas.
- Pueden reducirse las calorías en los alimentos y las bebidas mediante la sustitución de azúcar por aspartamo. Una pequeñísima cantidad de aspartamo, con una décima de caloría, produce el mismo nivel de dulzura que una cuchara de té de azúcar con 16 calorías.
- No provoca caries dentarias.

Aplicaciones

El aspartamo se utiliza para endulzar una variedad de alimentos y bebidas y también como edulcorante de mesa. Es usado corrientemente en prestigiosas marcas de los siguientes alimentos y bebidas:

- Refrescos carbonatados
- Jugos
- Budines, rellenos y jaleas
- Cereales para desayuno
- Postres y agregados
- Edulcorantes de mesa (en polvo y en tabletas)
- Polvos para preparar refrescos
- Goma de mascar
- Conservas de frutas
- Aderezos untables para el pan
- Postres congelados
- Productos lácteos
- Dulces y mermeladas
- Confituras
- Bebidas calientes chocolatadas
- Multivitaminas
- Pastillas de menta
- Productos farmacéuticos

Ciclamato

Es un edulcorante no calórico descubierto en 1937. Es de 30 a 50 veces más dulce que la sacarosa. Es metabolizado en forma escasa en los intestinos por algunos individuos; es de absorción limitada por el organismo y se excreta sin cambios por los riñones.

Beneficios

- Sin contenido calórico
- Estable en altas y bajas temperaturas: buena vida útil.
- Sabor de perfil agradable
- Económico
- Apropiado para cocina y hornear
- No provoca deterioro dental
- Apropiado para personas con diabetes
- Sinérgico al combinarse con otros edulcorantes bajas calorías tales como el acesulfamo K, el aspartamo, la neoesperidina DC, la sacarina y la sucralosa (las combinaciones son más dulces que la suma de los edulcorantes individuales).

Aplicaciones

El ciclamato, en particular en combinación con uno o más edulcorantes bajas calorías, tiene un amplio rango de aplicaciones en alimentos y bebidas. Se lo utiliza habitualmente en las siguientes categorías:

- Edulcorantes de mesa
- Bebidas instantáneas

- Refrescos
- Batidos
- Té helado
- Bebidas deportivas
- Cereales para el desayuno
- Productos lácteos
- Tortas y productos horneados
- Conservas de frutas
- Gomas de mascar
- Dulces y mermeladas
- Budines, flanes y jaleas
- Caramelos, repostería, bizcochos
- Chocolate
- Aderezos
- Productos farmacéuticos

Neohesperidina DC

Es un edulcorante bajas calorías y un realzador de sabor que puede ser producido por hidrogenación de la neohesperidina, un flavonoide que existe en forma natural en las naranjas amargas. A niveles de uso práctico es unas 400-600 veces tan dulce como la sacarosa. En relación con el aspartamo y el acesulfamo K y mezclado con ellos, es varias veces (7 a 20) más dulce según el alimento en que se utilicen tales mezclas. Al ser ingerida, la neohesperidina DC no es absorbida en gran medida. Sin embargo, es metabolizada por la flora intestinal.

Beneficios

La neohesperidina DC es usada típicamente en combinación con otros edulcorantes. En tales mezclas, presenta notables efectos sinérgicos y puede elevar la calidad de los edulcorantes combinados. Aun a muy bajas concentraciones (> 5 ppm), la neohesperidina DC puede mejorar el perfil de sabor general y la sensación bucal de ciertos alimentos. Bajo tales condiciones, actúa más como un realzador y modificador de sabor que como edulcorante. También tiene propiedades reductoras de sabor amargo. Es estable al calor y puede ser usada, por lo tanto, en alimentos que requieren procesos de pasteurización o de UAT (Ultra Alta Temperatura). La neohesperidina DC no provoca caries dentales y puede ser usada en productos para diabéticos.

Limitaciones

A altas concentraciones, la neohesperidina DC presenta una dulzura de larga permanencia asociada con un regusto mentolado o alicorado. No obstante, es típicamente usada en combinación con otros edulcorantes masivos o bajas calorías.

Aplicaciones

En combinación con otros edulcorantes, la neohesperidina DC es ideal para su uso en:

- Goma de mascar
- Caramelos
- Bebidas carbonatadas
- Bebidas no carbonatadas

- Yogur
- Helados
- Postres
- Edulcorantes de mesa
- Pasta dental
- Productos farmacéuticos

Ingesta diaria aceptable ha sido fijada en hasta 5 mg/ kilogramo de peso (SCF).

Sacarina

Es un edulcorante no calórico descubierto en 1879; se lo utilizó comercialmente para endulzar alimentos y bebidas desde el comienzo del siglo XX. Su uso se incrementó en gran medida durante ambas guerras mundiales debido a la escasez de azúcar. Es 300-500 veces más dulce que la sacarosa. Es absorbida lentamente; no metabolizada; excretada rápidamente y sin cambios por los riñones.

Beneficios

- Pueden reducirse las calorías de alimentos y bebidas al sustituir el azúcar por la sacarina.
- Sumamente estable, dispone de una buena vida útil.
- Apropia para cocinar y hornear.
- No provoca caries dentales.
- Apropia para personas con diabetes.
- Sinérgica cuando se la combina con otros edulcorantes bajas calorías (las combinaciones son más dulces que la suma de los edulcorantes individuales).

Aplicaciones

La sacarina tiene el más amplio rango de aplicaciones y es usada en una gran variedad de categorías:

- Edulcorantes de mesa
- Bebidas instantáneas
- Bebidas dulces carbonatadas
- Jugos
- Té helado
- Productos lácteos
- Jaleas, mermeladas
- Confituras, caramelos
- Sidra, pickles, salsas
- Conservas de pescado y de frutas
- Gomas de mascar
- Multivitaminas
- Helados
- Budines y jaleas
- Chocolate
- Pasta dental, enjuague bucal
- Productos farmacéuticos

Sucralosa

Es el nombre corriente para un nuevo edulcorante de alta intensidad derivado del azúcar común. Es 600 veces más dulce que el azúcar. No se transforma en el organismo; es no calórico.

Beneficios

La sucralosa posee una alta calidad de dulzura, buena solubilidad en agua y excelente estabilidad en una amplia gama de alimentos procesados y bebidas. En combinación con otros edulcorantes bajas calorías tiene un efecto edulcorante sinérgico. Con el azúcar, la sucralosa se hidroliza en solución pero sólo a lo largo de un extendido lapso bajo condiciones extremas de acidez y temperatura. No provoca caries dentales.

Aplicaciones

La sucralosa puede ser usada en una amplia gama de productos:

- Edulcorantes de mesa
- Frutas procesadas
- Bebidas carbonatadas
- Bebidas no carbonatadas
- Goma de mascar
- Productos horneados
- Productos de mezcla seca
- Untables de fruta
- Productos lácteos
- Postres congelados
- Aderezos para ensaladas

Steviosida

La steviosida proviene de las hojas de la planta Stevia Rebaudiana. La Stevia es originaria de Sudamérica pero también crece en varios países asiáticos. Es un glucósido formado por tres moléculas de glucosa y una de steviol, un alcohol carboxílico diterpénico. El steviosida es un edulcorante no calórico aproximadamente 100-150 veces más dulce que el azúcar. La dulzura del steviosida es acompañada por un regusto alicorado.

Aplicaciones

- Se proclama que las hojas de la planta stevia han sido usadas durante siglos en Brasil y Paraguay para endulzar alimentos y bebidas.
- El steviosida podría ser usada en ciertos refrescos, productos vegetales al estilo japonés, edulcorantes de mesa, repostería, productos frutales, pescados y mariscos y, en países que aprueban los edulcorantes, generalmente como extractos de stevia ricos en steviosida.

Seguridad y situación de aprobación

Los extractos de stevia están aprobados para usos alimentarios en varios países de Sudamérica y Asia pero no cuentan con aprobación en Europa, América del Norte ni a nivel internacional.

En junio de 1999 SCF reiteró su previa opinión de que «la sustancia (steviosida) no es aceptable como edulcorante de acuerdo con los datos disponibles al momento». JECFA revisó el steviosida en 1998 pero no pudo cuantificar una Ingesta Diaria Aceptable en virtud de datos inadecuados sobre la composición y seguridad del steviosida.

La Comisión Europea dio a publicidad una Decisión el 22 de febrero de 2000 negando un pedido de autorización para comercializar plantas de Stevia Rebaudiana Bertoni y sus hojas disecadas.

El steviosida, como edulcorante, no está autorizado por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos.

Taumatina

Es una proteína edulcorante baja calorías (virtualmente no calórica) y modificadora del sabor; proviene de la fruta «katemfe» de África Occidental. Es 2000-3000 veces más dulce que la sacarosa. Es metabolizada por el organismo como cualquier otra proteína dietaria. La taumatina está aprobada por JECFA y SCF

Beneficios

- Totalmente natural y de dulzura intensa
- Ingrediente multifuncional con ventajas sobre los sabores y los edulcorantes
- Estable en forma seca y congelada y soluble en agua y en alcohol acuoso
- Efectivas propiedades enmascarantes
- No provoca caries dentales
- Estable al calor y a la acidez
- Sinérgico al combinarse con otros edulcorantes bajas calorías (las combinaciones son más dulces que la suma de los edulcorantes individuales)
- Agrega sensación bucal

Limitaciones

Percepción retardada de la dulzura: la percepción dura largo tiempo y deja un regusto alicorado a elevados niveles de utilización.

Aplicaciones

La taumatina tiene un amplio rango de aplicaciones en alimentos y bebidas en combinación con otros edulcorantes. Es particularmente efectiva por sus propiedades saborizantes.

- Bebidas a base de café
- Gomas de mascar
- Saborizantes
- Salsas

- Refrescos
- Bebidas alcohólicas
- Yogures y postres
- Dulces y mermeladas
- Productos fortificados con vitaminas y minerales
- Productos farmacéuticos
- Pastas dentales y enjuagues bucales
- Productos de bajo contenido graso

Ingesta Diaria Aceptable

La taumatina está catalogada como «Reconocida Generalmente como Segura» por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos. JECFA otorgó a la IDA la calidad de «no especificada» lo que significa que puede ser usada de acuerdo con las «Prácticas de Buena Fabricación».

Uso de los edulcorantes artificiales por la industria alimentaria

Los edulcorantes no calóricos, artificiales o naturales, son en este momento una de las áreas más dinámicas dentro del campo de los aditivos alimentarios, por la gran expansión que está experimentando actualmente el mercado de las bebidas bajas en calorías.

Para que un edulcorante natural o artificial sea utilizable por la industria alimentaria, además de ser inocuo, tiene que cumplir otros requisitos: el sabor dulce debe percibirse rápidamente, y desaparecer también rápidamente, y tiene que ser lo más parecido posible al del azúcar común. También tiene que resistir las condiciones del alimento en el que se va a utilizar, así como los tratamientos a los que se vaya a someter.

El uso de edulcorantes artificiales ha sido objeto de múltiples polémicas por lo que respecta a su seguridad a largo plazo. La forma más adecuada de enfocar esta polémica es desde la perspectiva del balance riesgo-beneficio. El consumidor tiene que decidir si asume en algunos casos un riesgo muy remoto como contrapartida de las ventajas que le reporta el uso de determinados productos, ventajas que en este caso serían la reducción de las calorías ingeridas sin renunciar a determinados alimentos o sabores. También deben tenerse en cuenta los efectos beneficiosos sobre el organismo de la limitación de la ingesta calórica, especialmente en la prevención de los trastornos cardiovasculares y de ciertos procesos tumorales. Aunque el efecto preventivo se produce fundamentalmente con la reducción del contenido de la grasa de la dieta, también puede contribuir la reducción del contenido energético global, y en este caso los edulcorantes artificiales serían una cierta ayuda. Por supuesto, son de gran interés para el mantenimiento de la calidad de vida de aquellas personas.

La industria de alimentos y bebidas está reemplazando de forma creciente el azúcar o el jarabe de maíz por endulzantes artificiales en muchos productos que tradicionalmente contenían azúcar. En el Reino Unido por ejemplo, actualmente es casi imposible encontrar algún refresco que no este endulzado con edulcorantes artificiales. El jarabe de maíz fue introducido por la industria como una alternativa económica al azúcar. Por lo tanto, no es sorprendente que la industria de alimentos esté promocionando altamente sus productos de "dieta" o "light", promoviendo el

movimiento de los consumidores hacia estos productos endulzados artificialmente que son aún más rentables.

De acuerdo con un analista de mercado, un total de 3920 productos que contienen endulzantes artificiales fueron lanzados en los Estados Unidos entre 2000 y 2005 y sólo en el 2004, 1649 productos. Según otro al analista, el mercado americano de endulzantes artificiales creció alrededor de 8% por año hasta llegar a 189 millones de dólares en 2008.

El aspartame es actualmente el edulcorante más popular en la industria de alimentos de los Estados Unidos, desde que el precio cayó significativamente ya que la patente de Monsanto expiró en 1992. Sin embargo, la sucralosa podría reemplazar dentro de poco como un proceso alternativo a la patente de Tate y Lyle.

Razones para el uso de edulcorantes

Hay cuatro razones principales por las cuales los individuos usan un sustituto del azúcar:

- **Para ayudar en la pérdida de peso:** algunas personas escogen limitar su ingesta de energía reemplazando azúcar de alta energía o jarabe de maíz por edulcorantes que aportan poca o ninguna energía. Esto les permite consumir los mismos alimentos que normalmente consumían, mientras se pierde peso y evitan otros problemas asociados con el consumo excesivo de calorías. Sin embargo, un estudio realizado en Texas mostró que, más que promover la pérdida de peso, las bebidas dietéticas fueron un marcador para el incremento en la ganancia de peso y la obesidad.
- **Cuidado dental:** los sustitutos del azúcar no son cariogénicos, puesto que no son fermentados por la microflora de la placa dental.
- **Diabetes:** las personas con diabetes tienen dificultad para regular sus niveles de azúcar sanguínea. Limitando el consumo de azúcar con edulcorantes artificiales, pueden disfrutar de una dieta variada mientras controlan su consumo de azúcar.
- **Hipoglicemia reactiva:** los individuos con hipoglicemia reactiva producen un exceso de insulina. Esto causa que sus niveles de glucosa sanguínea, caigan por debajo de la cantidad necesitada para la función adecuada del organismo y el cerebro. Como resultado, al igual que los diabéticos, estos pacientes deben evitar el consumo de alimentos que aumenten la glicemia y frecuentemente escogen edulcorantes artificiales como una alternativa.

Controversias en salud sobre los sustitutos del azúcar

Existe una controversia acerca de los supuestos riesgos sobre la salud de los edulcorantes artificiales tales como la sacarina y el aspartame. Algunos estudios han mostrado que causan tumores cerebrales así como cáncer linfático en animales de laboratorio y sugieren que la sacarina causa cáncer de vejiga en animales de laboratorio, pero esto es poco probable que afecte a los humanos, pues el mecanismo que se cree causa que la sacarina sea cancerígena en los ratones no existe en humanos. La FDA (U.S. Food and Drug Administration) determinó en 1981 que el aspartame es seguro para ser usado en alimentos, pero sólo después de haber sido negado por muchos años. También se ha reglamentado que todos los productos

conteniendo aspartame deben incluir una advertencia a los fenilcetonúricos, de que el edulcorante contiene fenilalanina (como también muchos alimentos).

- Controversia sobre el ciclamato

En los Estados Unidos, se prohibió la venta de ciclamato en 1970 después de que una prueba de laboratorio en ratas que usaba una mezcla 1:10 de ciclamato y sacarina indicó que grandes cantidades de ciclamato causaron cáncer de vejiga, una enfermedad a la cual las ratas son particularmente susceptibles. Los hallazgos de este estudio han sido deficientes y algunas compañías han solicitado una reactivación para el ciclamato. Los ciclamatos están aún en uso como edulcorantes en muchas partes del mundo, incluido Argentina, y son usados con la aprobación oficial en más de 55 países.

- Controversia sobre la sacarina

La sacarina fue el primer edulcorante artificial y fue sintetizado originalmente en 1879. Su sabor dulce fue descubierto por accidente. Fue creado en un experimento con derivados del tolueno. Un proceso para la creación de sacarina a partir de phthalic anhidro fue desarrollado en 1950 y actualmente la sacarina es producida a través de ambos procesos. Es 300 a 500 veces más dulce que el azúcar (sacarosa) y es frecuentemente usada para mejorar el sabor de las pastas dentales, alimentos dietéticos y bebidas dietéticas. El sabor amargo que deja la sacarina es frecuentemente minimizado mezclándola con otros edulcorantes. El temor acerca de la sacarina se incrementó cuando en 1960, un estudio mostró que altos niveles de sacarina podrían causar cáncer de vejiga en ratas de laboratorio. En 1977, Canadá prohibió la sacarina debido a la investigación en animales. En los Estados Unidos, la FDA consideró prohibir la sacarina en 1977, pero el Congreso intervino y colocó una moratoria sobre esta prohibición. La moratoria requiere una etiqueta de advertencia y además ordenó estudios adicionales sobre la seguridad de la sacarina. Fue descubierto que la sacarina causa cáncer en ratas machos por un mecanismo que no se encuentra en humanos. De acuerdo a la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer, parte de la Organización Mundial de la Salud, "la sacarina y sus sales fueron degradadas del grupo 2B, posible carcinogénico para los humanos, al grupo 3, no clasificable como carcinogénico para los humanos a pesar de que existe suficiente evidencia de que es carcinogénico en animales, por que es carcinogénico por un mecanismo que no involucra el DNA, que no es relevante para los humanos". En 2001, los Estados Unidos revocó el requerimiento de la etiqueta de advertencia, mientras que la amenaza de una prohibición de la FDA fue levantada en 1991. La mayoría de los otros países también permitieron la sacarina pero le exigieron los niveles de uso, mientras que otros países la han prohibido.

- Controversia sobre el Aspartame

El aspartame fue descubierto en 1965. Es un polvo blanco, cristalino sin olor, que se deriva de dos aminoácidos el ácido aspártico y la fenilalanina. Es aproximadamente 200 veces más dulce que el azúcar y puede ser usado como edulcorante de mesa o en postres congelados, gelatinas, bebidas y en goma de mascar. Su nombre químico es L-alfa-aspartil-L-fenilalanina metil ester y su fórmula química es $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Aunque no tiene el sabor amargo que deja la sacarina, su inconveniente es que podría no saber exactamente igual que el azúcar porque reacciona con otros sabores de la comida. Cuando es consumido, el aspartame es metabolizado en sus aminoácidos originales y tiene un bajo contenido energético. Pruebas iniciales de seguridad sugirieron que el aspartame causó tumor cerebral en ratas, como resultado el

aspartame fue retirado en los Estados Unidos por varios años. En 1980, la FDA, convocó un Consejo Público de Investigación, que consistió en asesores independientes encargados de examinar y comprender la relación entre el aspartame y el cáncer en cerebro. Sus conclusiones no fueron claras sobre si el aspartame causa daño cerebral y recomendaron la no aprobación del aspartame en ese momento. En 1981, el comisionado para la FDA, aprobó el aspartame como aditivo de las comidas. Desde que la FDA aprobó el aspartame para su consumo, algunos investigadores han sugerido que un incremento en la tasa de tumores de cerebro en los Estados Unidos puede estar al menos, parcialmente relacionado con el incremento en la disponibilidad y consumo del aspartame. Sin embargo, investigaciones recientes han mostrado un nexo claro entre esta sustancia y el cáncer, un nexo que podría ser evidencia suficiente para que la FDA retire el aspartame del mercado. Esta investigación ha llevado al Centro para las Ciencias en el Interés Público, a clasificar el aspartame como una sustancia que debe ser evitada en su Directorio de Cocina Química.

- Controversia sobre la Sucralosa

La sucralosa es un azúcar clorinado, que es aproximadamente 600 veces más dulce que el azúcar. Es producido a partir de la sacarosa, cuando tres átomos de cloro sustituyen tres grupos hidroxilos. Es usado en bebidas, postres congelados, goma de mascar, productos horneados y otros alimentos. A diferencia de otros edulcorantes, la sucralosa es estable cuando se calienta y puede por lo tanto ser usada en alimentos horneados y fritos. La sucralosa es mínimamente absorbida por el cuerpo y la mayoría es excretada por el organismo sin cambio. La FDA aprobó la sucralosa en 1998. La sucralosa pertenece a la clase de químico llamada organoclorados, algunos de los cuales son altamente tóxicos o carcinogénicos, sin embargo, la presencia de cloruro en un compuesto orgánico de ninguna manera garantiza toxicidad. La vía a través de la cual la sucralosa es metabolizada, puede sugerir un riesgo reducido de toxicidad. Por ejemplo, la sucralosa es extremadamente insoluble en grasas y por lo tanto no se acumula en estas a diferencia de otros organoclorados, la sucralosa tampoco se degrada ni pierde sus cloros. La mayoría de la controversia alrededor de Splenda®, un edulcorante de la sucralosa, está enfocada no en su seguridad sino en su mercadeo. Esta ha sido mercadeada con el eslogan: "Splenda es hecha a partir del azúcar, por lo tanto sabe como el azúcar. Cortes francesas ordenaron que el eslogan no fuera usado en Francia, mientras que en los Estados Unidos el caso llegó a un acuerdo privado, durante el juicio.

- Controversia sobre el acetato de plomo

El acetato de plomo (a veces llamado azúcar de plomo), es un sustituto artificial del azúcar fabricado a partir del plomo, que es de interés histórico debido a su amplio uso en el pasado, tal como los antiguos Romanos. El uso del acetato de plomo, como edulcorante, eventualmente produce envenenamiento por plomo en cualquier individuo consumiéndolo habitualmente. El acetato de plomo fue abandonado como aditivo de los alimentos en la mayoría del mundo, después que la alta toxicidad de los componentes de plomo, se hizo evidente.

Los tres compuestos primarios usados como sustitutos del azúcar en Estados Unidos son la sacarina (Sweet'N Low), el aspartame (Equal, NutraSweet) y sucralosa (Splenda). En muchos otros países el ciclamato y el edulcorante herbal stevia, son usados extensamente.

Modelo de encuesta realizada a cerca del EDULCORANTE

Las encuestas se realizaron en una muestra de 60 personas, mayores de 10 años, elegidas aleatoriamente. Todas ellas se adjuntan al final del trabajo.

<u>ENCUESTA ACERCA DEL CONSUMO DE EDULCORANTE</u>		
<i>Marque con una cruz la respuesta correcta</i>		
1. ¿Consume EDULCORANTE?	SI	NO
A. En caso negativo, ¿Por qué motivos no consume edulcorante? (luego pase a la pregunta 11)		
	a) Por el precio	
	b) No le gusta	
	c) Considera que es perjudicial para su salud	
	d) Otros (especificar) _____	
B. Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿con qué frecuencia lo consume?		
	a) Todos los días	
	b) De tres a cuatro veces por semana	
	c) Una a dos veces por semana	
	d) De vez en cuando	
	e) Otros (especificar) _____	
2. ¿Por qué consume edulcorante?		
	a) Le agrada el sabor gusto	
	b) Por salud	
	c) Por ser reducido en calorías	
	d) Por ser económico	
	e) Otros (especificar) _____	
3. ¿En que ocasión consume edulcorante? Puede elegir más de una opción.		
	a) En desayuno	
	b) En merienda	
	c) En bares	
	d) En preparaciones de comidas	
	e) En preparaciones de postres	
	f) Mediante bebidas edulcoradas	
	g) Otros (especificar) _____	

4. ¿Qué tipo de edulcorante prefiere?

- a) Líquido
- b) En polvo
- c) En forma de pastillas
- d) Granulado
- e) Otros (especificar) _____

5. ¿En qué envase compra el edulcorante?

- a) Sobres individuales
- b) Frasco de vidrio
- c) Frasco plástico
- d) Otros (especificar) _____

6. ¿Qué marcas conoce?

- a) Nutra sweet
- b) Hileret
- c) Chucker
- d) Genser sweet
- e) Equal sweet
- f) Cormillot
- g) Otros (especificar) _____

7. ¿Qué marca consume?

- a) Nutra sweet
- b) Hileret
- c) Chucker
- d) Genser sweet
- e) Equal sweet
- f) Cormillot
- g) Otros (especificar) _____

8. ¿Por qué elige dicha marca? Puede elegir más de una opción.

- a) Por costumbre
- b) Por calidad
- c) Por precio
- d) Por gusto
- e) Otros (especificar)

--

9. ¿Lee la información nutricional del producto?	SI	NO
---	----	----

¿Por qué? _____ _____

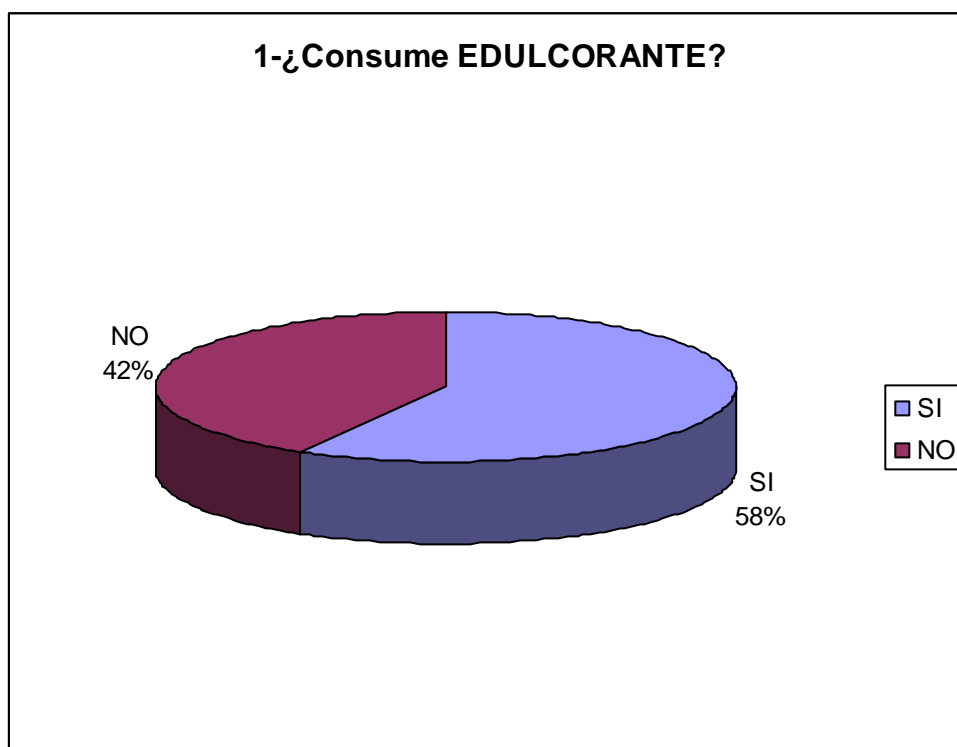
10. ¿Conoce qué componentes tiene el edulcorante?	SI	NO
--	----	----

En caso afirmativo especificar qué componente/s conoce _____ _____
--

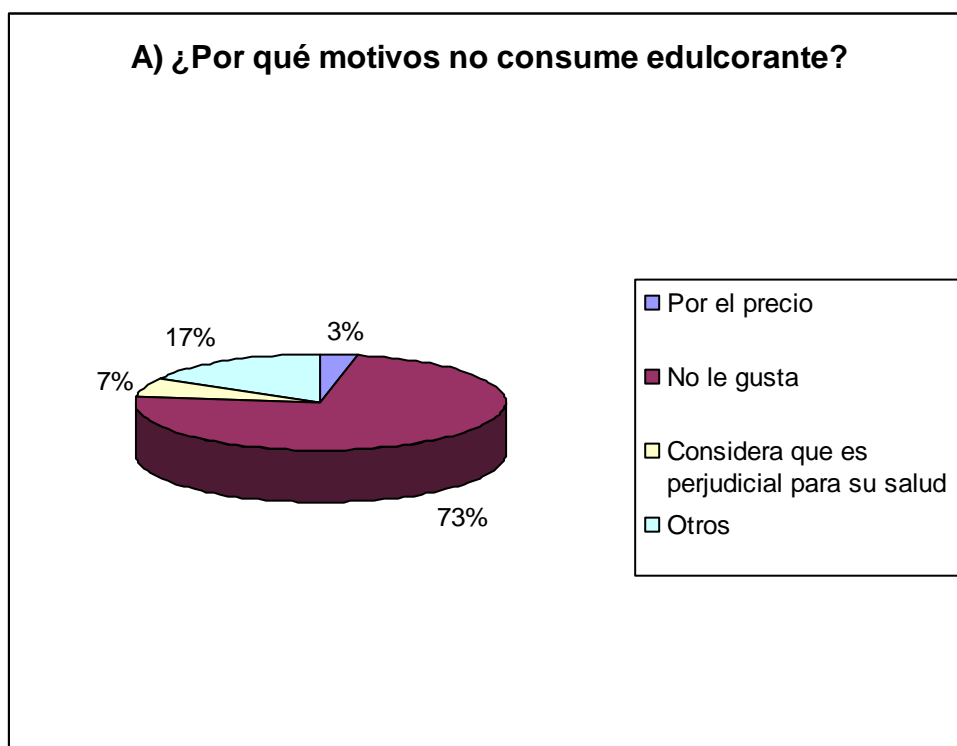
11. Datos Socio- Demográficos

• Sexo	F	M
• Edad	Entre 10-20 Entre 21-30 Entre 31-40 Entre 41-50 Entre 51-60 Entre 61-65 Mas de 66	
• Ocupación	Estudiante Profesional Comerciante Docente Ama de casa Otro	
(especificar)	_____	
• Ingresos	Entre \$250-\$500 Entre \$500-\$750 Entre \$750-\$1000 Entre \$1000-\$2000 Entre \$2000-\$3000 Entre \$3000-\$5000 Mas de \$5000	

Resultados de la encuesta

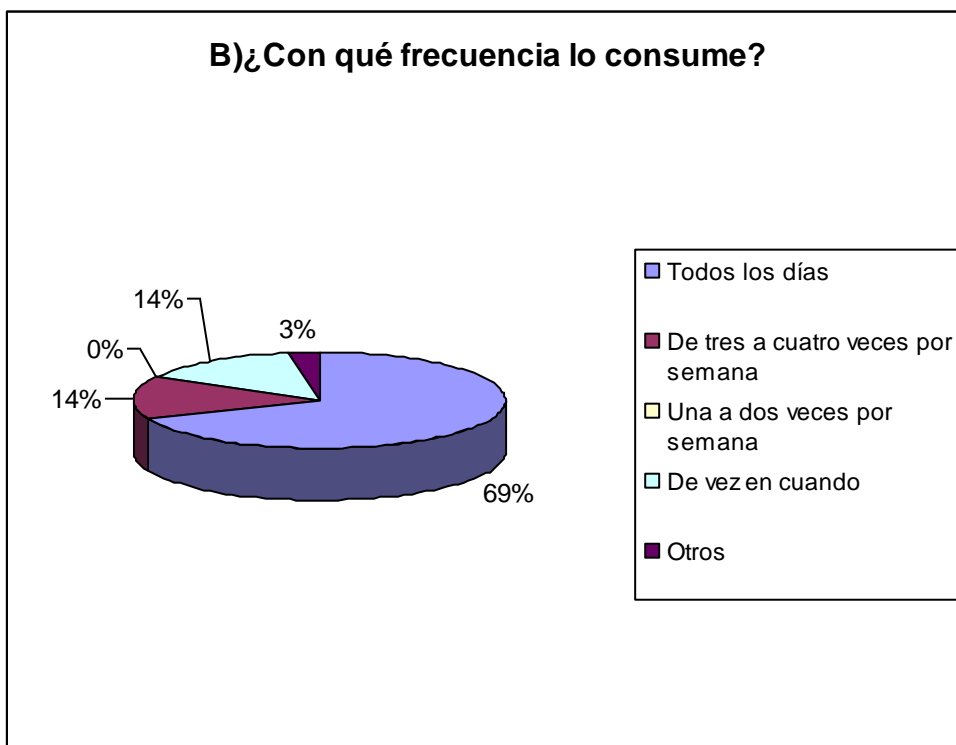
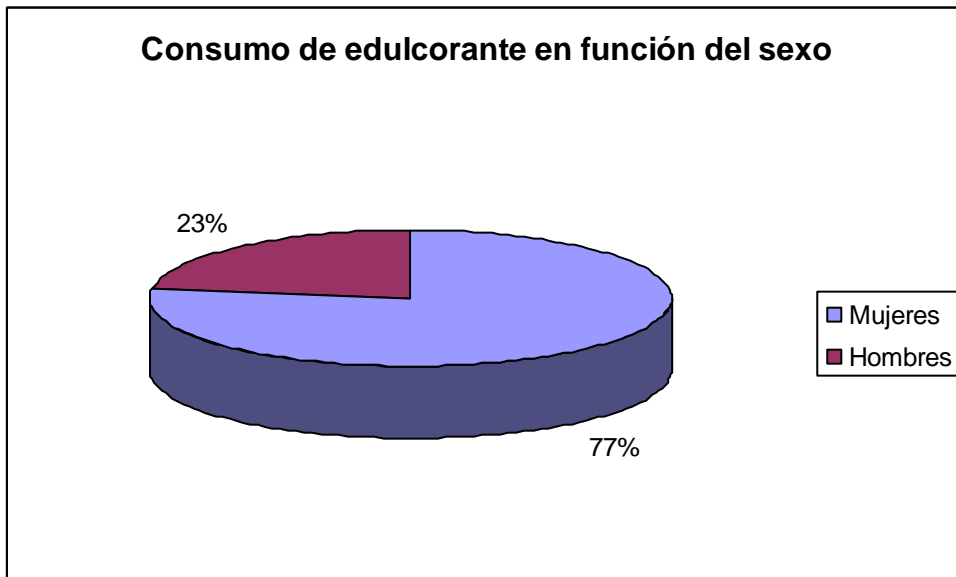


Para aquellos que no consumen...

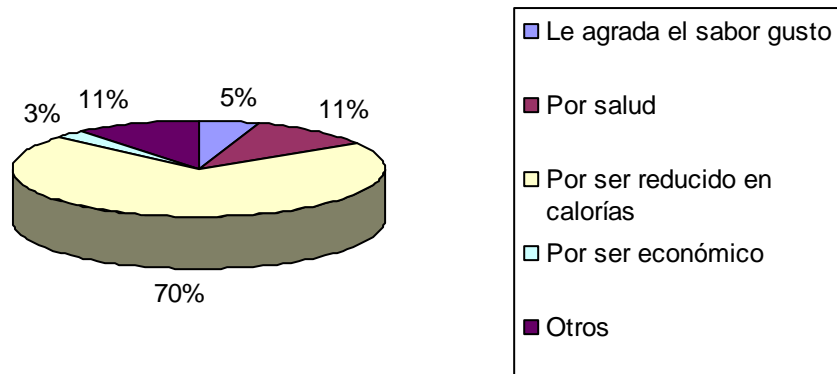


Dentro de la opción "Otros", que contempla un 17% de las respuestas, existen variados motivos para no consumir edulcorante, entre ellos: porque prefieren consumir azúcar, por sentirle gusto metálico o excesivamente dulce, por generar molestias estomacales y además, ciertas personas consideran que no necesitan consumirlo.

De las personas que consumen edulcorante, se puede observar la siguiente relación Mujer/Hombre:

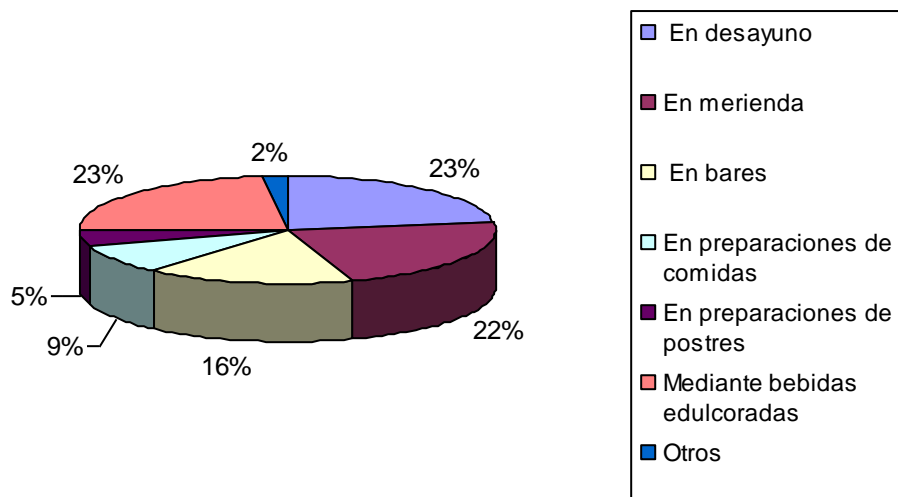


2) ¿Por qué consume edulcorante?

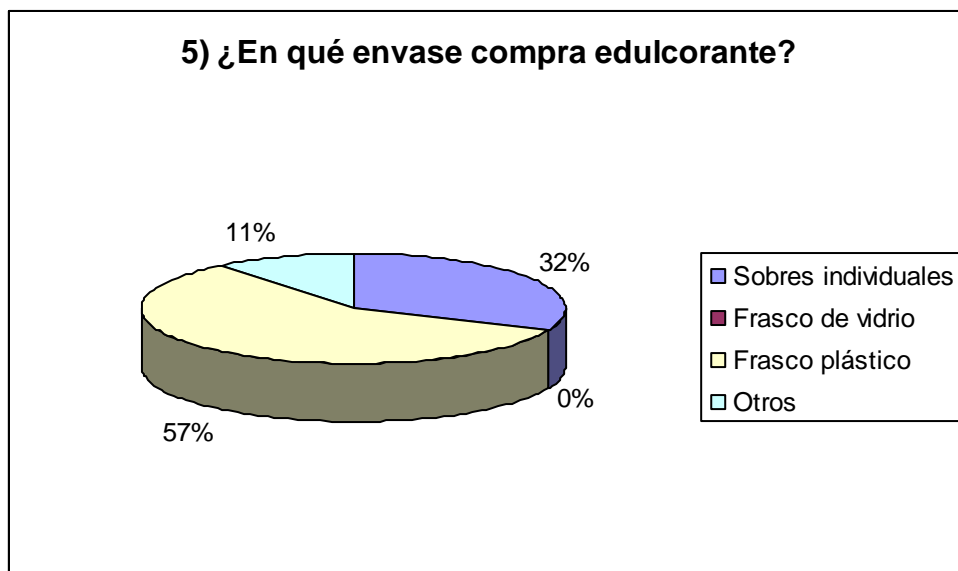
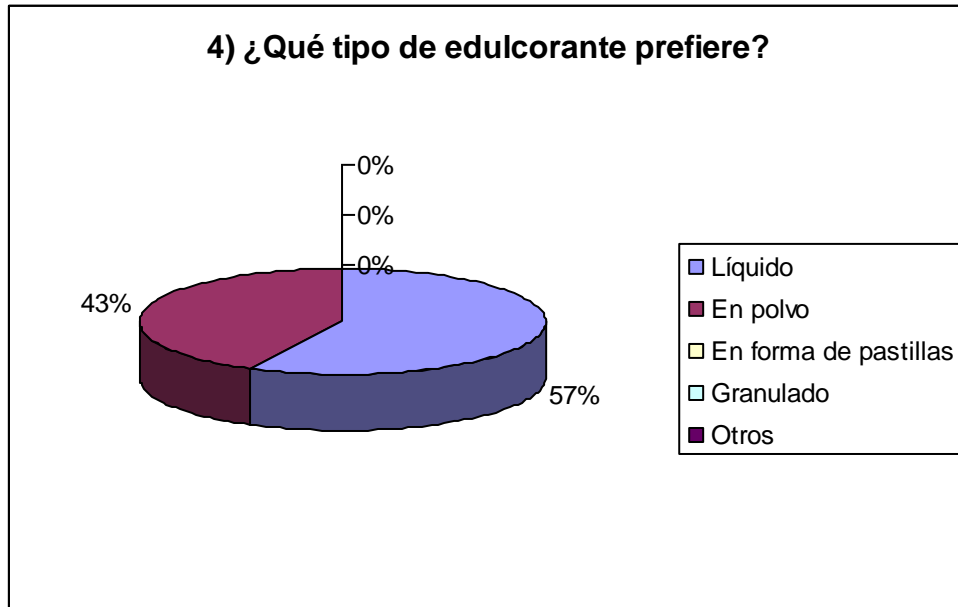


El 11% correspondiente a la opción "Otros" esta integrado por personas que consumen edulcorante únicamente por falta de azúcar o por costumbre

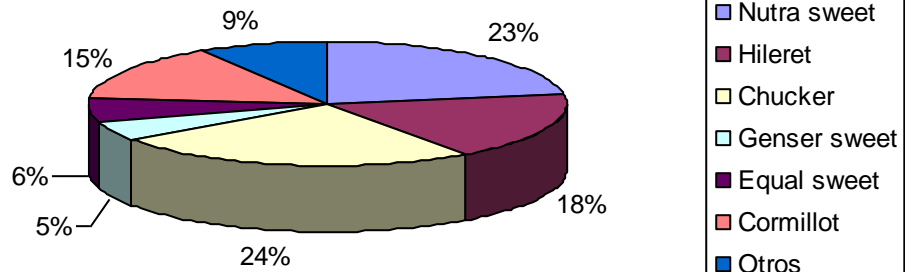
3) ¿En que ocasión consume edulcorante?



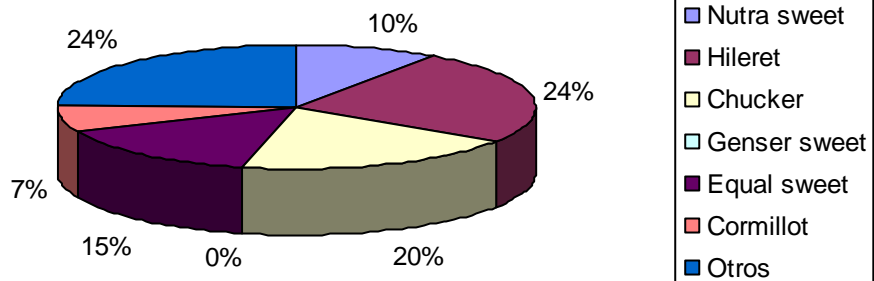
Otros momentos en que se consume edulcorante es al tomar mates y en el trabajo, por ser lo único que sirven.



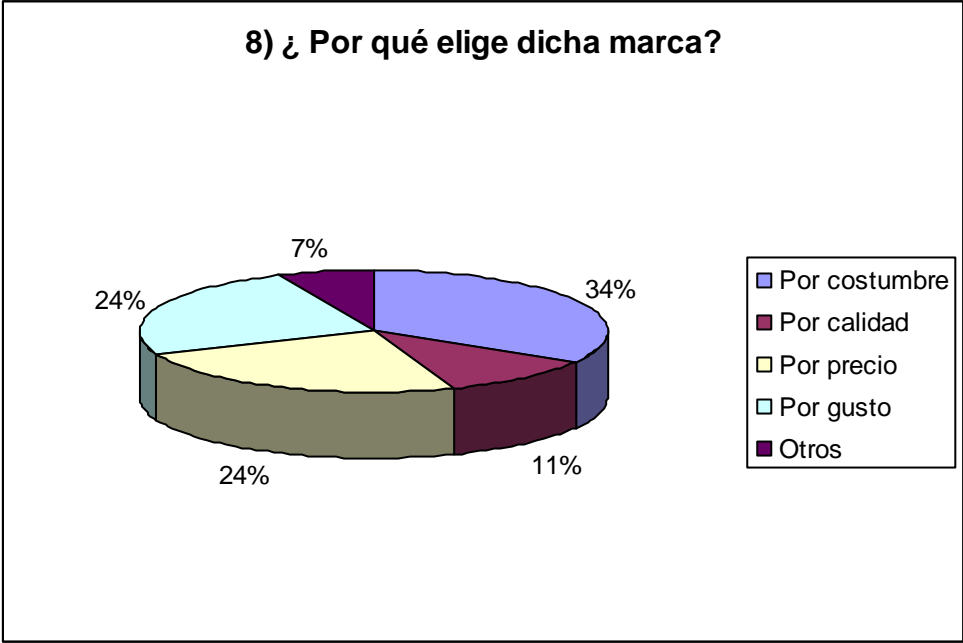
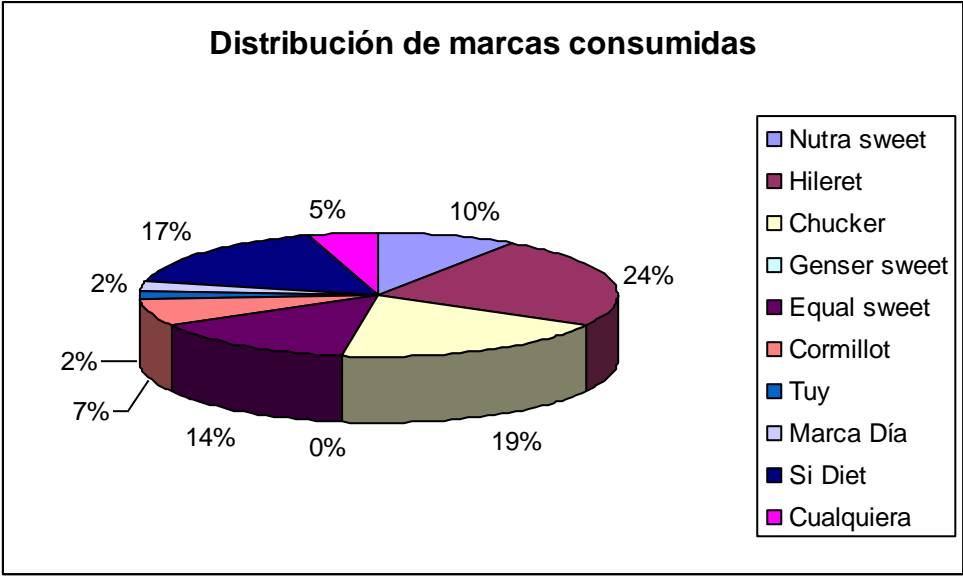
6) ¿Qué marcas conoce?



7) ¿Qué marca consume?

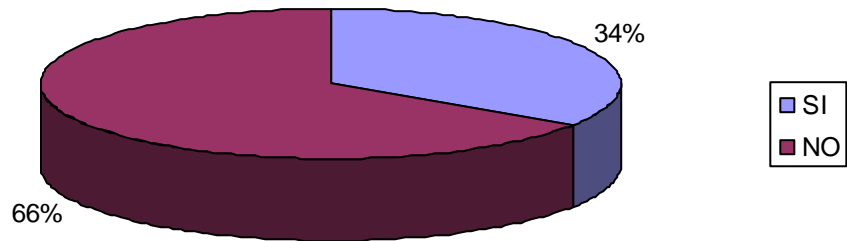


Dentro de las marcas consumidas por los encuestados, también se encuentran: *Barny*, *Tuy*, *Día* y *Si Diet*, representando un 24% del total. Como tienen un porcentaje mayor de consumo que las marcas propuestas en la encuesta, se las considera por separado. De este modo los resultados de la pregunta 7) se representan de la forma siguiente:



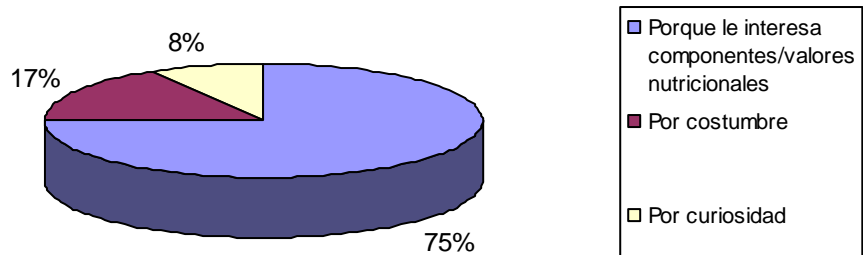
También hay quienes consumen una marca específica por ser la que le proporcionan en el trabajo o porque la compran en la casa, así que en realidad no eligen una marca particular, y quienes no tienen preferencia y por lo tanto consumen cualquiera

9) ¿ Lee la información nutricional del producto?

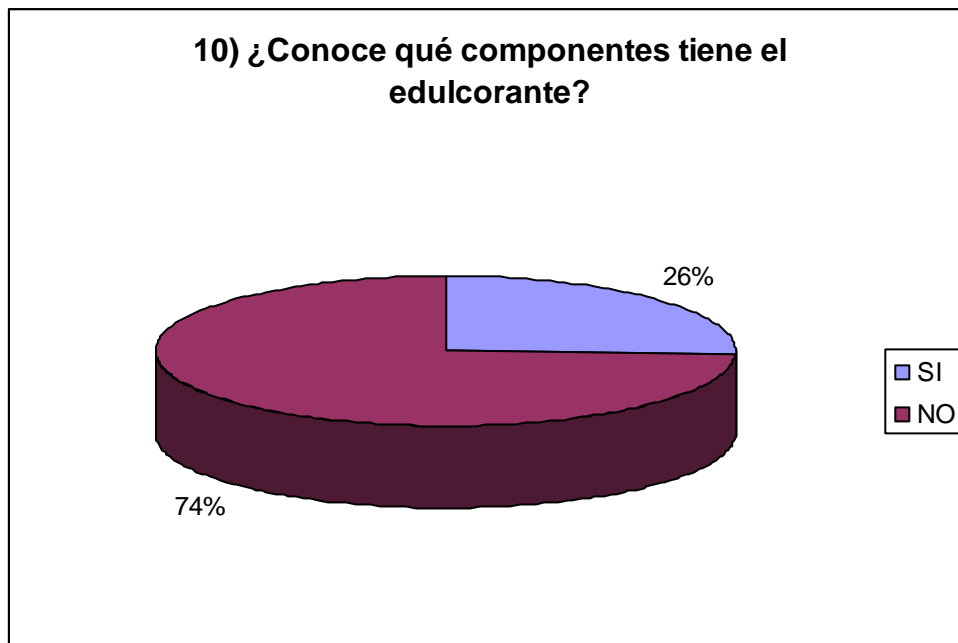
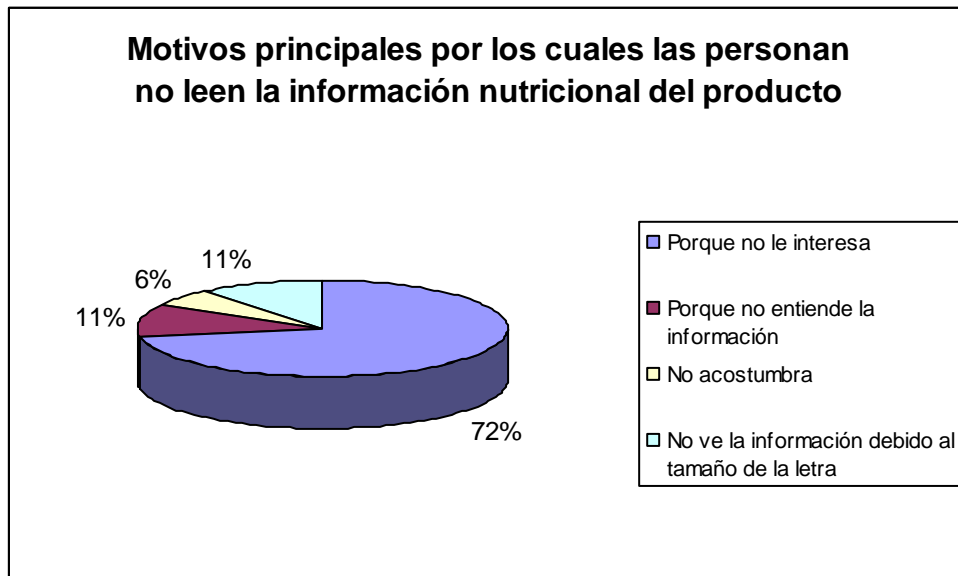


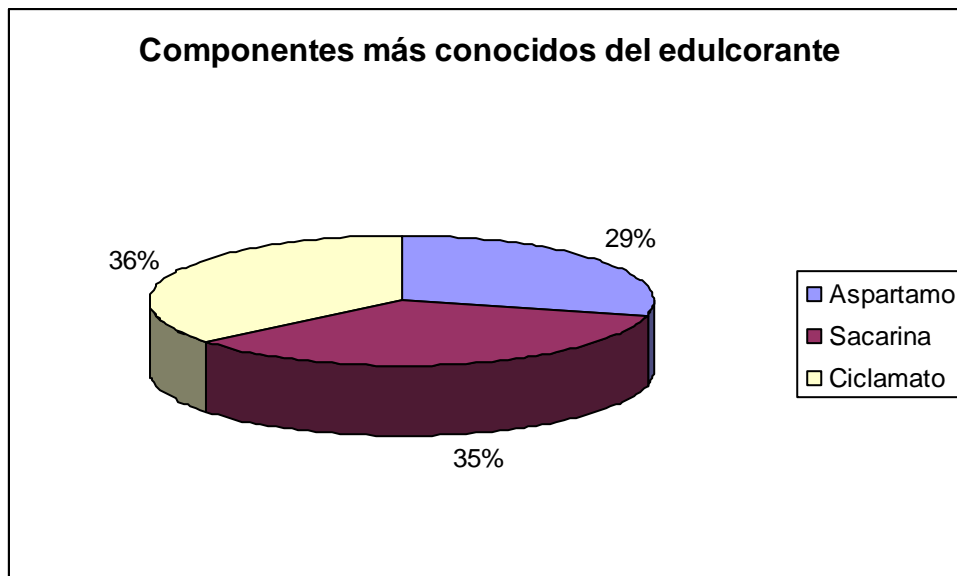
Del 34% que contestó que SI:

Motivos principales por los cuáles las personas leen la información nutricional del edulcorante



Para el 66% restante:





Conclusión:

La relación entre las personas que consumen y no consumen edulcorante es bastante pareja, pero con una mayoría de quienes *si* lo consumen en un 16%.

Del 42% que no consume edulcorante, el principal motivo para no hacerlo es que no lo consideran agradable, no les gusta, siendo un porcentaje bastante menor el que lo considera perjudicial para la salud (7%), algo que parece bastante sorprendente debido a las continuas alarmas televisivas y vía internet que se llevan a cabo acerca de las adversidades del consumo del mismo

De los consumidores de edulcorantes, más de las tres cuartas partes son mujeres. Alrededor de un 70% de los consumidores lo usan a diario, realizando las principales ingestas mediante bebidas edulcoradas y también como aditivo en el desayuno y la merienda. El principal motivo de su consumo es debido a las bajas calorías aportadas por los mismos, siguiéndoles las cuestiones de salud, por ejemplo en el caso de personas diabéticas. Sólo un porcentaje muy pequeño (5%) utiliza el edulcorante porque realmente le gusta su sabor.

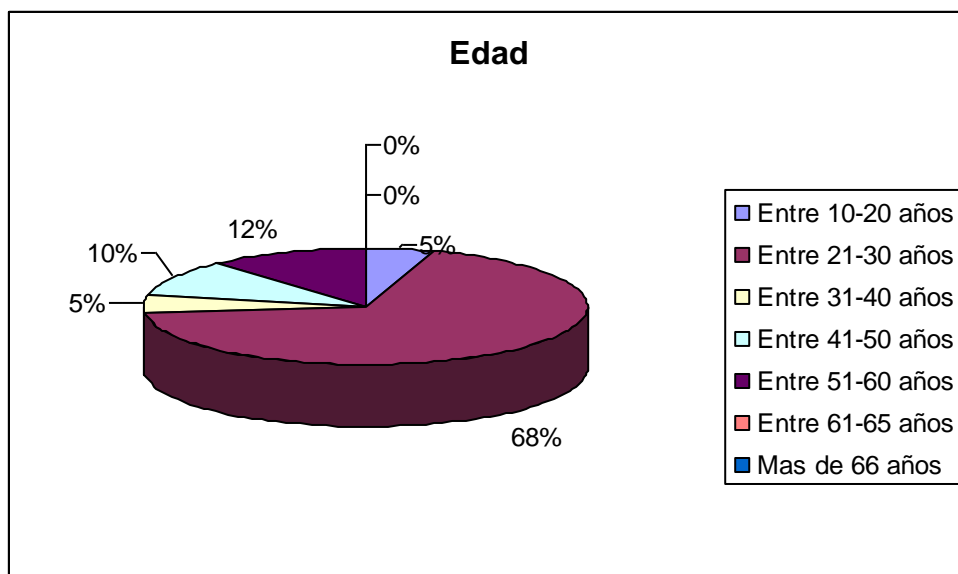
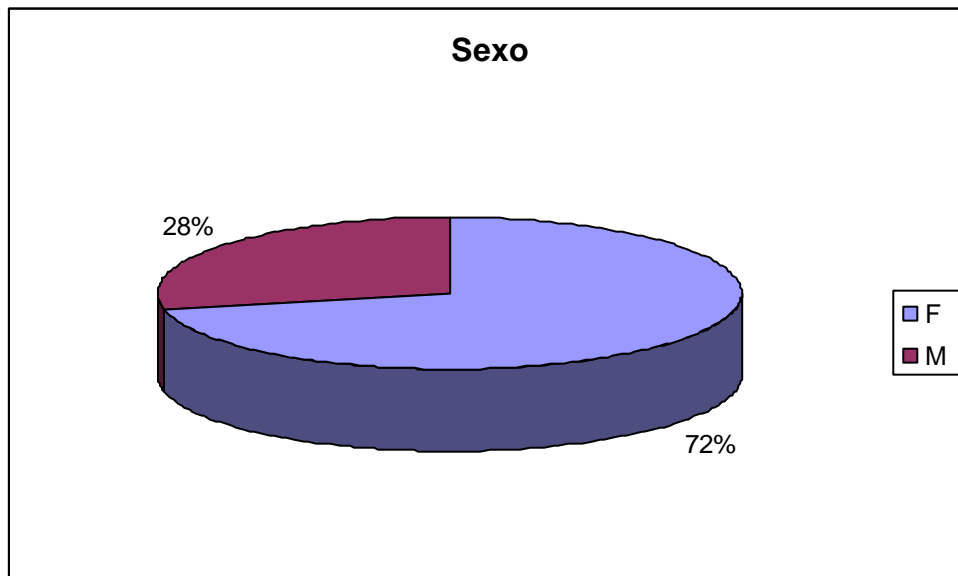
Entre los edulcorantes preferidos se encuentran en primer lugar aquellos que son líquidos y en segundo lugar los que son en polvo, siendo la diferencia entre ellos no muy significativa. Por este hecho, los mismos son comprados principalmente en envases plásticos y sobres individuales.

Las marcas del mercado mas conocidas son *Chucker*, *Nutra Sweet* e *Hileret*, siendo estas también las mas consumidas, junto con las marcas *Si Diet* y *Equal Sweet*. Estas marcas se compran principalmente por una cuestión de acostubramiento (34%), siguiéndoles las razones de precio y gusto en porcentajes iguales del 24%; sólo un porcentaje del 11% se detiene a pensar en la calidad del producto al momento de adquirirlo.

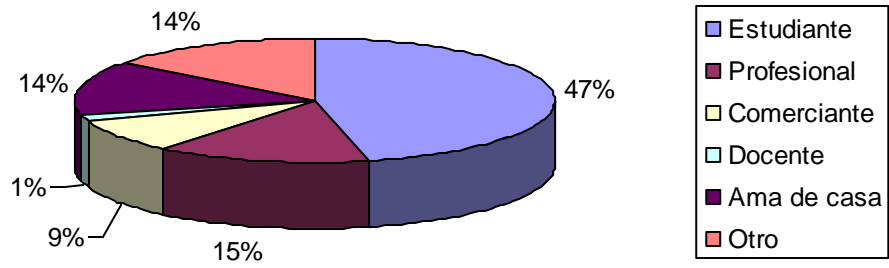
Un 34% de los consumidores leen la información nutricional en la etiqueta o envase del edulcorante, debido, en su mayoría, a su interés por conocer los componentes y valores nutricionales del edulcorante. Al 75% de las personas quienes no observan las etiquetas no les interesa la información que estas le proporcionan.

Solo un cuarto de quienes consumen edulcorante conocen algunos de sus componentes, siendo tres los mas populares: el ciclamato, luego la sacarina, y por último el aspartamo.

Datos Socio-Demográficos:



Ocupación



Ingresos

