

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

EVALUACIÓN TEÓRICA DE ENDULZANTES PARA REEMPLAZAR EL AZÚCAR EN BEBIDAS CARBONATADAS

PRESENTADO POR

CRISTHIAN CAMILO CAMACHO MORENO

MARÍA DE LOS ANGELES HERNÁNDEZ ACOSTA

DIRECTORES:

ING. DIANA CATALINA MORENO GUARÍN

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TECNOLOGIA EN GESTION DE PROCESOS INDUSTRIALES

BOGOTA D.C.

2021

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

EVALUACIÓN TEÓRICA DE ENDULZANTES PARA REEMPLAZAR EL AZÚCAR EN BEBIDAS CARBONATADAS

CRISTHIAN CAMILO CAMACHO MORENO
MARÍA DE LOS ANGELES HERNÁNDEZ ACOSTA

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Tecnología en gestión de procesos industriales

Directores:

Ing. Diana Catalina Moreno Guarín

Línea de investigación: Materiales y Procesos

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TECNOLOGIA EN GESTION DE PROCESOS INDUSTRIALES
BOGOTA D.C.

2021

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Agradecimientos

A mis padres, por siempre creer en mí. A mi hermana Norelys, por ser mi fuente de inspiración. A mi hermana Daniela, por acompañarme durante este proceso. A mi tutora Diana, por permitirme dar rienda suelta a mi conocimiento. A Cristhian, por apoyarme en cada una de mis ideas sin dudar en ningún momento.

A todos, gracias.

María de los Angeles Hernández Acosta.

A mi mamá, por su apoyo y su fe en mí. A mi tutora Diana, por la exigencia, la confianza y la motivación para materializar mis ideas. A María, por su comprensión, apoyo y ayuda de manera incondicional.

A todos gracias por permitirme hacer esto posible.

Cristhian Camilo Camacho Moreno.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE GRAFICAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	8
RESUMEN	9
1. INTRODUCCION	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	13
3.1. OBJETIVO GENERAL	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. HIPOTESIS	16
5. MARCO TEORICO	17
6. DISEÑO METODOLÓGICO	25
7. RESULTADOS	26
8. CONCLUSIONES	42
ANEXOS	44
BIBLIOGRAFÍA	47

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Resumen Características de los Endulzantes.....	31
Tabla 2: Requisitos fisicoquímicos para agua envasada.....	32
Tabla 3: Requisitos microbiológicos para agua envasada.....	33
Tabla 4: Límite de sustancias químicas presentes en agua envasada.	34
Tabla 5: Características organolépticas colorante E-150d.....	35
Tabla 6: Características fisicoquímicas colorante E-150d.....	35
Tabla 7: Características microbiológicas colorante E-150d.....	36
Tabla 8: Características organolépticas E-330.....	36
Tabla 9: Características fisicoquímicas E-330.....	36
Tabla 10: Características microbiológicas E-330.....	37
Tabla 11: Propiedades fisicoquímicas E-414.....	38
Tabla 12: Modelo para la elaboración de gaseosas y39 experimentación.....	
Tabla 13: Codificación de las bebidas para la prueba sensorial.....	41
Tabla 14: Resultados de la prueba sensorial.....	41

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1: Incremento de los estudios relativos al consumo de gaseosas y enfermedades a través de los años.....	27
Gráfica 2: Tasa de mortalidad por género.....	28
Gráfica 3: Tasa de incidencia de las enfermedades.....	28
Gráfica 4: Resultados de la prueba sensorial.....	42

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Procesos – Fabricación de Gaseosas..... 21

Figura 2: Diagrama de procesos para la elaboración de gaseosas..... 40

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

- ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional
- FDA: Food and Drug Administration
- HTA: Hipertensión Arterial
- ICBF: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
- IDA: Ingesta Diaria Admisible
- JECFA: Comité Conjunto de Expertos de la FAO/OMS de Aditivos Alimentarios
- NTC: Norma Técnica Colombiana
- NTP: Programa Nacional de Toxicología de EE. UU.
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- OPS: Organización Panamericana para la Salud

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se enfoca en los endulzantes empleados en las bebidas carbonatadas y su alto porcentaje de incidencia en las comorbilidades que presentan las personas a temprana edad, haciendo un foco puntual en la población universitaria. Se tiene como objetivo realizar una evaluación teórica de endulzantes con la finalidad de reemplazar el azúcar en las bebidas carbonatadas, puntualmente, las bebidas tipo “Cola”. La problemática se aborda desde las propiedades fisicoquímicas de los endulzantes empleados en la producción de este tipo de bebidas y, a su vez, cómo se relacionan edulcorantes y patologías y comorbilidades comunes como: diabetes, obesidad, hipertensión, entre otras.

La metodología utilizada para delimitar el edulcorante a utilizar consiste en evaluar factores importantes dentro de las propiedades de los edulcorantes (poder edulcorante, IDA, proceso de obtención y toxicidad). Partiendo de estos resultados, se define la *Stevia Rebaudiana* y se procede a elaborar tres muestras en las que se plantea una variación entre la concentración de azúcar y edulcorante con la finalidad de realizar una prueba sensorial a consumidores. Se pudo observar que la bebida con mayor receptividad fue la Gaseosa Comercial, debido a que es una marca que cuenta con tradición y posicionamiento en el mercado internacional. Por otra parte, se observa que la formulación que presentaba el menor reemplazo de azúcar fue la que obtuvo mejores resultados dentro del análisis sensorial, puesto que era la que menos presentaba el sabor residual característico de la Stevia.

Palabras clave: Gaseosas, Edulcorantes, Stevia, Formulación, Análisis Sensorial

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

1. INTRODUCCION

El consumo de bebidas gaseosas es recurrente en la población universitaria de Colombia, esto debido al atractivo del producto y al fácil acceso que se tiene a este. Para la ciudad de Bogotá, el reporte de LEGIScomex plantea un consumo de entre 47 y 50 litros de gaseosa al año.(LEGIScomex, 2014). No obstante, un consumo desmedido de azúcares puede traer como consecuencias obesidad, diabetes, HTA, entre otros. En la actualidad, se puede observar una tendencia creciente hacia estas enfermedades crónicas no transmisibles, sumado a la disminución de la actividad física producto de la pandemia Covid-19. Según los datos suministrados por la Secretaría de Salud de Bogotá, la diabetes está entre las primeras 10 razones de mortalidad en la ciudad y, si bien los datos recabados hasta el 2019 evidencian estar a la baja, en los años anteriores la tendencia era creciente. (SaluData, 2020c).

Por esta razón, se plantea la elaboración de un producto similar a la gaseosa de cola negra, debido a que las gaseosas son las predilectas por los universitarios a la hora de hidratarse en ambientes sociales, de estudio o complementario a la comida. Un estudio realizado en Medellín reportaba que el consumo de bebidas azucaradas era alto, mayormente, en la población masculina. (Deossa et al., 2019). El mayor problema que se genera parte de que las calorías que aportan las bebidas son vacías y el organismo no logra quemarlas sin realizar una actividad física que las requiera. Entonces, la intención es formular una gaseosa que mantenga un sabor agradable pero disminuyendo estas calorías vacías, quienes son responsables, en gran parte, de las patologías mencionadas previamente.

Una alternativa, era la elaboración de gaseosas a partir de frutos cítricos como la maracuyá o la algarrobina. No obstante, puede que un producto así no resulte tan atractivo, por eso el enfoque se hace a la utilización de edulcorantes de origen vegetal con la intención de no comprometer el sabor al que el cliente está acostumbrado. De esta forma, se espera mantener la identidad de la bebida y, adicionalmente, crear un impacto positivo sin afectar los hábitos de consumo existentes.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el año 2014, el consumo de bebidas azucaradas en Colombia, específicamente las gaseosas, era entre 47 y 50 litros anuales por habitante. Esto, en conjunto con la reducción en los niveles de pobreza, permitió al consumidor hacer mayor presencia en este mercado (LEGIScomex, 2014). De igual forma, la revista Gerente.com menciona que en 2017 el sector había presentado una reducción del 7% en ventas con respecto al año 2016. Esto promovido por los impuestos de estas bebidas y la necesidad de los colombianos de mejorar sus hábitos alimenticios. (*Gaseosas y Refrescos*, 2018). Sin embargo, cambiar el consumo a bebidas light puede incidir de manera negativa en la salud como lo haría una bebida azucarada común.

El consumo de bebidas azucaradas no compensa la necesidad de consumir alimentos. Esto se debe a la diferencia que existe entre los procesos biológicos de comer y beber líquidos. Es decir, la ingesta de las calorías líquidas sería adicional al consumido por una persona durante una comida. Entonces, el hábito de ingerir comidas en acompañamiento de las bebidas con azúcares adicionados se asocia con un mayor riesgo de aumento de peso, diabetes tipo 2 y síndrome metabólico, entre otros. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016). Desde el ámbito nutricional, estas bebidas están compuestas, en su mayoría, de calorías vacías, debido a que no aportan nutrientes al organismo. Así que, además de problemas de obesidad podríamos estar presente frente a problemas de deficiencias nutricionales.

En 2016, un grupo de estudiantes de la Universidad Militar Nueva Granada, en Bogotá, se dispusieron a analizar el comportamiento y las preferencias alimentarias de estudiantes universitarios. Tomando en consideración, el estado nutricional en el que se encontraban y cómo se podrían ver afectados por su comportamiento en años futuros. Sus hallazgos señalaron que los estudiantes, en su mayoría, presentaban un Índice de Masa Corporal normal, y que esto no iba asociado con el estado nutricional de las personas con la que estos conviven. Por otra parte, el 41,5% de los estudiantes refería consumir, al menos una vez a la semana, bebidas gaseosas. Finalmente, explicaban la importancia de establecer hábitos saludables de alimentación y que el acompañamiento del núcleo en el que estaban facilitaba ese proceso. (Fajardo et al., 2016).

Ese mismo año, la Revista Colombiana de Cardiología mencionaba que el consumo regular de las bebidas azucaradas se relacionaba con un mayor perfil lipídico-metabólico y niveles de adiposidad elevados en universitarios. Se apoyaron en la evidencia que existe entre la ingesta de bebidas gaseosas azucaradas y su relación directa con comorbilidades. Adicionalmente, indagaron qué bebidas eran las que más consumían en las que resaltan: gaseosas regulares tipo cola en primer lugar y gaseosas de tipo dieta en segundo lugar.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Además, probaron que aquellos que tenían un mayor consumo presentaban mayor circunferencia de cintura, porcentaje de grasa y mayores valores de colesterol con respecto a los demás participantes. (Ramírez-Vélez et al., 2015)

Por otra parte, Ruiz, citado por Riaño, comenta las alarmantes estadísticas de obesidad infantil en los Estados Unidos debido al alto consumo de bebidas del tipo cola. (Riaño, 2016). Lo relaciona directamente con la edad y la tendencia hacia los sabores dulces. Si bien, esto es algo que va cambiando con el tiempo, son costumbres que quedan arraigadas a las personas. También menciona las estadísticas de Nielsen para el año 2008, donde en Colombia se facturaron \$2.4 billones en el mercado de bebidas, y el 67% correspondía únicamente a gaseosas. Además, hace referencia a estudios del Departamento de Nutrición de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard, en el que se advierte del riesgo de sufrir obesidad en niños y jóvenes que suelen consumir bebidas de este tipo fuera de los horarios de comida.

Finalmente, estudios relativos al aspartamo, edulcorante artificial utilizado en las gaseosas y bebidas de tipo light, lo consideran nocivo para la salud desde sus inicios. En principio, la Food and Drug Administration (FDA), tardó en aprobar su consumo humano, debido a investigaciones que demostraban los efectos negativos en la salud. Sin embargo, se analizaron las cantidades de consumo permitidas y de esta forma se procedió a su utilización en la industria, siendo el segundo edulcorante más utilizado. De igual forma, aún se sigue considerando los daños que genera a la salud, principalmente relacionado al desequilibrio de la producción de insulina. (Osorio Pineda, 2020).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Primero, en 2015, la compañía Pepsi, tomó la decisión de poner sus bebidas en el mercado con este mensaje: “ahora libre de aspartamo”. La intención era mejorar los registros de ventas y satisfacer a sus clientes. El resultado, Pepsi ahora venía endulzada en su totalidad con sucralosa. (*Polémica Decisión de Pepsi En Estados Unidos: Reemplazó El Aspartame Por Sucralosa*, 2015) Splenda, principal marca registrada comercializadora de la sucralosa explica que es un endulzante sin calorías que se elabora a partir del azúcar, en un proceso patentado por la compañía. (*Preguntas Frecuentes Sobre SLENDA*, n.d.)

Segundo, Parra Gaete (Parra Gaete, 2012), en 2012, presentó un proyecto de grado en el que desarrollaba endulzantes no calóricos, de alta potencia y funcionalidad. Aliada con un laboratorio que la ayudó durante el proceso de creación de 2 edulcorantes, se plantearon el uso de la sucralosa, el aspartamo o el acesulfamo de potasio como base, de los cuales la sucralosa, por sus propiedades, predominó en las mezclas realizadas. Adicionalmente, se enfocaron en que estos endulzantes aportaran nutrientes al cuerpo, de modo que no fueran considerados calorías vacías.

Tercero, si bien se afirma que el consumo excesivo de azúcares es perjudicial para la salud, no es un componente que se puede simplemente eliminar de las dietas porque, indica la United States Agency International Development (USAID), es de dónde el cuerpo toma la energía para realizar cualquier actividad, como el buen funcionamiento de los músculos, la retina y el sistema nervioso. Además, la glucosa es el alimento principal del cerebro humano. (Pescador, 2017). Por otra parte, reseña el diario europeo elDiario.es, que si bien para el cuerpo no es relevante de dónde provienen las moléculas de azúcar para la formación de energía, el consumo de azúcar tiene un impacto positivo en el cerebro porque al momento de hacerlo se hace una descarga de dopamina y acetilcolina en el núcleo accumbens, centro del placer en el cerebro. Podría considerarse que el consumo responsable de azúcar hace que las personas sean un poco más felices. (Monroy, 2018).

Finalmente, Radhika Sanghan, periodista de la BBC, como parte de un experimento tratando de mejorar su dieta, se sometió a dos meses sin consumir azúcares. Desde el inicio, ella se consideraba una persona saludable, sin problemas de peso, pero pensó en cuidar aún más su salud y seguir consejos de famosos y nutricionistas de internet. Sin embargo, los primeros días fueron difíciles, los dolores de cabeza la agobiaban, los cambios de humor estaban a la orden del día. A pesar de que poco a poco su cuerpo fue adaptándose, terminó recurriendo al doctor Ziauddeen, investigador de la Universidad de Cambridge, quien le aconsejó llevar una dieta balanceada, porque eliminar alimentos, sin

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

motivos justificados, puede ser más perjudicial que beneficioso. (BBCMundo, 2017).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

3.1. OBJETIVO GENERAL

Formular una bebida carbonatada realizando una disminución de azúcares, enfocada a la población universitaria, con base a que su alto consumo no genere un daño futuro para la salud

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer una correlación evaluando las patologías más reiterativas para los edulcorantes más usados.
- Establecer dos o más edulcorantes que no generen daños potenciales en la salud.
- Diseñar una formulación de acuerdo con los edulcorantes elegidos.
- Realizar una encuesta a clientes potenciales para conocer su opinión acerca de estos posibles cambios.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

4. HIPOTESIS

Año a año, se ha visto un aumento significativo en los índices de obesidad y muertes por diabetes a nivel mundial. Esto también, acompañado del incremento en el ingreso de las personas, que se deriva en un mayor consumo de bebidas gaseosas. Países como Estados Unidos, México y Brasil ven a su población cada vez más afectada por un consumo aumentado desde edades muy tempranas y, por tanto, una población adulta afectada por comorbilidades. Por ello, se hace un foco en la población universitaria, debido a que representan esa brecha entre un organismo con un metabolismo acelerado y uno que se comporta de manera diferente; adicionalmente, es sabido que los universitarios se encuentran más expuestos a estas bebidas gracias a su entorno social y el atractivo que siempre ha caracterizado a este producto. Entonces, la propuesta surge por plantear y desarrollar una bebida que mantenga el atractivo conocido pero que no signifique un impacto a largo plazo para el organismo.

Esta investigación se apoya en conocer las propiedades fisicoquímicas de los endulzantes, naturales y artificiales, estableciendo una comparación entre ellos tomando en consideración: poder edulcorante y toxicidad, principalmente. Esto con la finalidad de buscar una reducción en las repercusiones negativas que un consumo alto de azúcares representa para el organismo.

Sin embargo, en la experimentación se establecen 3 formulaciones; y, solo conociendo los niveles de aceptación de la población hacia el producto se podría concluir cuál será el impacto final que se tendrá en esta población. La intención es suprimir en su totalidad el uso de azúcares, pero también se debe considerar que el sabor, será un factor determinante. Independientemente del resultado, se espera obtener una bebida que sea capaz de introducirse al mercado, siendo esta competitiva gracias a su sabor y el beneficio que representa para el organismo en una sociedad que pareciera estar, cada vez más, interesada en cuidar su salud.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5. MARCO TEORICO

A NIVEL MUNDIAL, SALUD ASOCIADO AL CONSUMO DE AZÚCAR

Para el año 2019, los países que presentaban mayor consumo de bebidas carbonatadas per cápita eran: México, Estados Unidos, Brasil en el top 3 y China en el sexto lugar. (Conway, 2020).

Esta es una tendencia que se ha mantenido desde años anteriores, por esto, en 2018, se realizó un estudio en México donde relacionaban los patrones dietarios con el síndrome metabólico. Esto tomando en mayor consideración, el comportamiento en adolescentes y cómo podría afectar su salud a futuro. Los resultados se relacionan de diferente manera con la obesidad e, incluso, en los grupos que presentaban mayor consumo, se relacionó también con el desarrollo del síndrome metabólico, hipertrigliceridemia e insuficiencia renal. (Ramírez-López et al., 2019). Además, se demostró que el consumo de azúcar del grupo más afectado excedía en 1,9% el parámetro establecido por la Organización Mundial para la Salud (OMS) aumentando de esta manera los riesgos de sufrir diabetes.

En cambio, en China, el consumo de bebidas carbonatadas lo relacionan con la hiperuricemia en los adultos, por lo que se recomienda suspender el consumo a modo de reducir los factores de riesgo. (Zhang et al., 2020). Esta es una enfermedad que afecta, principalmente, a los hombres y que se puede relacionar también con hipertensión, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal y síndrome metabólico.

Dentro de los datos que se manejan mundialmente para el año 2019, se destaca la relación de los países latinoamericanos dentro de los principales consumidores de gaseosas y 10 primeros países con mayor población con diabetes, como es el caso de Brasil, Estados Unidos y México. (Elflein, 2019). Adicionalmente, se puede observar que, a nivel mundial, las personas con obesidad son aproximadamente más de 2000 millones y la mayoría se encuentra en el rango de edad de mayores de 18. (Elflein, 2020).

Finalmente, hay que destacar que las mujeres son las principales afectadas por estas enfermedades relacionadas al consumo de gaseosas. Esto se debe a la facilidad de desarrollar rápidamente sobrepeso y obesidad. Esta es una tendencia que se observa en la mayoría de los países, a pesar de que los hombres presentan un mayor consumo. (Bezerra & de Alencar, 2018).

EN BOGOTÁ, SALUD ASOCIADO AL CONSUMO DE AZÚCAR

En 2017, un grupo de investigadoras en Bogotá analizó el comportamiento de un grupo de ratas al ser sometidas al consumo de bebidas de cola negra, normal y light. Lograron concluir que los grupos que consumieron gaseosas presentaron un incremento en su peso y en ansiedad. (Eslava-González et al., 2019).

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Adicionalmente, se puede recoger de SALUDATA, que, para la población entre 5 y 17 años de Bogotá, hay una tendencia ascendente al exceso de peso. (SaluData, 2020a). Esto se puede deber a conductas sedentarias o consumo excesivo de alimentos procesados y con exceso de calorías. De hecho, en un estudio a niños en edad escolar, concluyó que aquellos que afirmaban consumir las bebidas carbonatadas de manera regular, presentaban mayor prevalencia en obesidad abdominal, aunque las diferencias en el Índice de Masa Corporal (IMC), entre los que acusaban mayor consumo y los que no, no eran demasiado significativas. (Ramírez-Vélez et al., 2017)

Luego, específicamente en la población de 5 a 9 años, se observa que los casos de prevalencia de obesidad también poseen una tendencia ascendente, lo relacionan también con ambientes familiares que promuevan este tipo de comportamientos sedentarios o de consumo de alimentos súper calóricos y procesados. (SaluData, 2020b). Por otra parte, en la población bogotana de menores de 70 años, se ha observado una tendencia a la baja con respecto al número de muertes por Diabetes. (SaluData, 2020c). Si bien es una tendencia alentadora, no es una referencia a los casos activos, que tiene una tendencia al incremento, al igual que el consumo de gaseosas.

Por otra parte, en el año 2015, un estudio analizó los patrones de consumo de gaseosas en un grupo de universitarios de Bogotá y logró relacionar el aumento de ingesta de bebidas carbonatadas con el aumento de los perfiles lipídico-metabólico y los niveles de adiposidad. (Ramírez-Vélez et al., 2015). También se resalta que el patrón de consumo entre hombres y mujeres no presenta diferencias significativas.

DESARROLLO TEÓRICO DE BEBIDAS

Las bebidas refrescantes se diferencian por la variedad de ingredientes que poseen que las permiten adaptarse a los gustos de cada consumidor. (ANFABRA, 2006). Estas se pueden clasificar en:

- Agua carbonatada: se constituye de agua y dióxido de carbono. A su vez se clasifica en:
 - Agua carbónica “Seltz”: transparente y únicamente contiene los ingredientes descritos previamente.
 - Agua de soda: adicional al agua y el dióxido de carbono, contiene una dosis de bicarbonato sódico.
- Aguas aromatizadas: bebidas incoloras preparadas con agua, aroma y cloruro sódico. Pueden, o no, contener dióxido de carbono.
- Gaseosas: bebidas que contienen agua, azúcares o edulcorantes, aromas, dióxido de carbono y otros aditivos permitidos.
- Bebidas refrescantes aromatizadas: son bebidas coloreadas, que contienen agua, azúcares y/o edulcorantes. Puede, a su vez, presentar

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

aromas y otros aditivos, como también zumos de frutas o derivados lácteos.

- Bebidas refrescantes de extractos: se preparan a base de agua, azúcares, extractos vegetales, agentes aromáticos naturales y aditivos autorizados.
- Bebidas refrescantes de zumos de frutas: contienen agua potable, zumo de frutas, azúcares, aromatizantes y aditivos autorizados. Pueden incluir dióxido de carbono.
- Bebidas refrescantes de disgregados de frutas: tienen un contenido similar a las bebidas refrescantes de zumos de frutas con la diferencia de que se utiliza el disgregado de las frutas.
- Bebidas refrescantes mixtas: mezcla de las bebidas previas que deben cumplir con lo establecido en la normatividad.
- Bebidas refrescantes para diluir: productos que deben mezclarse con agua potable para obtener alguna de las bebidas anteriores.
- Productos sólidos para preparación de bebidas refrescantes: productos en polvo o gránulos que se deben mezclar con agua potable para obtener alguna de las bebidas previas, excepto las de dilución. Es opcional la añadidura de azúcar o edulcorantes.

Para la producción de bebidas se deben seguir los siguientes pasos:

Preparación del jarabe, donde se mezcla la materia prima. Luego, la filtración de partículas no deseadas presentes en el jarabe. Siguiendo, un tratamiento térmico para inactivar cargas microbianas y, por último, el enfriado que evita el sobrecalentamiento y facilita las operaciones posteriores.

En paralelo, se realiza el tratamiento del agua, dependiendo de la procedencia de esta, de modo que cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad y la desaireación del agua, con el fin de mejorar la calidad sensorial y facilitar la carbonatación.

Una vez se tiene la materia prima tratada y preparada, se procede con el mezclado de ambas. A esto le sigue el enfriamiento y carbonatación, que es donde se le agrega el dióxido de carbono a la mezcla tomando en consideración: la presión del sistema, la temperatura del líquido, tiempo y área de contacto, afinidad líquido-gas y la posible presencia de otros gases. Luego, se realiza una espera en el proceso y se procede al embotellado, donde la bebida se dispensa directamente de una máquina al envase y, dependiendo de las características de estos, se cierran mediante el mecanismo necesario. Por último, limpieza de posibles residuos externos, embalaje y almacenaje para su posterior distribución.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

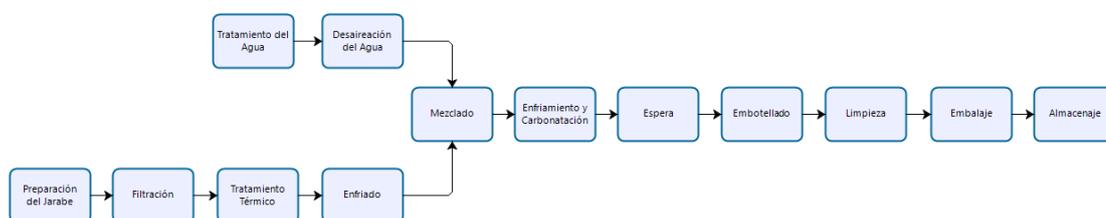


Figura 1. Diagrama de Procesos – Fabricación de Gaseosas. Fuente: propia autoría

INGREDIENTES PARA LAS GASEOSAS

Para la formulación de bebidas gaseosas, estas están constituidas en un 90% de agua. (Guevara Pérez & Cancino Chávez, 2015). El 10% restante se compone de:

- Azúcar: ingrediente de origen natural, puede ser glucosa, fructosa, dextrosa, entre otros.
- Edulcorantes artificiales: ingredientes no nutritivos de bajo o nulo contenido calórico. Usualmente endulzan más que el azúcar.

Entre estos están:

- Aspartamo: edulcorante no nutritivo utilizado en alimentos dietéticos o de regímenes especiales. Está aprobado por la FDA desde 1981 y es comercializado en más de 100 países. Adicionalmente, el aspartamo es un endulzante seguro para la población general, sin embargo, se recomienda una ingesta diaria de máximo 40 mg/kg de peso corporal. (ANMAT, 2003) Tiene un poder edulcorante de 200 y un índice glicémico de 0, comparado con el de la glucosa que es igual a 100. (EPSA Aditivos Alimentarios, n.d.)
- Sucralosa: es un edulcorante no calórico que se elabora a partir de la síntesis química de la sacarosa. Está presente en diferentes bebidas y alimentos y su principal comercializador es SPLENDA®. Por otra parte, los estudios de seguridad han demostrado que esta no es nociva para la salud humana. Su utilización fue aprobada por la FDA en 1998. (International Food Information Council Foundation, 2018). La sucralosa presenta un alto poder edulcorante, de 600 con respecto a la sacarosa, con una ingesta diaria máxima de 15 mg/kg de peso corporal y un índice glicémico de 0. (EPSA Aditivos Alimentarios, n.d.)
- Acesulfame K: edulcorante no calórico de alta intensidad. Es utilizado en alimentos, bebidas, productos de higiene oral y farmaceuticos en aproximadamente 90 países. Es un alimento que el cuerpo no metaboliza por lo que es directamente excretado en

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

la orina. Tiene buena estabilidad en temperatura ambiente y altas temperaturas. (Morales Tot, 2007). Tampoco presenta toxicidad alguna (Durán Agüero et al., 2013), tiene un poder edulcorante de 200, una ingesta permitida de 15 mg/kg de peso corporal y un índice glicémico de 0. (EPSA Aditivos Alimentarios, n.d.).

- Steviosido: glucósido bajo en calorías con alto poder edulcorante. Tiene la característica de reducir los niveles de glucosa en la sangre hasta en un 35%. Se encuentra presente en la hoja de la *Stevia rebaudiana*, siendo el glucósido que se encuentra en mayor proporción. Adicionalmente, no se ha identificado ningún efecto secundario negativo en personas. (Salvador-Reyes et al., 2014). Presenta un índice glicémico de 0 y una ingesta permitida de 2 mg/kg de peso corporal. (EPSA Aditivos Alimentarios, n.d.).
- Cafeína: está presente en algunas de las gaseosas, principalmente las de tipo cola. Es un ingrediente natural, que también puede ser sintetizado de manera artificial, y funciona como estimulante del sistema nervioso central.
- Sodio: para la producción de gaseosas puede provenir de los minerales presentes en el agua utilizada. Un consumo excesivo puede significar graves consecuencias en la salud de las personas.
- Colorantes: aditivo con la función estética de hacer lucir al líquido más provocativo y mejorar su aspecto final.
- Ácido ascórbico: con la función antioxidante.
- Ácido benzoico: para preservar la vida de los productos.
- Ácido sórbico: funciona como conservante de los alimentos, principalmente contra hongos, mohos y levaduras.
- Ácido fosfórico: sirve como regulador de la acidez.

(Zapata, 2012).

ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial de bebidas y alimentos se hace a partir de un panel especializado en el que influyen las percepciones sensoriales y la calidad de los alimentos en: apariencia, textura y sabor. (Mundaca Sigüeñas, 2016). Mundaca señala que para la elaboración de este panel sensorial es necesario tomar en cuenta diferentes metodologías dependiendo del objetivo del área de calidad. Estas metodologías se clasifican en:

- Percepción sensorial: a partir de estímulos a la memoria, que retiene sensaciones específicas, de modo que se puedan detectar cambios. El orden en que el consumidor recibe estos estímulos es: visual, olfato, tacto, gusto y, por último, auditivo.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Interacción gusto-olfato: se realiza mediante el estímulo de las células de boca y nariz.
- Interacción olfato-vista: normalmente, el producto que guste visualmente y tenga mejor olor influirá en la toma de decisión del consumidor.

Este tipo de metodología puede fallar en el momento en el que uno de los sentidos del panelista se ve afectado.

- Calidad de los alimentos: el grado de excelencia de un alimento.
 - Apariencia: se analiza la forma, tamaño, color, firmeza, brillo, entre otras características, de determinada materia prima o producto para la toma de decisión (aceptación o rechazo).
 - Textura: se basa en aplicar presión, morder o masticar determinado alimento. Esta sensación puede cambiar por el almacenamiento, temperatura, orden de consumo, ... y debe ser tomado en cuenta a la hora de emitir un juicio.
 - Sabor: es el conglomerado de estímulos que, interpretados por el cerebro, concluyen en una percepción subjetiva de determinado producto. En la actualidad, se utilizan saborizantes químicos con la intención de potenciar esta sensación y, así, aumentar el interés del consumidor.
- Evaluación sensorial de los alimentos: caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento o producto por parte del catador o consumidor. Este juicio se realiza a partir de las sensaciones y estímulos experimentados durante todo el proceso de consumo.

Una vez descrito los procesos, cada empresa tiene sus propios parámetros de calidad para cada una de las bebidas o alimentos que allí se producen, por ejemplo, Pepsico tiene como puntos de control sensorial: azúcar líquido, edulcorantes, azúcar granulada, CO₂, agua tratada, bebida de control, agua de enjuague final y producto terminado.

Un ejemplo de la labor sensorial que se realiza en cada planta de producción es Coca-Cola® quienes, recientemente, en pro de la salud lanzaron al mercado su bebida sabor original con la inscripción en la etiqueta “35% menos azúcar en comparación con la Coca-Cola sabor original”. Es decir, lograron mantener sus sabores y estándares a pesar de reformular su receta.

NUEVAS FORMULACIONES ASOCIADAS A SALUD

En la actualidad, las personas cada vez son más conscientes de lo que ingieren y cómo esto puede afectar a su organismo. Por esto, es normal que se observen, con mayor frecuencia, productos que sean más amigables con el cuerpo humano. Esto ha llevado a diferentes personas a desarrollar bebidas gaseosas a partir de frutos como la algarrobina, la naranjilla o la uchuva.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Por ejemplo, a partir de la Norma Técnica Peruana – NTP 214.001 se desarrolló una bebida carbonatada con base de algarrobina, fruto del árbol de algarrobo, *Prosopis pallisa*. Como resultado de los procesos, la formulación y los panelistas que realizaron el análisis sensorial, determinaron que la muestra con concentraciones de: 200 ml/L de algarrobina, 0,75 g/L de ácido cítrico y 0,2 g/L de benzoato de sodio. Sin embargo, explican que las personas participantes indicaron que la bebida era muy dulce, por lo que tienen ese aspecto a mejorar. Para el desarrollador de esta bebida carbonatada del tipo artesanal, consideró que previo al lanzamiento de la bebida se debe realizar un análisis donde las variaciones entre muestras sean más pronunciadas y, así, poder monitorear la interacción entre los componentes involucrados en la formulación. (Maticorenatorres, 2016).

Por otra parte, en Quito, un grupo de investigadores desarrollaron una bebida carbonatada a base de naranjilla, *Solanum quitoense* Lam. Como parámetro, tomaron los descritos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN 2337-2008, que establece que el contenido mínimo de pulpa de frutas en bebidas es el 10%. Por esto, formularon bebidas con concentraciones de pulpa en 15, 20 y 25%. Cada una de las muestras fue sometida a estudios fisicoquímicos que demostraron que la formulación de 25% de pulpa era la más adecuada para la producción de la bebida carbonatada y cumplía con los parámetros establecidos en la norma. Esta formulación contaba también con: 10% de edulcorante Stevia y 0,5% de estabilizante de goma arábiga. Por lo que podría resultar beneficiosa para la salud. (Gaona-Gonzaga et al., 2019).

Finalmente, en Colombia, se buscó desarrollar una bebida carbonatada a partir de la uchuva, *Physalis peruviana* L., la cual estaba guiada a resolver la problemática de los agricultores con respecto a las pérdidas del fruto y el aprovechamiento de las propiedades farmacológicas debido a sus altos niveles de lactonas esteroideas y vitamina C. Tomando en consideración los parámetros establecidos por la Norma Técnica Colombiana – NTC 2740 para la producción de bebidas carbonatadas, se tomó una concentración de pulpa del 25%, con la variación de los niveles de madurez de la fruta entre IM 9,12 y 15. Luego, los panelistas indicaron que los mejores niveles de CO₂ disuelto para la bebida fue de 2.2, porque era la más agradable. Como punto importante a destacar, probaron que la bebida puede permanecer 60 días almacenada manteniendo la seguridad microbiológica y un sabor agradable. (Bastidas Posso & Pantoja García, 2013).

Los tres estudios coinciden en la importancia de desarrollar una bebida que sea competitiva en el mercado con los sabores que ya existen. La competencia con las productoras tradicionales es muy dura, sin embargo, es necesario exaltar

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

las propiedades de estas bebidas de modo que se pueda concientizar a las personas y promover un consumo de alimentos más saludables.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Inicialmente, se propone realizar un listado relativo a las patologías más comunes por el consumo de bebidas gaseosas. Estos datos son extraídos de fuentes institucionales y bases de datos científicas como Scielo y ScienceDirect. A partir de estos datos, se busca realizar una relación comparativa entre las enfermedades, aquellas establecidas como comunes, y el consumo de azúcares. Esto asociándolo según la cantidad de estudios y artículos realizados a nivel mundial en diferentes años. Esto sirve como un punto de referencia sobre el interés que existe alrededor del tema.

Luego, se propone hacer una revisión de los datos de mortalidad de las patologías establecidas previamente con enfoque a la ciudad de Bogotá. Estos datos son tomados de SaluData, plataforma que proporciona información desde la Secretaría de Salud del Distrito.

Segundo, partiendo de un listado de endulzantes, se realiza una evaluación de sus características: índice glicémico, IDA, poder edulcorante y toxicidad. Una vez descrita cada una de estas características, se realiza la elección del endulzante, siendo prioridad, escoger uno, de origen preferiblemente natural, que cumpla con los parámetros necesarios para la elaboración de gaseosas.

A partir de la información de este endulzante escogido, se propone el diseño de tres formulaciones. Ellas se van a caracterizar por estar reducidas en azúcar en un 25%, un 50% y completamente libre de azúcar. La intención de ello es poder realizar un análisis sensorial a consumidores. La elaboración de gaseosa tendrá en consideración los lineamientos para bebidas carbonatadas planteadas por la NTC 2740.

Para la elaboración experimental se contará con las instalaciones de la Universidad ECCI, donde se procederá a realizar un preparado aromático a partir de goma arábiga y aceites esenciales. Luego, el concentrado azucarado de las 3 bebidas, a partir de agua, azúcar, Stevia, cafeína y la solución aromática. Para finalizar, se diluye utilizando agua para lograr el producto final que se carbonata haciendo uso de hielo seco. Se contará con los ingredientes necesarios para la elaboración de 60 muestras de cada una de las formulaciones y así, a partir de la realización de un formato encuesta, evaluar el producto mediante un panel sensorial a clientes potenciales. De este modo se podrá tener conocimiento de cuál es la formulación que proporciona un sabor más agradable para el usuario.

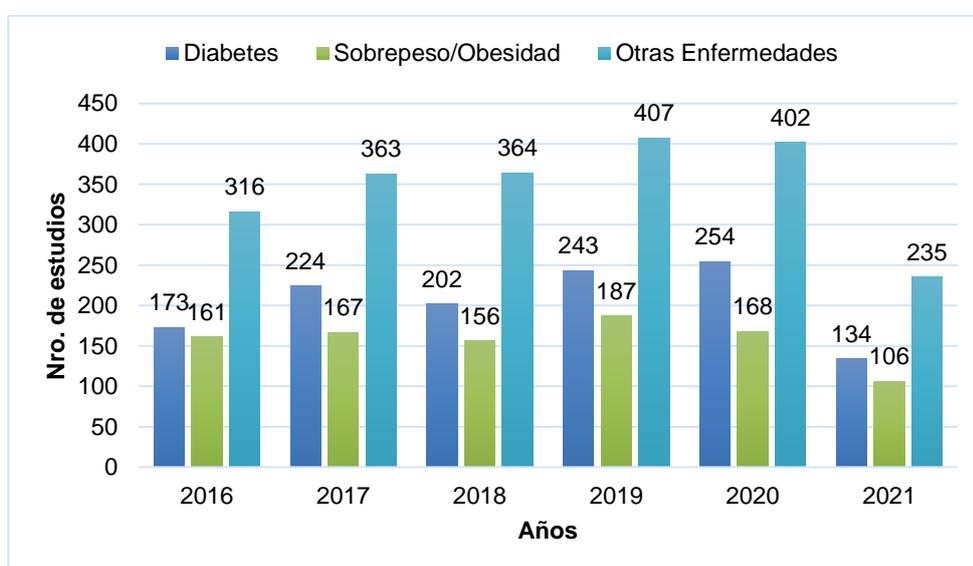
Finalmente, se realiza un análisis estadístico de los resultados obtenidos con el fin de plantear una conclusión a la incógnita de cuál es la bebida que mejor se ajusta al objetivo de reducir el azúcar utilizado para la elaboración de gaseosas pero manteniendo su sabor característico.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7. RESULTADOS

Relación entre salud y consumo de azúcares

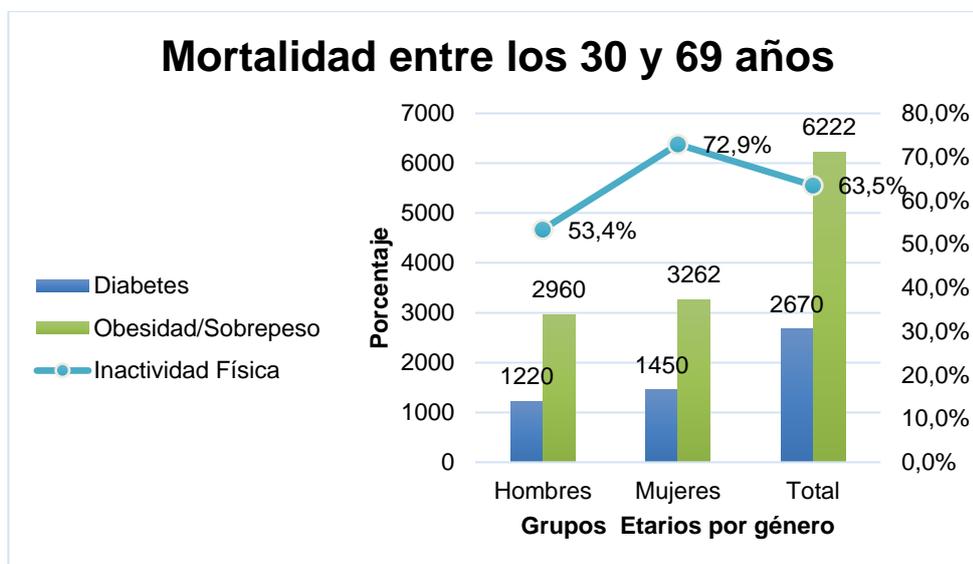
A continuación, se presenta una tabla del incremento de estudios y artículos de investigación dentro de la plataforma ScienceDirect. Las palabras claves utilizadas: diabetes, overweight, diseases, estaban acompañada de la frase “soda intake”. Los resultados para el año 2021 están actualizados al corte de abril. Dentro de “otras enfermedades” se encuentran: enfermedades cardiovasculares, caries, enfermedades mentales, hipertensión arterial, entre otras.



Gráfica 1. Incremento de los estudios relativos al consumo de gaseosas y enfermedades a través de los años. Fuente: ScienceDirect

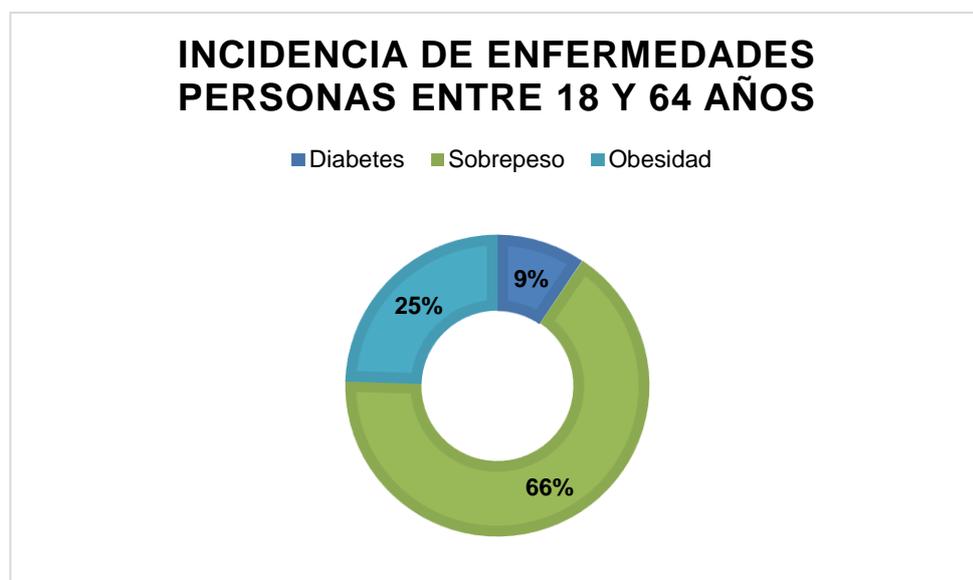
Luego, se procede a reducir el grupo de enfermedades y el grupo etario, se establece el enfoque hacia la diabetes y el sobrepeso/obesidad en grupos de personas entre los 18 y 64 años. Se hace una comparación entre los estudios recabados y las estadísticas procedentes de SaluData, la OMS, la OPS, el Ministerio de Salud y Protección Social Colombiano y la Encuesta Nacional de Situación Nutricional del ICBF. Este último, presenta un corte de datos para el año 2015.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 2. Tasa de mortalidad por género. Fuente: OMS y MinSalud Colombia.

En un primer momento, se debe resaltar que son las mujeres quienes se ven más afectadas, esto pudiese estar relacionado a la falta de actividad física realizada. Adicionalmente, se destaca que la mortalidad por obesidad y sobrepeso es significativamente mayor a los datos relativos a la diabetes, representando casi el doble del primero. Si bien la obesidad y el sobrepeso no se consideran una enfermedad, su incidencia puede agravar los cuadros de otras y volver al individuo más propenso al deceso.



Gráfica 3. Tasa de incidencia de las enfermedades. Fuente: OMS

Según Red PaPaz, en Bogotá desde los 4 años en adelante, un 64,38% de la población consume bebidas gaseosas, y el 48,37% de estos consume estas

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

bebidas más de 4 veces a la semana. Esto se traduce en un crecimiento elevado del sobrepeso en la población. (Red PaPaz, 2020).

Evaluación de edulcorantes

Para proceder con la evaluación de edulcorantes se deben definir aquellos que son altamente utilizados en la industria y, a partir de esta lista, realizar una búsqueda acerca de posibles afectaciones al organismo.

- **Aspartamo:**
 - **Índice Glicémico:** 0
 - **Ingesta Diaria Admisible (IDA):** 40 mg/kg de peso corporal.
 - **Poder Edulcorante:** 200
 - **Toxicidad:** la EFSA, en 2013, indicó lo siguiente: “el aspartamo y sus productos de degradación son seguros para la población general (incluidos los lactantes, niños y mujeres embarazadas). Adicionalmente, mencionan que la IDA protege a la población y que la exposición de los consumidores está muy por debajo de esta. (*Aspartamo*, 2020). Por otra parte, en 2006, se realizó un estudio de carcinogenicidad a largo plazo donde se concluye que: la presencia de carcinomas no se debe únicamente al consumo de aspartamo sino a la prevalencia de otras patologías. (“Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food (AFC) Related to a New Long-Term Carcinogenicity Study on Aspartame,” 2006).

- **Sucralosa:**
 - **Índice Glicémico:** 0
 - **Ingesta Diaria Admisible (IDA):** 15 mg/kg de peso corporal.
 - **Poder Edulcorante:** 600
 - **Toxicidad:** En 2017, la EFSA realizó un estudio de carcinogenicidad en ratones según el consumo de sucralosa. Concluyeron la baja relación entre el consumo de sucralosa y la formación de linfomas, como de tumores malignos en especies masculinas. (Aguilar et al., 2017).

Nota: si bien la sucralosa es uno de los aditivos alimentarios más conocidos en la industria, su aplicación para la elaboración de bebidas carbonatadas es casi nula en comparación con otros endulzantes.

- **Acesulfame K:**
 - **Índice Glicémico:** 0
 - **Ingesta Diaria Admisible (IDA):** EFSA: 9 mg/kg de peso corporal.
FDA: 15 mg/kg de peso corporal.
 - **Poder Edulcorante:** 200

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- **Toxicidad:** La FDA define al acesulfame k como un aditivo multipropósito que puede utilizarse con seguridad a excepción de su utilización en carnes y aves de corral. (*CFR - Code of Federal Regulations Title 21, 2020*). Sin embargo, más de 90 estudios aceptados por la FDA indican que la utilización de este aditivo no tiene relación alguna con la formación de células cancerosas. Además, su uso es seguro en mujeres embarazadas. (Duffy & Anderson, 1998).
- **Stevia Rebaudiana:**
 - **Índice Glicémico:** 0
 - **Ingesta Diaria Admisible (IDA):** 4 mg/kg de peso corporal.
 - **Poder Edulcorante:** 300 – 400
 - **Toxicidad:** En el 2010, la EFSA realizó una serie de evaluaciones en animales y humanos donde probó que la Stevia Rebaudiana no estaba relacionada a enfermedades carcinogénicas, genotóxicas o toxicidad reproductiva o de desarrollo. Sin embargo, también mencionan que tanto adultos como niños están expuestos a tener un consumo mayor a la IDA. (EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food, 2010)

A continuación, se presenta una tabla resumen de la información previamente descrita:

	Índice Glicémico	Ingesta Permitida	Poder Edulcorante	Toxicidad
Aspartamo	0	40 mg/kg de peso corporal	200	Sus niveles de IDA no representan peligro alguno para los consumidores de este endulzante.
Sucralosa	0	15 mg/kg de peso corporal	600	Según la EFSA, su consumo es seguro y no presenta relación con la formación de células cancerígenas.
Acesulfame K	0	15 mg/kg de peso corporal	200	La FDA indica que es seguro para el consumo de mujeres embarazadas.
Stevia Rebaudiana	0	4 mg/kg de peso corporal	300-400	La EFSA indica que la Stevia Rebaudiana no está relacionada con enfermedades carcinogénicas,

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

				genotóxicas o tóxico-reproductivas.
--	--	--	--	-------------------------------------

Tabla 1. Resumen Características de los Endulzantes. Fuente: EFSA, FDA.

Basándose en los datos previamente expuestos, se establece la Stevia Rebaudiana como el endulzante a utilizar en la formulación de una bebida gaseosa que genere menor impacto en el organismo. Esto partiendo de la premisa de que la Stevia Rebaudiana tiene procedencia natural y, según expone la EFSA en su estudio del 2010, las dosis máximas del endulzante fueron bien toleradas por individuos con diabetes tipo 2 y sin esta patología. (EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food, 2010).

La Stevia Rebaudiana

Para la elaboración de la Stevia como endulzante es necesario secar las hojas de la planta y triturarlas hasta que estas queden convertidas en polvo. De una hoja de Stevia se pueden identificar más de 30 glicósidos de esteviol. Aunque, según estudios de la EFSA, se podría hablar de más de 60, la pureza y seguridad de la utilización hace que se mantengan en 11 los glicósidos reconocidos. (Younes et al., 2020). Por otra parte, el Esteviósido es el compuesto más común presente en la *Stevia Rebaudiana* y tiene un poder edulcorante 300 veces mayor al de la sucralosa. Además, la Stevia también tiene presencia de otros compuestos bioactivos de relevancia farmacológica como: clorofila, carotenoides y polifenoles. Sin embargo, gran parte de la composición de los glicósidos presentes en la Stevia, y su dulzor, depende de la manera en que esta se cultive y sea propagada. (Putnik et al., 2020).

Por todos sus beneficios, la *Stevia Rebaudiana*, es altamente utilizada en la industria de bebidas azucaradas. Esto ha llevado a buscar el foco de suprimir su sabor tan particular y la presencia de los glicósidos Esteviósido y Rebaudiana A en la saliva postconsumo. Explica Yildiz y Karhan, que luego de someter el endulzante de Stevia a un proceso de enriquecimiento en esteviósido y rebaudiana A y realizar las muestras, las personas que conformaban el panel sensorial no lograron diferenciar la bebida endulzada de manera tradicional de aquella que tenía Stevia. Lo que puede significar un aspecto positivo a la hora de realizar una formulación. (Yildiz & Karhan, 2021).

Inclusión de Stevia en bebidas azucaradas

No obstante, la adición de Stevia como edulcorante en las bebidas no ha sido lo suficientemente exitosa como para ser tomada en cuenta por los grandes productores de bebidas. Tal es el ejemplo de Coca-Cola y Pepsi que en el 2014 lanzaron al mercado su bebida “Coca-Cola *life*” y “Pepsi *true*” y tras muchos intentos y campañas publicitarias, tuvieron que discontinuar su producto en el año 2019. Eso también podría deberse a que no eliminaban de todo el azúcar sino que eran productos reducidos. Sin embargo, existen nuevas marcas que apuestan por el uso de Stevia en sus productos, que se han abierto a explorar el

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

mercado europeo utilizando ingredientes más naturales en su producción, ese es el caso de Green Cola, que cuenta con 2 años en el mercado español.

Evaluación de ingredientes propuestos para hacer la formulación

- **Agua Carbonatada:** Según la NTC 2740, el agua carbonatada es agua que ha sido tratada y, posteriormente, sometida a la absorción de 3 volúmenes de CO₂.

El agua tratada previa a la carbonatación tiene características de agua embotellada, por tanto, en la NTC 3525, se describen:

- Aspecto limpio, libre de cuerpos extraños, insectos, sedimentos o materiales en suspensión.
- No debe presentar color, sabor y olores extraños.
- Requisitos fisicoquímicos: descritos en la siguiente tabla extraída de la NTC 3525

Requisitos		Valores
Color (Pt-Co)		Máx. 5
Turbiedad (UNT)		Máx. 1
Sólidos totales disueltos (mg/l)	Agua tratada	Máx. 500
pH a 20 °C	Agua Mineral Natural	Correspondiente a la fuente
	Agua Tratada (A)	5,0 - 9,0
Nota (A): El límite inferior de pH para las aguas carbonatadas es 3,8		

Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos para agua envasada. Fuente: NTC 3525

- Requisitos microbiológicos: descritos en la siguiente tabla extraída de la NTC 3525

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

	Técnica	Método de recuento			
		Conteo directo	Número más probable		Presencia/ausencia
		Filtración por membrana	Tubos múltiples de fermentación	Sustrato enzimático	Sustrato enzimático
Microorganismos	Coliformes	0 UFC/100 ml	< 1,1 / 100 ml	< 1,1 / 100 ml	Ausencia
	Escherichia coli	0 UFC/100 ml	Negativo	< 1,1 / 100 ml	Ausencia
	Pseudomonas aeruginosa	0 UFC/100 ml	< 2 / 100 ml	NA	NA
NA = No se aplica					

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para agua envasada. Fuente: NTC 3525

- Límite de sustancias químicas: descritos en la siguiente tabla extraída de la NTC 3525

Característica	Expresado como	Límites en mg/l
Arsénico	As	0,01
Bario	Ba	0,7
Boro (B)	B	0,5
Cadmio	Cd	0,003
Cianuro	CN-	0,07
Cromo	Cr+6	0,05
Mercurio	Hg	0,001

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Nitrito	NO ₂ -	0,02
Nitrato	NO ₃ -	10
Plomo	Pb	0,01
Selenio	Se	0,01
Plata	Ag	0,01
Antimonio	Sb	0,005
Níquel	Ni	0,02
Fluoruro (A)	F-	1
Sustancias activas al azul de metileno	SAAM	0,5
Trihalometanos totales	THMs	0,1
Cloruros (A)	Cl	250
Sulfatos (A)	SO ₄ -2	250
Hierro Total (A)	Fe	0,3
Aluminio	Al	0,2
Cobre	Cu	1,0
Magnesio (A)	Mg	36
Manganeso	Mn	0,5
Sodio (A)	Na	200
Zinc	Zn	5
Fosfatos	PO ₄ -3	0,2
<p>A. = Estos elementos pueden superar los límites establecidos, de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.1.3.</p> <p>B. = No existen tratamientos que permitan disminuir los niveles de boro en el agua, por lo tanto el nivel de boro debe ser medido directamente en la fuente, antes de decidir su uso y continuar su monitoreo con regularidad.</p>		

Tabla 4. Límite de sustancias químicas presentes en agua envasada. Fuente: NTC 3525

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

El proceso de carbonatación se hace mediante la inyección de dióxido de carbono al jarabe mezclado con agua. En este punto se ponen en contacto ambos líquidos tomando en consideración: temperatura del líquido y la presión del gas. Sabiendo que un líquido frío es capaz de absorber mayor cantidad de CO₂ y se satura a menor presión, siendo más estable. El tipo de carbonatación obtenida dependerá de: tiempo de contacto, temperatura del líquido, presión del gas, composición del líquido y cantidad de aire en el sistema. (Maticorena-torres, 2016).

- **Color caramelo:** es uno de los colorantes más utilizados en la industria para la elaboración de gaseosas. El E-150d, caramelo de clase IV, se puede obtener de manera natural o sintética, de color marrón oscuro y de sabor amargo. Se obtiene mediante la caramelización de reactivos de azúcares (jarabe de glucosa o fructosa) extraídos de carbohidratos como el maíz o el trigo. (Aditivos Alimentarios, 2016a). Según el Comité Conjunto de Expertos de la FAO/OMS de Aditivos Alimentarios (JECFA) su nivel de IDA se encuentra entre 0 y 200 mg/kg de peso corporal. Sin embargo, para el año 2011, el Programa Nacional de Toxicología de EE.UU (NTP) realizó pruebas en ratas descubriendo que la utilización de este colorante podría relacionarse con la formación de células cancerosas. Por ello, al menos en California, EE. UU., los fabricantes de productos que contengan E-150d deben proporcionar advertencias a los consumidores de que el producto contiene sustancias potencialmente cancerígenas. (Organización Panamericana de la Salud, 2013).

Flavours & Technology (2006) presenta las siguientes especificaciones técnicas para el colorante E-150d dentro de la ficha del producto:

- Características organolépticas

Perfil olfativo	Característico
Aspecto físico	Líquido
Color	Pardo (marrón-negro)

Tabla 5. Características organolépticas colorante E-150d. Fuente: Flavours & Technology

- Características fisicoquímicas

Análisis	Mínimo	Máximo	Media	Método
pH	2,40	3,40	2,90	IT-MA-01
Densidad a 20 °C (g/cm ³)	1,240	1,300	1,270	IT-MA-04
Color EBC	48.000	54.000	51.000	IT-MA-14

Tabla 6. Características fisicoquímicas colorante E-150d. Fuente: Flavours & Technology

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Características microbiológicas

Análisis	Máximo permitido	Método
Aerobios Mesófilos Totales (ufc/g o ml)	100	IT-MA-11
Mohos (ufc/g o ml)	50	IT-MA-12
Levaduras (ufc/g o ml)	50	IT-MA-13
Otros		
Ausencia de gérmenes potencialmente patógenos o sus toxinas.		

Tabla 7. Características microbiológicas colorante E-150d. Fuente: Flavours & Technology

- **Ácido cítrico:** el aditivo E-330 es un acidulante natural o sintético, regulador de acidez. Se obtiene por extracción de frutas cítricas o fermentando azúcar de sacarosa o glucosa con hongos *Aspergillus Niger*. (Aditivos Alimentarios, 2016b). La EFSA define la IDA del E-330 como “no especificada”, expresión utilizada para aquellas sustancias que no representan un peligro para la salud como consecuencia de su presencia natural o de su uso para lograr el efecto tecnológico deseado. (Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria, 2020).

Delité (2018) expone las siguiente ficha técnica para el aditivo E-330:

- Características organolépticas

Apariencia	Polvo
Olor	Inodoro
Sabor	Ácido
Color	Blanco

Tabla 8. Características organolépticas E-330. Fuente: Delité

- Características fisicoquímicas

Tamaño partícula	30 - 100 mesh
Humedad	<= 0,5%
Pureza	>= 99,5%
Cenizas sulfatadas	<= 0,05 ppm

Tabla 9. Características fisicoquímicas E-330. Fuente: Delité

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Características microbiológicas

Aerobios mesófilos	< 10 u.f.c./g
Mohos y levaduras	< 10 u.f.c./g
Coliformes	< 0,3 u.f.c./g
Escherichia coli	< 0,3 u.f.c./g
Bacillus cereus	< 100 u.f.c./g
Enterobacterias	< 0,3 u.f.c./g
Clostridium sulfito-reductores	< 10 u.f.c./g
Staphylococcus aureus	< 10 u.f.c./g

Tabla 10. Características microbiológicas E-330. Fuente: Delité

- **Goma Arábica:** la Sociedad de Agricultores de Colombia, por sus siglas SAC, define la goma arábica E-414 como un ingrediente natural, seguro y saludable utilizado en diferentes productos como: sabores, bebidas, dulces, productos dietarios, farmacéuticos, cosméticos, entre otros. Tiene la función de emulsificante, estabilizante o encapsulador de sabor. (Velez, 2018). Al igual que el ácido cítrico, la goma arábica tiene una IDA “no especificada” por la EFSA. (et al., 2017)

protoKimica (2014) describe las características técnicas para el aditivo E-414:

- Propiedades fisicoquímicas

Apariencia	Polvo casi blanco
Solubilidad y reacción	Dispersable en agua fría formando una solución coloidal. Corresponde al requerimiento, la solución es ácida al tornasol
Identificación	Acacia; corresponde al test
Agua	15% máx
Cenizas totales	4% máx.
Cenizas ácidas insolubles %	0,5% máx
Residuos insoluble %	1% máx

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Arsénico	Menos a 3 ppm
Plomo	Menor a 0,001% w/w
Metales pesados	Menor a 0,004% w/w
Almidón o dextrina	Corresponde al requerimiento
Tannin-comportamiento de la goma	Corresponde al requerimiento
Límites microbianos	No medido

Tabla 11. Propiedades fisicoquímicas E-414. Fuente: protoKimica

- **Extractos vegetales:** si bien se desconocen a exactitud los extractos vegetales que se encuentran presentes en las bebidas de cola negra, los que más destacan son los siguientes: aceite de lima, extracto de hoja de coca y vainilla. Estos son mezclados en conjunto con la goma arábica para darle a la bebida su sabor característico.
- **Cafeína:** la EFSA define la cafeína como un compuesto químico que se encuentra de forma natural en granos de cacao, de café, hojas de té, entre otros, y su consumo se remonta a muchos años atrás. La cafeína estimula al sistema nervioso central y, en dosis moderadas, puede aumentar el estado de alerta y reducir la somnolencia. La IDA establecida por la EFSA es de 5,7 mg/kg de peso corporal, con excepciones para las mujeres embarazadas que se reduce a 3 mg/kg de peso corporal. Su consumo excesivo puede presentar efectos a corto plazo en adultos y niños como sueño interrumpido, ansiedad y cambios de comportamiento. A largo plazo, se puede relacionar con problemas cardiovasculares. (EFSA, 2014).

Formulación

A continuación se presentan los valores necesarios para la elaboración de 500 ml de gaseosa de cola negra. Se realizarán 3 experimentos, uno reducido en 25% de azúcar, otro en un 50% y uno libre de azúcar. Se tendrá como referencia una receta con alta concentración de azúcares.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

La relación azúcar-Stevia a utilizar es de 10g a 1,5g. Esto podría variar según la marca de Stevia a utilizar.

	Referencia*	Reducido 25% - azúcar	Ligera 50% - azúcar	Libre Sin azúcar
Azúcar	32,31g	25,16g	24,2g	0g
Stevia	0g	1,935g	3,885g	4,847g
Ácido cítrico (al 75%)	0,2 ml	0,2 ml	0,2 ml	0,2 ml
Goma arábica	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml
Aceite de lima	0,25 ml	0,25 ml	0,25 ml	0,25 ml
Extracto de vainilla	3,5 ml	3,5 ml	3,5 ml	3,5 ml
Extracto de hoja de coca	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml
Cafeína	0,034 ml	0,034 ml	0,034 ml	0,034 ml
Color caramelo	0,4 ml	0,4 ml	0,4 ml	0,4 ml
Agua	417,5 ml	417,5 ml	417,5 ml	417,5 ml

Tabla 12. Modelo para la elaboración de gaseosas y experimentación. Fuente: propia autoría.

Experimentación

A partir de la formulación anterior, utilizando las instalaciones de la sede Crisanto Luque de la Universidad ECCI, se procede a realizar la elaboración de las gaseosas. Este proceso fue llevado a cabo entre las 8 de la mañana y 2 de la tarde del sábado 9 de octubre del 2021.

En un primer momento, se realiza la solución de ácido cítrico y la goma arábica, una vez se obtienen dichas soluciones, se procede a la realización del preparado aromático.

Se hace la cantidad necesaria para las 3 bebidas, agregando aceite de lima, extracto de vainilla y extracto de hoja de coca a la solución de goma arábica y agua. Luego, se inicia el proceso del concentrado de las tres bebidas en paralelo. Se mezcla el azúcar, la Stevia y la cafeína en 500 ml de agua según las cantidades indicadas en la tabla de formulación anterior. A esta solución se le añade el color caramelo y el concentrado aromático y se deja a fuego medio-alto

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

hasta lograr una mezcla de consistencia espesa. Una vez llegados a este punto, se añaden 5 partes de agua a la solución concentrada y se procede a realizar la carbonatación de la bebida con hielo seco. Para este procedimiento, se vierten las bebidas en envases de vidrio, dejando un pequeño espacio del recipiente sin llenar, y se añaden pequeñas cantidades de hielo seco, la bebida empezará a hacer efervescencia rápidamente por lo que se debe cerrar rápidamente. Una vez se disuelva todo el hielo seco, se repite esta operación hasta que las bebidas formen una capa de espuma en la parte superior, donde se considerará que la bebida está completamente carbonatada.

A continuación, se presenta un diagrama de procesos para la elaboración de las bebidas, en este se observan las materias primas que ingresan en cada una de las fases.

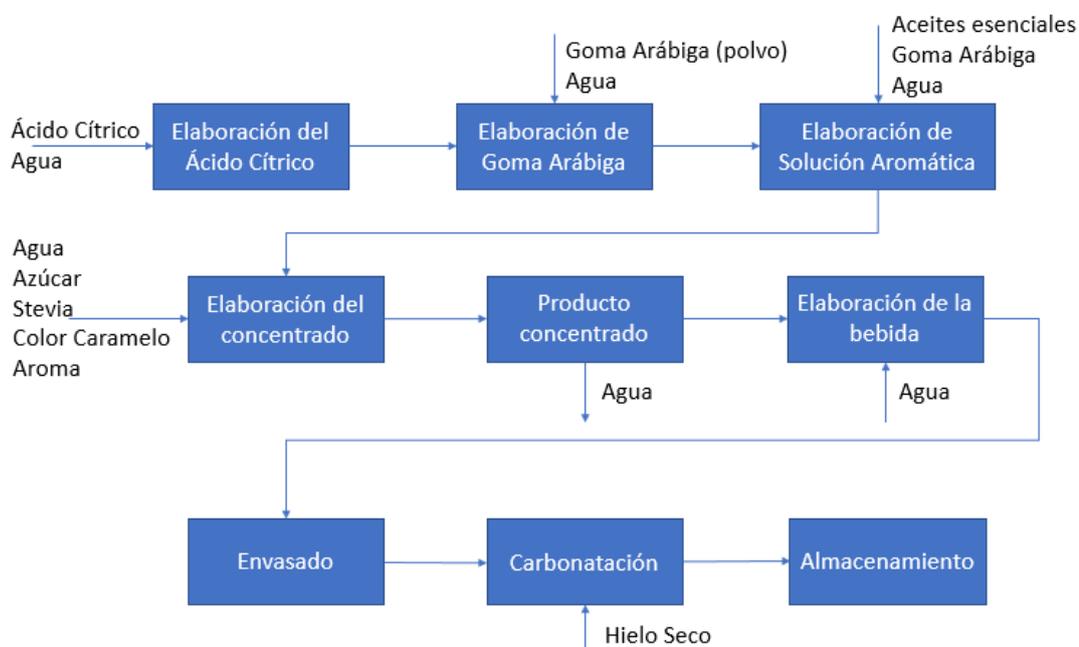


Figura 2. Diagrama de procesos para la elaboración de gaseosas. Fuente: propia autoría.

Pruebas Sensoriales

Una vez elaborado el producto final, se procede a realizar una prueba sensorial para visualizar el nivel de aceptación a las bebidas con Stevia. Este se realiza mediante un formulario de Google, donde se solicitaba al individuo organizar de manera jerárquica las 3 formulaciones y una gaseosa de venta comercial (Coca-Cola). Para la realización de la prueba, se reunía un grupo de personas y se procedía a verter las bebidas en vasos de 30ml que se encontraban codificados de la siguiente manera:

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Codificación	Bebida Asociada
GCN-M	Bebida 25% menos azúcar
GNC-C	Bebida 50% menos azúcar
GNC-D	Bebida sin azúcar
GNC-F	Gaseosa Comercial (Coca-Cola)

Tabla 13. Codificación de las bebidas para la prueba sensorial. Fuente: propia autoría.

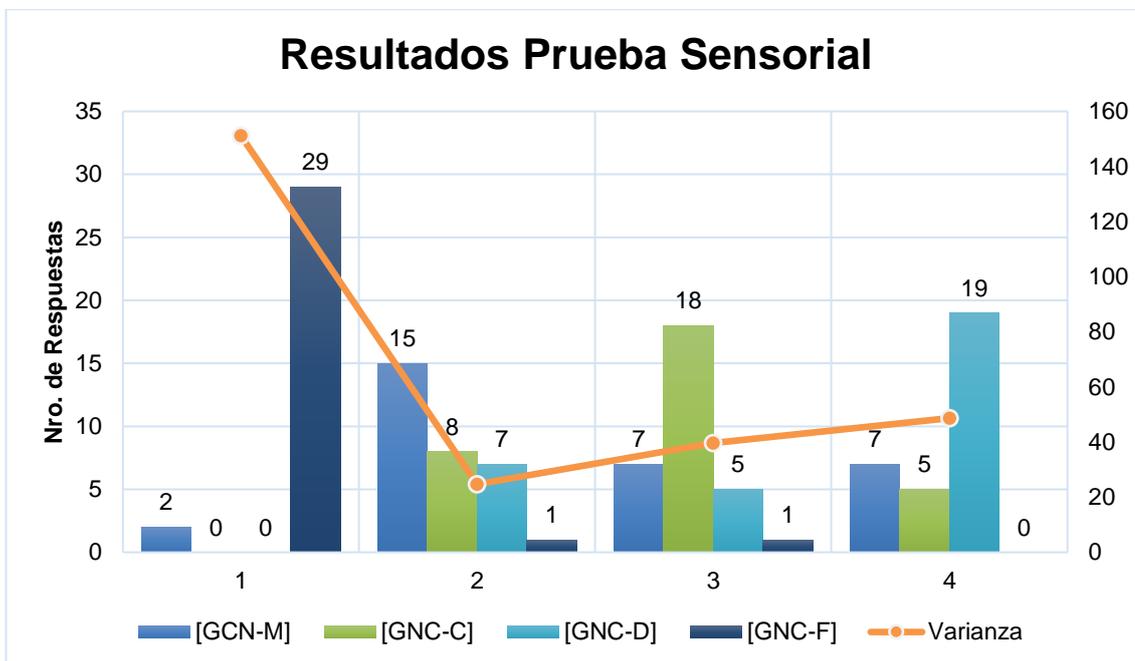
Luego, eran entregados a cada persona en conjunto con el formulario para así, poder realizar la degustación. Se realizaron un total de 31 pruebas, las cuales arrojaron los siguientes resultados:

	1	2	3	4
GCN-M	2	15	7	7
GNC-C	0	8	18	5
GNC-D	0	7	5	19
GNC-F	29	1	1	0
Varianza	12,30	4,97	6,30	6,98

Tabla 14. Resultados de la prueba sensorial. Fuente: propia autoría.

Con la intención de visualizar el comportamiento de la aceptación de la bebida por parte de los encuestados, se realiza el cálculo de la varianza y, de esta forma, plasmar la tendencia sobre cuál bebida es la idónea para cumplir con el planteamiento inicial, de formular una bebida agradable pero que logre disminuir el impacto nocivo a la salud.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 4. Resultados de la prueba sensorial. Fuente: propia autoría.

Finalmente, se observa que la gaseosa comercial fue la que mayor aceptación tuvo dentro de los encuestados, un resultado esperado puesto que se realizaba la comparación con un producto que está consolidado en el mercado. Por otra parte, dentro de las gaseosas elaboradas con Stevia, la que se desempeñó de mejor manera fue la que contaba con mayor concentración de azúcar, concretamente, un 75%. El grupo de personas encuestadas indicó que las bebidas contaban con un sabor amargo, similar al de los jarabes, sin embargo, la mayoría destacó que la bebida que estaba únicamente endulzada con Stevia presentaba un sabor muy amargo comparada a las demás.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8. CONCLUSIONES

Según la OMS, la diabetes presenta una tendencia creciente desde 1980 hasta el 2014. Aunque esta no es alarmante y representa solamente el 3% de las muertes totales en Colombia, sí significa un foco a tomar en consideración debido a las alzas en el consumo de bebidas azucaradas de los últimos años. Según Red PaPaz, el 55,49% de las personas colombianas consumen estas bebidas. Adicionalmente, la mortalidad por obesidad es la que presenta los mayores números. Esto también se podría relacionar con las afectaciones hacia otras patologías debido a esta condición. La OMS indica que al año, 2,8 millones de personas mueren debido a la obesidad. Colombia representaría, al menos en el año 2010, el 0.22% de esas muertes. Si bien no son números alarmantes, podrían serlo si se siguen teniendo patrones de baja actividad física y altos consumos de alimentos procesados. Finalmente, son las mujeres quienes se ven mayormente afectadas por este tipo de alimentación y se pudiera relacionar con la alta tasa de inactividad física.

Por otra parte, la EFSA y la FDA respaldan a los endulzantes utilizados con una serie de estudios donde queda demostrado que ninguno de estos representa un daño a la salud mientras se respeten los índices establecidos por ello. Donde destaca la Stevia, por su origen natural y su amplia gama de beneficios. Sin embargo, surge la duda de por qué, siendo tan beneficiosa, Coca-Cola y PepsiCo al hacer uso de este no han logrado dar con una formulación atractiva para sus clientes.

Luego, durante el análisis sensorial realizado a consumidores, se pudo observar que la Stevia presenta un sabor residual muy amargo y característico que puede llegar a ser desagradable al momento de beber el producto. Esto se pudiera relacionar a que la concentración utilizada fue muy alta y se debe ajustar nuevamente la formulación hasta lograr coincidir con un sabor agradable para el consumidor. Esto debido a que, pasadas horas de la realización de la prueba, aún se podía percibir el sabor de la Stevia en el paladar, lo que resulta invasivo a largo plazo.

Sin embargo, se pudo notar que una relación de 25% Stevia y 75% azúcar podría resultar beneficiosa, debido a que fue la que presentó mayor aceptación dentro de los consumidores y es un paso significativo en la reducción del uso de azúcar en la elaboración de gaseosas, lo que representa un beneficio para la salud que podría repercutir positivamente en la población universitaria.

A continuación, se enumeran una serie de recomendaciones a futuros proyectos. En primer lugar, la relación entre los gramos de azúcar y los gramos de Stevia debe ser mayor, cuando se utiliza Stevia al 90%. Por otra parte, se debe verificar cuánto concentrado se tiene al momento de diluir la bebida, porque al aplicar los cálculos teóricos puede existir la probabilidad de que la bebida quede saturada y, por tanto, su sabor no sea tan agradable. Luego, la cantidad de color caramelo es difícil de calcular, por ello, si se puede contar con una bebida de referencia, se facilita el conocer a qué color se desea llegar. Finalmente, considerar el

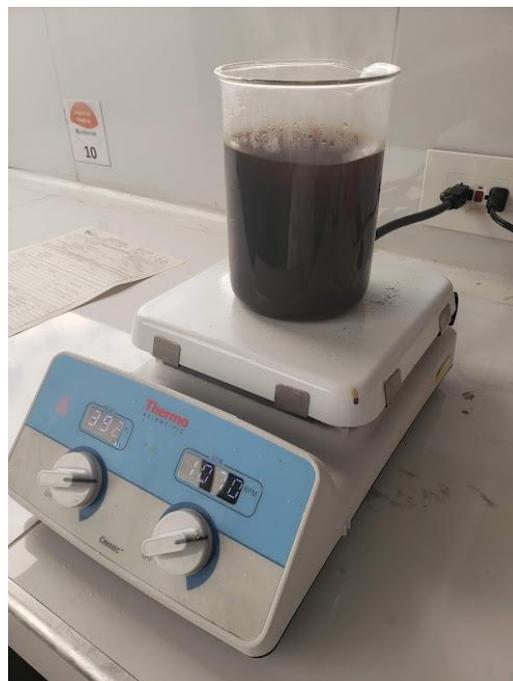
	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

volumen de los envases y de la bebida que se colocará en ellos para carbonatar, si el espacio dejado para el gas dentro del recipiente es pequeño, el proceso de carbonatación se deberá hacer repetidas veces hasta alcanzar el nivel deseado, esto para evitar el riesgo de explosiones.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ANEXOS

Elaboración del Concentrado Azucarado



Proceso de envasado, previo a carbonatación - Bebida GCN-M (25% menos azúcar)



	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Proceso de Carbonatación



	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Formulario de Google para la realización de la prueba sensorial



Análisis Sensorial a Consumidores

Con la intención de observar el comportamiento de consumidores ante la nueva formulación de un producto, se plantea un análisis para el estudio de 4 muestras de gaseosas para ser organizadas de manera jerárquica según su preferencia de sabor. Esta prueba es de tipo preferencia, utilizando método de ordenamiento para el producto gaseosas de cola negra.

 mariad.hernandez@ecci.edu.co (no compartidos) 
[Cambiar de cuenta](#)

*Obligatorio

Fecha *

Fecha

dd/mm/aaaa 

Nombre y Apellido *

Tu respuesta _____

Sírvase a degustar las muestras que se presentan. Según su preferencia, ordénelas: colocando en primer lugar la que más le agrade y, en último lugar, la que menos le agrade: *

	1	2	3	4
GCN-M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GNC-C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GNC-D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GNC-F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios Adicionales

Tu respuesta _____

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

BIBLIOGRAFÍA

- Aditivos Alimentarios. (2016a). *E150d - Caramelo Amónico de Sulfito*. <https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E150d.html>
- Aditivos Alimentarios. (2016b). *E330 - Ácido Cítrico*. <https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E330.html>
- Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. (2020). Modificación de las condiciones de uso del ácido ascórbico (E 300) y del ácido cítrico (E 330). *Gencat*. <https://acsa.gencat.cat/es/detall/noticia/Modificacion-de-las-condiciones-de-uso-del-acido-ascorbico-E-300-y-del-acido-citrico-E-330>
- Aguilar, F., Crebelli, R., Di Domenico, A., Dusemund, B., Frutos, M. J., Galtier, P., Gott, D., Gundert-Remy, U., Lambré, C., Leblanc, J., Lindtner, O., Moldeus, P., Mosesso, P., Parent-Massin, D., Oskarsson, A., Stankovic, I., Waalkens-Berendsen, I., Woutersen, R. A., Wright, M., ... Mortensen, A. (2017). Statement on the validity of the conclusions of a mouse carcinogenicity study on sucralose (E 955) performed by the Ramazzini Institute. *EFSA Journal*, 15(5). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4784>
- ANFABRA. (2006). *El libro blanco de la bebida refrescantes*. 62. <https://www.refrescantes.es/publicaciones/#libros>
- ANMAT. (2003). Acerca de los edulcorantes que contienen aspartamo. *Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica*. <http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Aspartamo.pdf>
- Aspartamo*. (2020). *EFSA Journal*. <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/aspartame>
- Bastidas Posso, J. A., & Pantoja García, J. E. (2013). ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CARBONATADA A PARTIR DE JUGO DE UCHUVA (*Physalis peruviana* L.). *Universidad de Nariño*.
- BBCMundo, R. (2017). *Por qué dejar de tomar azúcar se convirtió en el mayor error de mi vida*. BBC News. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41886361>
- Bezerra, I. N., & de Alencar, E. S. (2018). Association between excess weight and beverage portion size consumed in Brazil. *Revista de Saude Publica*, 52, 1–10. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000082>
- CFR - Code of Federal Regulations Title 21*. (2020). Food and Drugs Administration. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcr/cfrsearch.cfm?fr=172.800>
- Conway, J. (2020). *Soft drink per capita consumption in the ten most populated countries worldwide 2019*. Statista.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

<https://www.statista.com/statistics/505794/cds-per-capita-consumption-in-worlds-top-ten-population-countries/>

DELITÉ. (2018). *Ficha Técnica Ácido Cítrico Anhidro. E-10*, 1.

Deossa, G., Restrepo, F., & Rodríguez, H. (2019). Caracterización del consumo de bebidas en habitantes de la ciudad de Medellín, Colombia. *Revista Chilena de Nutricion*, 48(3), 366–373.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000400451>

Duffy, V. B., & Anderson, G. H. (1998). Position of the American Dietetic Association: Use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(5), 580–587.

[https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(98\)00131-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(98)00131-X)

Durán Agüero, S., Cordon A., K., & Rodríguez N., M. del P. (2013).

Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. *Revista Chilena de Nutricion*, 40(3), 309–314. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182013000300014>

EFSA. (2014). La cafeína ¿ Qué es la cafeína ? ¿ Por qué ha realizado EFSA la evaluación de riesgos ? *European Food Safety Authority*.

https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/efsaexplainscaffeine150527es.pdf

EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food. (2010). Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *EFSA Journal*, 8(1), 51–58.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1537>. Available

Elflein, J. (2019). *Countries with the highest number of diabetics worldwide in 2019(in millions)*. Statista.

<https://www.statista.com/statistics/281082/countries-with-highest-number-of-diabetics/>

Elflein, J. (2020). *Number of overweight people worldwide as of 2019, by age(in millions)*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1065556/number-of-overweight-people-worldwide-by-age/>

<https://www.statista.com/statistics/1065556/number-of-overweight-people-worldwide-by-age/>

EPSA Aditivos Alimentarios. (n.d.). *Edulcorantes* (p. 6).

Eslava-González, L. L., Henao-Pacheco, M., Escaño, M., & Dueñas, Z. (2019).

En ratas, el consumo de bebidas negras, normales o light, incrementa el peso corporal y la ansiedad. *Revista Med*, 26(1), 7–13.

<https://doi.org/10.18359/rmed.3977>

Fajardo, E., Camargo, Y., Buitrago, E., Peña, L., & Rodríguez, L. (2016).

Estado nutricional y preferencias alimentarias de una población de estudiantes universitarios en Bogotá. *Revista Med*, 24(2), 58–65.

<https://doi.org/10.18359/rmed.2641>

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Gaona-Gonzaga, J., Montesdeoca-Espin, D., Brito-Grandes, B., Sotomayor-Correa, A., & Viera, W. (2019). Aprovechamiento de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) variedad INIAP Quitoense-2009 para la obtención de una bebida carbonatada. *Enfoque UTE*, 10(2), 107–114. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n2.425>

Gaseosas y Refrescos. (2018). Gerente.Com. <https://gerente.com/co/guias/gaseosas-refrescos-2/>

Guevara Pérez, A., & Cancino Chávez, K. (2015). Bebidas carbonatadas. *Universidad Nacional Agraria*, 2(4). <https://doi.org/10.29057/icbi.v2i4.545>

IGH Flavours & Technology. (2006). *Ficha De Seguridad De Color Caramelo*. <http://www.ecosmep.com/cabecera/upload/fichas/7639.pdf>

International Food Information Council Foundation. (2018). Sucralosa. *Food Insight*, 1, 1–7. <https://spanish.foodinsight.org/wp-content/uploads/2019/01/Descarga-la-Hoja-Informativa-Sobre-la-Sucralosa.pdf>

LEGIScomex. (2014). *Bebidas no alcohólicas en Colombia-Informe sectorial*. 17.

Maticorena-torres, L. (2016). Elaboración de una bebida carbonatada de algarrobina. *Universidad de Piura*. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2742/ING_575.pdf?sequence=1

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Pensemos En Salud: Evidencia, Análisis y Decisión. *Papeles En Salud No. 5*, 05, 77. <https://doi.org/10.1088/0022-3727/42/14/145106>

Ministerio de Salud y Protección Social, D. A. para la P. S., Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, & Universidad Nacional de Colombia. (2018). Infografía Situación Nutricional Jóvenes y Adultos (18 a 64 años). *Encuesta Nacional de La Situación Nutricional ENSIN- 2015*, 1–2. <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/portada-ensin6.jpg>

Monroy, S. (2018). *Qué pasa si no comes azúcar*. ElUniversal.Com.Mx. <https://www.eluniversal.com.mx/menu/que-pasa-si-no-comes-azucar-en-1-mes>

Morales Tot, J. E. (2007). *Cuantificación de Aspartame y Acesulfame-k por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)*.

Mortensen, A., Aguilar, F., Crebelli, R., Di Domenico, A., Frutos, M. J., Galtier, P., Gott, D., Gundert-Remy, U., Lambré, C., Leblanc, J., Lindtner, O., Moldeus, P., Mosesso, P., Oskarsson, A., Parent-Massin, D., Stankovic, I., Waalkens-Berendsen, I., Woutersen, R. A., ... Dusemund, B. (2017). Re-

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

evaluation of acacia gum (E 414) as a food additive. *EFSA Journal*, 15(4), 1–51. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4741>

Mundaca Sigüeñas, K. M. (2016). DESARROLLO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PANEL SENSORIAL DE BEBIDAS CARBONATADAS PEPSI, PEPSI LIGHT Y NO CARBONATADAS GATORADE NARANJA EN CERVECERÍA CCU PLANTA TEMUCO UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA. *Universidad de La Frontera*.

Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) related to a new long-term carcinogenicity study on aspartame. (2006). *EFSA Journal*, 4(5), 1–44. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2006.356>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2016). Diabetes: perfiles de los países 2016, Colombia. *World Health Organization*, 1. <https://www.who.int/diabetes/country-profiles/es/#C>

Organización Panamericana de la Salud. (2013). *Colores del caramelo*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8192:2013-caramel-colours&Itemid=39799&lang=es

Osorio Pineda, A. C. (2020). El aspartamo : ¿ un dulce tóxico o un inocente edulcorante en la salud de las personas ? *Repositorio Académico UPC*.

Parra Gaete, V. F. (2012). *Desarrollo de endulzantes no calóricos, de alta potencia y funcionales en base a calcio y fibra dietética soluble*. 99.

Pescador, D. (2017). *Qué ocurre con tu cuerpo cuando dejas el azúcar*. EIDiario.Es. https://www.eldiario.es/tumejoryo/comer/ocurre-cuerpo-dejas-azucar_1_1160208.html

Polémica decisión de Pepsi en Estados Unidos: reemplazó el aspartame por sucralosa. (2015). EstéticaMédica.Info. <http://www.esteticamedica.info/noticias/val/483-50/polemica-decision-de-pepsi-en-estados-unidos-reemplazo-el-aspartame-por-sucralosa.html>

Preguntas frecuentes sobre SPLENDA. (n.d.). Endulzantes Splenda. <https://www.splendaen espanol.com/faq/>

ProtoKimica. (2014). *Ficha técnica goma arábica*. 6, 1–2.

Putnik, P., Bezuk, I., Barba, F. J., Lorenzo, J. M., Polunić, I., & Kovačević Bursać, D. (2020). Sugar reduction: Stevia rebaudiana Bertoni as a natural sweetener. *Agri-Food Industry Strategies for Healthy Diets and Sustainability*, 123–152. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-817226-1.00005-9>

Ramírez-López, G., Flores-Aldana, M., & Salmerón, J. (2019). Associations between dietary patterns and metabolic syndrome in adolescents. *Salud*

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Publica de Mexico, 61(5), 619–628. <https://doi.org/10.21149/9541>

Ramírez-Vélez, R., Fuerte-Celis, J. C., Martínez-Torres, J., & Correa-Bautista, J. E. (2017). Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de 9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 34(2), 422. <https://doi.org/10.20960/nh.250>

Ramírez-Vélez, R., Ojeda, M. L., Tordecilla, M. A., Peña, J. C., & Meneses, J. F. (2015). El consumo regular de bebidas azucaradas incrementa el perfil lipídico-metabólico y los niveles de adiposidad en universitarios de Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.04.006>

Red PaPaz. (2020). *La Villana Bebida Azucarada*. Red PaPaz. <http://villanabebidaazucarada.org/>

Riaño, D. (2016). *FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO RESPONSABLE DE BEBIDAS GASEOSAS EN EL SECTOR DE CHAPINERO CENTRAL BARRIO CHAPINERO, BOGOTÁ*. 23(45), 5–24. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7459/1/RiañoTinjacaDianaEstefania2016.pdf>

Ronderos, M., Gómez, C., Gómez, L. F., Roselli, D., Rodríguez, J., Rueda, J. D., Parada, L., Guzman, J., Sarmiento, R., Medina, A., & Lozano, J. M. (n.d.). INTERVENCIONES POBLACIONALES EN CRONICAS NO TRANSMISIBLES. *Ministerio de Salud y Protección Social*, 1–223. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/intervenciones-poblacionales-factores-riesgo-enfermedades-no-transmisibles.PDF>

SaluData, O. de S. de B. (2020a). *Delgadez y exceso de peso en población de 5 a 17 años en Bogotá D.C.* <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/seguridad-alimentaria-y-nutricional/delgadezyexceso5a17anos/>

SaluData, O. de S. de B. (2020b). *Prevalencia de obesidad en niños menores de 10 años en Bogotá D.C.* https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/seguridad-alimentaria-y-nutricional/prevalencia_obesidad_10_anos/

SaluData, O. de S. de B. (2020c). *Tasa de mortalidad por diabetes mellitus en menores de 70 años en Bogotá D.C.* <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-cronicas/diabetes/>

Salvador-Reyes, R., Sotelo-Herrera, M., & Paucar-Menacho, L. (2014). Study of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as a natural sweetener and its use in benefit of the health. *Scientia Agropecuaria*, 5, 157–163.

	GUIA PARA PRESENTACION Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFIA, SEMINARIO DE INVESTIGACION, PASANTIA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2014.03.06>

Velez, A. (2018). ¿Qué es la goma arábiga? *Sociedad de Agricultores de Colombia*. <https://sac.org.co/que-es-la-goma-arabiga/>

Yildiz, M., & Karhan, M. (2021). Characteristics of some beverages adjusted with Stevia extract, and persistence of steviol glycosides in the mouth after consumption. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 24(February). <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100326>

Younes, M., Aquilina, G., Engel, K. H., Fowler, P., Fernandez, M. J. F., F€urst, P., G€urtler, R., Gundert-Remy, U., Husøy, T., Manco, M., Mennes, W., Moldeus, P., Passamonti, S., Shah, R., Waalkens-Berendsen, I., W€olfle, D., Wright, M., Degen, G., Giarola, A., ... Castle, L. (2020). Safety of a proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E 960) as a food additive: To expand the list of steviol glycosides to all those identified in the leaves of *Stevia rebaudiana bertonii*. *EFSA Journal*, 18(4), 1–32. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6106>

Zapata, L. (2012). BEBIDAS DE FANTASÍA (GASEOSAS DEL TIPO COLA) Estudio comparativo de bebidas gaseosas regulares, light y zero. *Organización de Consumidores y Usuarios de Chile*.

Zhang, T., Bian, S., Gu, Y., Meng, G., Zhang, Q., Liu, L., Wu, H., Zhang, S., Wang, Y., Wang, X., Cao, X., Li, H., Liu, Y., Li, X., Wang, X., Sun, S., Wang, X., Zhou, M., Jiao, H., ... Niu, K. (2020). Sugar-containing carbonated beverages consumption is associated with hyperuricemia in general adults: A cross-sectional study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30(10), 1645–1652. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.05.022>