



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ENSEÑANZA DEL EFECTO SOBRE LA SALUD DEL CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS

MÓNICA CATALINA GONZÁLEZ VIDAL

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Bogotá, Colombia

2016

ENSEÑANZA DEL EFECTO SOBRE LA SALUD DEL CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS

Mónica Catalina González Vidal

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

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

MANUEL FREDY MOLINA CABALLERO, Qco, MSc. UN.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Bogotá, Colombia

2016

*A mi hijo y esposo por darme el tiempo
necesario para dedicar al proceso de
investigación, por su apoyo y acompañamiento
en cada uno de los momentos en los que los
necesite.*

Agradecimientos

A DIOS por darme la oportunidad de realizar la Maestría y guiarme en el proceso de investigación.

Al profesor Manuel F. Molina C. por su dirección, acompañamiento y enseñanzas durante todo el proceso de formación.

A mis padres por su formación, acompañamiento y apoyo incondicional.

A la Institución Educativa Buenos Aires por permitirme trabajar en sus instalaciones y estar presente en el proceso de investigación.

A los profesores Wilmer Beltrán Beltrán, Pedro Antonio Chávez y Carlos Sánchez Sotomayor por su colaboración en el desarrollo de la investigación.

A mis estudiantes de grado once por participar activamente en el desarrollo de la investigación.

*El maestro es un formador de vidas,
por eso aplica la máxima del Maestro:
"trata a los demás como quieras que te traten a ti"
(Jesús de Nazareth, Mateo 7:12)*

Resumen

La presente investigación parte de la cotidianidad de los estudiantes de la Institución Educativa Buenos Aires del Municipio de Soacha Cundinamarca, pues en ellos se refleja un desconocimiento elevado de los conceptos de la química de alimentos y en sus hogares se presenta un alto consumo de bebidas azucaradas sin tener en cuenta el daño que estas causan en su organismo.

Por lo anterior, se hizo un cambio en el modelo de enseñanza tradicional, respecto a la conceptualización de los carbohidratos y sus efectos sobre la salud, por un modelo de aprendizaje por investigación (API). Desde dicho modelo, se buscó modificar el hábito de consumo de bebidas azucaradas de manera voluntaria y consciente, de manera paralela fue realizada una propuesta por parte de los estudiantes hacia la comunidad de la Institución Educativa Buenos Aires (IEBA).

Se plantearon actividades como: clases de consulta y explicación respecto al contenido teórico, análisis de artículos especializados, documentales y posterior debate, entrevistas no estructuradas con personas que padecen diabetes, toma de índice de masa corporal (IMC), glucometría, práctica de laboratorio con bebidas consumidas por los estudiantes y análisis de metabolismo básico.

Después de aplicadas las actividades de la estrategia se evidenció que los estudiantes manifiestan cambios en la actitud de consumo de bebidas azucaradas, hablan con propiedad del tema, tienen voluntad de cambio y presentaron una muy buena propuesta a la comunidad educativa para empezar a generar cambios conscientes en los compañeros con un menú saludable en la tienda escolar.

Palabras clave: carbohidratos, bebidas azucaradas, diabetes, enseñanza por investigación, hábitos de consumo.

Abstract

The present research is taken from the everyday life of the students from IEBA in the municipality of Soacha Cundinamarca, who in spite of their knowledge about chemistry and the diet received in their homes, they presented a high consumption of sugary drinks without realize the damaged those make.

A change in traditional teaching was done, in respect to carbohydrates and its effects over health, based on a model of investigation by learning, within this was looked for a voluntary change about the consumption habit of sugary drinks by the IEBA students.

Activities such as: collecting information, explanations about respect theoretical contents, analysis of specialized documents, observation of documentals and its posterior discussion, non structured interviews with people who suffer diabetes and glycemia, a conference with a specialist, corporal mass index recollection, laboratory praxis with sugary drinks consumed by students.

After the strategy activities were applied, it was shown that students exhibit changes in their approach about the consumption of sugary drinks, they talk properly about the topic, they have determination to change their habits and they presented an excellent proposal to the educative community for generating conscious changes in their school mates about the importance of a healthy menu in the school cafeteria.

Key Word: carbohydrates, sugary drinks, diabetes, teaching by researching, consumption habits

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Abstract.....	X
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Lista de Símbolos y abreviaturas	XVI
Introducción	1
1. Capítulo 1. Situación Problémica	3
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Justificación	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
2. Capítulo 2. Marco de Fundamentación	9
2.1 Estado de la Enseñanza de la Química.....	9
2.2 Investigación Didáctica de los Carbohidratos.....	11
2.3 Conocimiento Disciplinar de los Carbohidratos.....	13
2.3.1 Monosacáridos.....	14
2.3.2 Oligosacáridos.....	15
2.3.3 Polisacáridos	16
2.3.4 Metabolismo de Carbohidratos	17
2.3.5 Carbohidratos y salud	20
2.4 Metodología de Aprendizaje por Investigación	21
2.5 Las Cajas Experimentales (CaEx) en la Enseñanza.....	23
3. Capítulo 3. Marco Epistemológico	25
3.1 Contexto Histórico de los Carbohidratos.....	25
3.2 Aproximación epistemológica al contenido.....	26
4. Capítulo 4. Diseño Metodológico	29
4.1 Tipo de Investigación	29
4.1.1 La observación.....	29

4.1.2	La entrevista.....	30
4.1.3	El cuestionario.....	30
4.2	Contexto Educativo y Población	31
4.3	Desarrollo de la Investigación.....	32
4.4	Plan de Análisis	34
5.	Capítulo 5. Resultados y Discusión	37
5.1	Revisión estándares de competencias	37
5.2	Validación del instrumento de ideas previas	37
5.3	Aplicación de la prueba de ideas previas	38
5.4	Foro.....	44
5.5	Consulta teórica sobre los carbohidratos	45
5.6	Entrevistas no estructuradas.....	47
5.7	Mediciones y Pruebas	49
5.7.1	Índice de Masa Corporal (IMC).....	49
5.7.2	Factores de riesgo de Diabetes.....	51
5.7.3	Glucometría.....	53
5.8	Prueba experimental.....	55
5.9	Análisis de videos documentales	60
5.10	Propuesta por parte de los estudiantes.....	62
5.11	Aplicación prueba posterior de ideas previas	66
5.12	Análisis general de la propuesta	73
5.13	Cumplimiento de Objetivos.....	74
6.	Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones	77
6.1	Conclusiones.....	77
6.2	Recomendaciones	78
A.	Anexo: Prueba de ideas previas – bebidas azucaradas.....	79
B.	Anexo: Guía de laboratorio.....	93
C.	Anexo: Preguntas análisis Documental 1.	97
D.	Anexo: Preguntas análisis Documental 2.	99
	Bibliografía.....	101

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1 Clasificación de los carbohidratos	14
Figura 2-2 Proyección de Fisher de monosacáridos	14
Figura 2-3 Proyección de Haworth de oligosacáridos	15
Figura 2-4 Proyección de polisacáridos	16
Figura 2-5 Esquema de vías metabólicas	18
Figura 2-6 Ciclo de Krebs	19
Figura 2-7 Fosforilación por transferencia de electrones	20
Figura 4-1 Flujograma del desarrollo de la investigación	34
Figura 5-1 Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas	40
Figura 5-2 Relación de bebidas azucaradas con situaciones de salud	42
Figura 5-3 Alimentos que contienen carbohidratos	43
Figura 5-4 Muestra prueba factores de riesgo de diabetes – variables Findrisk	52
Figura 5-5 Imágenes presentación propuesta de laboratorio grados once	56
Figura 5-6 Caja experimental	57
Figura 5-7 Desarrollo práctica de laboratorio	58
Figura 5-8 Presentación propuesta menú tienda escolar	63
Figura 5-9 Frecuencia de bebidas azucaradas, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas	68
Figura 5-10 Relación de bebidas azucaradas con situaciones de salud, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas	70

Figura 5-11 Alimentos que contienen carbohidratos, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas.....	72
--	----

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 5-1 Porcentajes de preferencia al consumo de bebidas, en descanso.....	39
Tabla 5-2 Porcentajes de preferencia al consumo de bebidas, en casa	39
Tabla 5-3 Valoración del IMC	50
Tabla 5-4 Porcentajes de IMC	50
Tabla 5-5 Valores de glucosa en sangre	53
Tabla 5-6 Resultado prueba de glucosa en sangre en ayunas	54
Tabla 5-7 Resultado prueba de glucosa en sangre después de desayunar	54
Tala 5-8 Porcentaje de preferencias al consumo de bebidas en descanso, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas.....	66
Tabla 5-9 Porcentaje de preferencias al consumo de bebidas en casa, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas	67

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

AbreviaturaTérmino

<i>ADN</i>	Ácido desoxirribonucleico
<i>ANDI</i>	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
<i>API</i>	Aprendizaje por Investigación
<i>ARN</i>	Ácido Ribonucleico
<i>ATP</i>	Adenosin trifosfato
<i>BA</i>	Bebidas Azucaradas
<i>CaEx</i>	Cajas Experimentales
<i>CH</i>	Carbohidrato
<i>E</i>	Estudiante
<i>IA</i>	Investigación Acción
<i>IEBA</i>	Institución Educativa Buenos Aires
<i>IMC</i>	Índice de Masa Corporal
<i>Kg</i>	Kilogramos
<i>L</i>	Litros
<i>FAO</i>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
<i>OMS</i>	Organización Mundial de la Salud
<i>P</i>	Profesor

Introducción

La sociedad actual presenta cambios en los estilos de vida que las personas llevan a cabo para modificar su alimentación. Falta de tiempo y la gran demanda de productos industriales conllevan a un deterioro en la salud por el elevado consumo de alimentos procesados.

La presente investigación se plantea por la desarticulación que se ha observado en el comportamiento de los estudiantes de la Institución Educativa Buenos Aires y las temáticas estudiadas en la clase de química.

La comunidad presenta una situación socioeconómica difícil, con estratos cero y uno; numerosos estudiantes que asisten diariamente a clase llegan sin desayuno o con una ingesta mínima de alimentos. Sin embargo, en los descansos o al culminar las clases de educación física, se observa un alto consumo de bebidas azucaradas (BA) por parte de los estudiantes de grados superiores, sin identificar los daños a la salud que estos pueden causarles.

Desde esta problemática, en la clase de química y a partir del uso de herramientas con un enfoque de aprendizaje por investigación, se busca la interiorización de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes frente a la composición de bebidas azucaradas y con ello contribuir al cambio de hábitos de consumo de este tipo de bebidas en el colegio, al igual que la promoción del consumo de otras más saludables como agua y jugos naturales de fruta. Buscando un mejor estilo de vida y cuidados en la salud se plantea responder ¿Qué estrategia didáctica, bajo el enfoque de enseñanza por investigación, permite una adecuada enseñanza y aprendizaje del efecto producido en la salud sobre el consumo excesivo de bebidas azucaradas, en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Buenos Aires?

La diabetes, tema de la Organización Mundial para la Salud (OMS) en el año 2016 y la obesidad se han convertido en problemas a nivel mundial, éstas dos enfermedades se generan entre otros por la mala alimentación especialmente por el consumo en exceso de grasas y carbohidratos (CH), dentro de éste último grupo se encuentran las bebidas azucaradas que para obtener sabores agradables usan gran cantidad de azúcar añadido. Este será el eje de estudio basándonos en su identificación, clasificación, y conocimiento de su actuar en el

cuerpo humano, al igual que su historia dentro del proceso de inmersión a la dieta y el manejo que actualmente le da la industria.

Dentro de las herramientas que se plantean en el aprendizaje por investigación se tiene al estudiante como actor del proceso, por tanto se guiará en el desarrollo de actividades como análisis de artículos, foro, toma de medidas como índice de masa corporal y glucosa en sangre, consulta, diseño y aplicación de prueba experimental con uso de kit, análisis y discusión de documentales y finalmente presentación de una propuesta a la comunidad educativa como reflexión al proceso realizado.

Los resultados serán analizados en su mayoría de manera descriptiva, en algunos casos se dará tratamiento cualitativo por medio de gráficas y porcentajes. En la investigación existen diversas variables que no pueden ser cuantificadas por eso nos basaremos en la recopilación de memorias para contar lo que ocurre en el desarrollo de actividades, algunos registros visuales ayudarán a hacer más gráficos los hallazgos.

Finalmente presentamos lo obtenido en el proceso investigativo y se darán algunas recomendaciones que se pueden aplicar en ciclos posteriores del aprendizaje por investigación basados en la estrategia diseñada.

1. Capítulo 1. Situación Problemática

1.1 Planteamiento del Problema

La alimentación con alto contenido en CH y grasas saturadas se ha convertido en tendencia a nivel occidental, lo cual ha hecho que enfermedades como la diabetes presenten un incremento acelerado en diversos países (Silva, 2014). El exceso de CH en la dieta está grandemente influenciado por el empleo de BA, con las gaseosas como las de mayor consumo. "Este factor, junto con una alimentación deficiente (desnutrición) o mal balanceada, sigue siendo una de las principales amenazas para la supervivencia, la salud, el crecimiento y el desarrollo de las capacidades de millones de niños" (Wisbaum, 2011, p. 4). A nivel escolar, la falta de conocimiento acerca del tipo y calidad de los alimentos que consumen los estudiantes impide que éstos seleccionen los más adecuados para su nutrición dentro de sus condiciones socioeconómicas, lo cual se evidencia por el bajo peso para su altura, ser más pequeños y pesar menos de lo que le corresponde para su edad.

La Organización Mundial de la Salud (WHO, 2006) afirma que el objetivo fundamental de su política de alimentación y nutrición para las escuelas es "garantizar que los mensajes promovidos en todo el sistema escolar sean compatibles y se refuercen mutuamente". Esto enfatiza que el entorno nutricional escolar es algo más que la educación nutricional en el aula, por lo tanto, desde la escuela podemos dar las herramientas para que cada uno de los jóvenes tenga un criterio claro a la hora de escoger el tipo de alimentación que va a ingerir. En estudios realizados en diversos países de Europa (Lien, 2014), y Chile (Silva, 2014), se hace énfasis en el riesgo del consumo excesivo de BA, específicamente gaseosas, ya que no aportan ventajas nutritivas y por el contrario, puede significar una amenaza para la salud.

En Colombia, desde el Ministerio de Salud, en el año 2014, se trató de generar una estrategia para disminuir el consumo de estas bebidas, pero se encontró con serios inconvenientes con las fábricas productoras y con los tenderos (Colombia, Consejo de Bogotá Distrito Capital, 2014), sin embargo en el mes de mayo del año en curso la Cámara Industrial de Bebidas de la ANDI dió a conocer el pacto

firmado entre varios gigantes de las bebidas en Colombia, el compromiso consiste en no comercializar BA a niños de primaria en colegios y escuelas del país (Silva & Baena, 2016).

La investigación que en Colombia se ha realizado en la enseñanza de las ciencias frente al consumo y manejo de CH, se encuentra centrada en las facultades que ofrecen programas para educadores, por las características de la investigación se mencionan dos: la primera realizada en Florencia Caquetá acerca de competencias científicas donde se concluyen que las prácticas de enseñanza son tradicionales en las cuales el estudiante es un sujeto pasivo lo que conlleva a un bajo nivel de competencias científicas (Castro & Ramirez , 2013). La segunda investiga el consumo de azúcares en niños, donde se concluye que el sobrepeso se presenta en alumnos que consumen periódicamente BA y dulces (Arias, 2010).

Se debe mencionar que la mayoría de investigaciones no son publicadas; internacionalmente las investigaciones se centran en el consumo de BA y sus efectos sobre la salud, en una de ellas encontramos que el nivel socio económico de los padres está directamente relacionado con el tipo y la calidad de la alimentación y el consumo de BA desde temprana edad (Coen & otros, 2012).

Estando tan desvinculada la escuela de los procesos investigativos en la sociedad actual, cada vez son mas numerosas las voces que demandan a la escuela una intervención significativa en el proceso de socialización de los alumnos orientada hacia lo que se ha venido a llamar "educación para la ciudadanía" entendida como la capacidad de percibir, interpretar y actuar en la sociedad (Aguilar, 2015), además los análisis que se han realizado al respecto finalizando el siglo pasado y comienzos de este, muestran que la realidad de las instituciones se aleja de la realidad social, por tanto no se logra que el estudiante relacione y articule los contenidos académicos y el conocimiento relacionado con la vida cotidiana.

El proceso de relación permite a los estudiantes la comprensión que los lleva a un nivel de autonomía personal y solidaria, capaces de formar parte de una familia, escuela, amigos y asociaciones, valorando las acciones colectivas, consensuadas y compartidas.

De acuerdo con lo anterior, un mecanismo de cambio es la alfabetización científica que busca la interpretación crítica dentro y fuera de nuestras propias experiencias, lo cual supone capacitar para la hermenéutica que desentrañe los mitos y creencias que articulan nuestras percepciones y nuestras experiencias, nuestro mundo personal y social (Aguilar, 2015), para lograrlo se hace necesario

que las ciencias integren sus saberes y se impregnen de vida cotidiana para que se puedan usar como instrumentos que permitan comprender y actuar.

La situación de desvinculación no es ajena a la Institución Educativa Buenos Aires (IEBA), (ubicada en el Municipio de Soacha), donde se llevará a cabo la presente investigación, la IEBA es de carácter oficial y se encuentra ubicada en la comuna cuatro, Cazuca, y su población presenta un estrato socioeconómico entre cero y uno.

La pregunta que guía esta investigación es:

¿Qué estrategia didáctica, bajo el enfoque de enseñanza por investigación, permite una adecuada enseñanza y aprendizaje del efecto producido en la salud sobre el consumo excesivo de bebidas azucaradas, en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Buenos Aires?

1.2 Justificación

La presente investigación surge por la observación del comportamiento en la cotidianidad de los estudiantes de grado once de la IEBA quienes han cursado su educación básica y parte de la media allí y presentan hábitos de consumo altos de bebidas azucaradas sin importar los efectos nocivos que éstas traen a la salud.

Teniendo en cuenta que el propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto (Ministerio de Educación Nacional - Ascofade, 2006. p. 105), desde la clase de química podemos dar herramientas que les permitan a los estudiantes tomar decisiones que mejoren su calidad de vida por uso de sustancias de manera responsable, autónoma y conciente.

La etapa de adolescencia por la cual atraviesan los jóvenes objeto de estudio es crítica, ya que allí el aumento de los requerimientos de nutrientes los vuelve vulnerables frente a su consumo y cambio de los hábitos en la alimentación, pues a menudo se caracteriza por ser de manera desordenada con tendencia a saltarse comidas especialmente el primer alimento del día que es el desayuno y en repetidas ocasiones el almuerzo, con un consumo elevado de comidas rápidas, BA de alta densidad calórica, consumo de alimentos fritos y bajo en contenido de nutrientes esenciales (Herrera, 2011).

Los hábitos alimenticios que adquiriera un adolescente son los que se manifiestan en la vida adulta, por tanto debemos guiar al joven para que adquiriera una dieta rica en sustancias provechosas para su cuerpo y su desarrollo, comprendiendo los daños a la salud que el consumo de alimentos no adecuados pueda causar.

Según las observaciones realizadas en las jornadas laborales diarias, pareciese que los jóvenes no relacionan la temática de química orgánica con sus comportamientos y cuidados, a pesar de conocer diversas enfermedades que son causadas por algunos alimentos no lo toman en cuenta a la hora de consumirlos. Por lo anterior surge la interrogación de la manera en como se están desarrollando las temáticas de química, específicamente CH.

Para lograr esa vinculación del aula al contexto de los estudiantes se plantea un cambio al API para generar en los jóvenes una apropiación de la temática que los lleve a la toma de conciencia y cambio de hábitos de consumo de BA de manera consciente y voluntaria, además que ellos mismos generen una propuesta para la comunidad educativa.

El problema de salud que se genera por el consumo en exceso de CH, dentro de éstos las BA, no es manejado dentro de las temáticas estipuladas por los estándares de competencia y no están incluidas en el plan de estudios de la IEBA, esto se traduce en un problema de salud pública que se está incrementando en la sociedad, para lo cual debemos empezar a manejarlo desde la escuela con el fin de enseñar a los niños y niñas el cuidado personal desde las temáticas del aula, logrando así una inclusión del currículo en el contexto y por tanto un verdadero aprendizaje.

Es necesario que los estudiantes tengan criterios firmes a la hora en que tomen decisiones. Desde la clase de química se puede enseñar las consecuencias que trae el alto consumo de bebidas azucaradas desde un punto de vista químico y apuntando a los comportamientos biológicos que se pueden llegar a presentar sin dejar de lado las problemáticas sociales y personales que padecer una enfermedad conlleva.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica experimental para la enseñanza – aprendizaje del efecto sobre la salud del consumo de bebidas azucaradas, bajo el enfoque de enseñanza por investigación, orientada a la población estudiantil de grado once, de la Institución Educativa Buenos Aires - Soacha.

1.3.2 Objetivos específicos

- Seleccionar los conceptos relacionados con la composición de las bebidas azucaradas y su efecto sobre la salud.
- Identificar los saberes previos de los estudiantes sobre estos conceptos.
- Establecer los elementos y la estructura de la estrategia didáctica.
- Proponer las actividades prácticas de la estrategia.
- Aplicar la estrategia en estudiantes de grado once.
- Valorar el efecto de la estrategia didáctica.

2. Capítulo 2. Marco de Fundamentación

2.1 Estado de la Enseñanza de la Química

Si bien no es fin de la educación Básica y Media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria (Neida J. Y Macedo B., o.c., citado por Ministerio de Educación Nacional – Ascofade, 2006)

Desde las experiencias vividas en el aula y en la cotidianidad se encuentra que la química como es trabajada en la básica primaria es una herramienta primordial ya que se enfoca interdisciplinariamente junto a la biología y la física entre otras, por tanto se encuentra que las explicaciones son holísticas y los procesos de enseñanza – aprendizaje son más sencillos y entendibles. En la educación secundaria y media en donde las asignaturas se estudian individualmente el proceso de aprendizaje interdisciplinar es más complejo, ya que se hace necesario buscar procesos que vinculen las áreas de conocimiento científico y su aplicabilidad.

El significado de “enseñar química” se evalúa a nivel mundial ya que se ha convertido en una paradoja por falta de claridad en los objetivos de la educación en la asignatura, en el año 2010 en el XXVIII Congreso de la Asociación Química, se generó una interesante discusión frente al “qué enseñar” en química. (Bekerman, Galagovsky, Laborde , & Odelti, 2010).

En Argentina se discute si una mejor formación educativa de los docentes redundaría en una mejora del aprendizaje en los estudiantes; en Inglaterra en el siglo XX se encontró que el conocimiento era una forma de distribución de poder, por tanto no se enseñaba por igual a todos, esto ha ido cambiando y se ha logrado que profesores de ciencias se representen en movimientos sociales y sean capaces de generar construcción de razonamientos que se refuerzan en libros, programas, publicaciones, conferencias entre otros, logrando que la enseñanza de las ciencias tenga mayor divulgación y fuerza en las escuelas.

Se genera la pregunta, ¿cómo se está enseñando química? Ya que los estudiantes al poco tiempo no recuerdan nada, cómo es posible que jugar a la pelota o montar en bicicleta no se olvide así no exista práctica constante, a lo cual el Dr Héctor Odetti atribuye a la falta de creación de entornos de aprendizaje donde el estudiante comprenda las estructuras de los conocimientos aprendidos, es allí donde se logra que el estudiante interiorice y comprenda el uso de la ciencia en su cotidianidad, por tanto se debe dejar de enseñar la química como una ciencia dogmática y generar estructuras para su enseñanza, no hacen falta teorías disciplinares sino contextualizarlas y dinamizarlas para generar actividades no convencionales en clase que logren impactar al estudiantes y por tanto generar un verdadero aprendizaje. (Bekerman, Galagovsky, Laborde , & Odetti, 2010)

A través del tiempo se ha hecho evidente que la enseñanza de las ciencias se ha convertido en un tabú para profesores y estudiantes debido a la falta de práctica que se presenta en las Instituciones Educativas, ya sea por carencia de material de laboratorio, espacios físicos, disciplina y responsabilidad de los estudiantes, esto ha llevado que las Ciencias Naturales en general y la Química en particular se haya convertido en la clase teórica donde todo es un supuesto y sólo se desarrollen ejercicios de lápiz y papel; para cambiar esta situación los profesores en ejercicio deben darse a la tarea de cambiar el pensamiento respecto a la enseñanza y el actuar en el aula, demostrando al estudiantado que la química es una ciencia maravillosa vista desde la práctica, que nos permite explicar y comprender diversas cosas de la cotidianidad y que no es difícil de aprender y manejar.

En la sociedad actual, el conocimiento y la importancia que se suele dar a la química van por caminos contrapuestos. Hay una visión negativa de los efectos de todo aquello que contiene "química" junto a un reconocimiento de su importancia en diversos campos como la energía, la alimentación, los abonos, la medicina, entre otros (Jiménez, 2003. p. 35). Salta a la vista que es completamente necesario el giro que debe dar la enseñanza de la química para que toda persona que tome un curso básico, adquiera una visión clara de la disciplina y su uso cotidiano, se debe cambiar la forma de enseñanza pasando de una simple formulación y uso de elementos químicos a un entendimiento de las relaciones que entre éstos existen y el comportamiento de la materia según su composición, en donde al emplear cualquier producto de uso básico se reconozca y no se tema leer su composición.

Un punto álgido teniendo en cuenta la situación de contaminación ambiental y de salud que esto y otras situaciones conlleva actualmente, hace necesario una cierta culturización química de la sociedad para que se aprenda el uso racional

de productos nuevos y existentes para la mejora de calidad de vida y del medio ambiente. En la escuela se debe asumir un papel de investigador en donde los estudiantes sean los verdaderos protagonistas y adquieran los conocimientos a partir de la experimentación dejando la transmisión de conocimiento (método tradicional) atrás, los jóvenes de hoy en día requieren sentirse actores de su proceso para poder interiorizar y que mejor que hacerlo bajo experiencias personales las cuales pueden ser llevadas por ellos fuera de la escuela y así lograr que las barreras se rompan.

2.2 Investigación Didáctica de los Carbohidratos

Siempre han existido tendencias a decir que el azúcar engorda, en la actualidad se ve en las campañas de redes sociales por ejemplo, pero la pregunta que se genera es ¿esta información es correcta?, ¿son fuentes confiables que generen información veraz?. En Colombia y tras la búsqueda de investigaciones relacionadas con el consumo de BA, se encuentra que éstas no son divulgadas, por tanto la población no llega a conocerlas y recurre a fuentes que aunque no profundicen en los temas son capaces de llegar a cualquier lugar del mundo.

Se ha documentado que el consumo de CH en el mundo se ha incrementado un 300% en los últimos cincuenta años. México, ocupa el primer lugar, por lo menos en consumo de refrescos, lo cual toma por una parte proporciones epidémicas y condiciones de una verdadera adicción (García & Salcedo, 2012). No podemos olvidar que el consumo de CH se ha incrementado a partir del cultivo de la caña de azúcar y la remolacha siendo el siglo XXI donde se ha presentado hiperproducción en alimentos con adición de azúcares, lo cual contribuye al abuso de CH en la dieta.

En el año 2013, se reportó que Colombia ocupaba el décimo lugar a nivel mundial en el consumo de BA con una ingesta per cápita de 266 botellas individuales de 250 cc (Ramírez, González, Correa, Meneses, & Martínez, 2015), lo cual ha generado gran preocupación por parte de las autoridades y han empezado a generarse estrategias.

En el año 2014, el Ministerio de Salud intentó gubernamentalizar un acuerdo de ley en donde se pretendía poner impuesto a las BA y de este modo disminuir su consumo, pero los fabricantes de las mismas no lo dejaron llevar a cabo, en el año en curso la Cámara Industrial de Bebidas de la ANDI logró firmar un acuerdo con las empresas fabricantes de bebidas gaseosas en donde se busca la no comercialización en los colegios del país para los estudiantes que cursan básica primaria, la intención es que los padres se empoderen de las decisiones de consumo de sus hijos, pero ésta restricción no controla la venta en las tiendas, sin

embargo se ha considerado que es un pequeño pero gran paso para el control de consumo de este tipo de bebidas en los niños quienes se encuentran en proceso de formación y son vulnerables a todos los agentes ambientales.

En el mismo año se realizó una investigación que buscaba examinar si el consumo de BA se relaciona con alteraciones en el perfil lipídico - metabólico y con marcadores de adiposidad en una muestra de estudiantes universitarios. La mayoría de participantes fueron hombres, los cuales manifestaron consumo de BA en cuatro o más días a la semana, se determinó que el incremento en el consumo de BA se relaciona con un mayor perfil lipídico-metabólico y con marcadores de adiposidad elevados (Ramírez - Vélez, Ojeda , Tordicella, Peña, & Meneses, 2015).

En el 2015, se estudia la relación de consumo de BA en niños y adolescentes colombianos, ya que éste producto se ha convertido en un componente común en sus dietas y esto se relaciona con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Se encontró que el factor económico influye en patrones dietéticos poco saludables, en donde se resalta el consumo excesivo de bebidas azucaradas (Ramírez, González , Correa , Meneses, & Martínez , 2015).

El diario La República, en septiembre del año 2015, reportó que cada colombiano en promedio gastaba 178.000 pesos al año en gaseosas, y aunque se habla de un incremento tan solo del 4% en los últimos cinco años (2009 – 2014) las empresas fabricantes siguen con firmeza el negocio ya que las utilidades para el año 2014 fueron de US \$2.800 millones (Forero, 2015). Según el reporte hecho en el diario, el consumo por persona ha disminuído en un promedio de 48,5 Litros (L) por año en 2009 a 47,2 L en el 2014, por esto las empresas han incrementado su publicidad tratando de atraer a los jóvenes, quienes por el alto contenido calórico y conservantes son quienes han alterado los índices de consumo, las empresas quieren invertir en propaganda ya que somos el país con menos consumo, comparados con Argentina con un promedio por persona de 155 L por año, Estados Unidos con 154 L y Chile con 141 L, a nivel mundial ésta zona es la de menor consumo con 56.000 millones de L (Forero, 2015).

Los comerciales han jugado un papel muy importante para generar un alto consumo de BA, en los últimos meses se ha potenciado en Colombia una serie de comerciales en contra del consumo de azucar especialmente en las bebidas, a lo cual la gente ha respondido con gran asombro aludiendo no conocer la composición exacta y los perjuicios que traen.

En el mes de julio del presente año el superintendente de industria y comercio ordenó retirar el comercial en contra de las BA, debido a la campaña agresiva que se venía trasmitiendo, *"Tomas un jugo embotellado por la mañana, un té*

helado a medio día, una gaseosa con la comida y un par más en la noche. Parece algo inofensivo, pero todas estas BA en un solo día suman mucho azúcar adicional que puede provocarte grandes problemas de salud, incluyendo la obesidad que causa diabetes, enfermedades del corazón y algunos tipos de cáncer. No te hagas daño tomando BA, mejor toma agua, leche o aromática sin azúcar, cuida tu vida, tómala en serio". Con este texto, acompañado por imágenes de personas enfermas y obesas, por primera vez en el país se hacía una campaña contra del consumo de azúcar (Revista Dinero, 2016). Aunque el comercial si es agresivo brinda información a los consumidores, esto debería regularse y hacerse de manera informativa para que las decisiones de consumo se tomen de manera conciente y voluntaria.

Se debe empezar a divulgar los hallazgos en todos los temas científicos y romper las barreras entre la ciencia y la cotidianidad, en Colombia se ha trabajado en varios campos de la educación – investigación con el objetivo de identificar y mitigar los problemas que ha traído el alto consumo de BA pero no llegan a los consumidores quienes son los directamente afectados.

2.3 Conocimiento Disciplinar de los Carbohidratos

Los carbohidratos son muy conocidos, a muchos de ellos se les llama "azúcares". Forman una parte importante del alimento que ingerimos, y proporcionan la mayor parte de la energía que mantiene trabajando al motor humano. Los carbohidratos son componentes estructurales de las paredes de las células vegetales de plantas y árboles (Carey, 2006).

El azúcar es uno de los alimentos básicos de mayor uso, se dice que puede ser la sustancia adictiva y legal más consumida en el mundo, a pesar de conocer sus posibles daños a la salud, como la caries, la diabetes y hasta la obesidad se sigue consumiendo sin ningún tipo de control, la industria maneja ésta situación y la usa en casi todos los productos de consumo para tener mayor productividad, el aprender a manejar la situación se ha convertido en un dolor de cabeza para la sociedad, es casi imposible hacerlo.

Además de la función mayoritaria como fuente de energía para el metabolismo celular, los CH afectan a otros parámetros fisiológicos como la saciedad, el metabolismo glucídico y lipídico y sus hormonas reguladoras, así como la función del tracto gastrointestinal incluyendo la flora bacteriana y el sistema inmune entre otros (gan-bcn).

En la estructura de los CH encontramos varios grupos hidroxilo por esto son considerados como polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas refiriéndose a su estructura o su reactividad química, la clasificación se encuentra en la figura 2-1

Figura 2 -1 Clasificación de los Carbohidratos



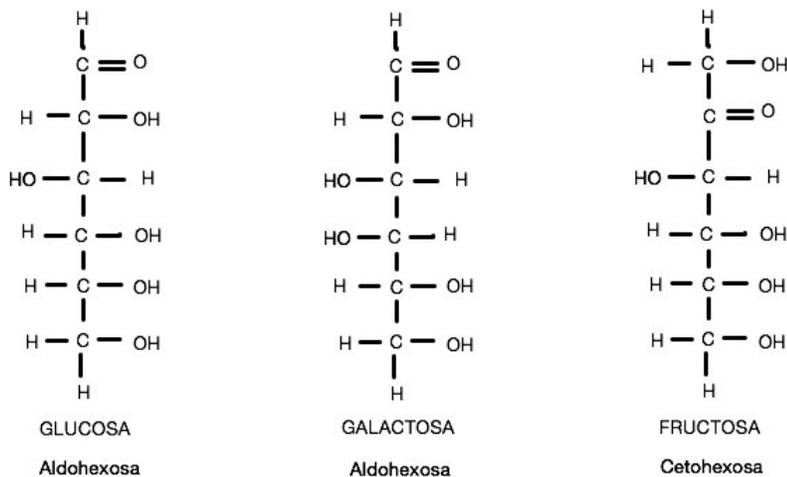
2.3.1 Monosacáridos

Los monosacáridos están formados por una sola molécula por lo que no pueden ser hidrolizados a CH más pequeños.

La fórmula general de los monosacáridos es $(\text{CH}_2\text{O})_n$ donde n es cualquier número mayor o igual a tres, y si son de interés biológico el número máximo es seis. (gan-bcn)

Los monosacáridos poseen siempre un grupo carbonilo, si es de un aldehído se clasifica como aldosa o si es de cetona se clasifica como cetosa, y grupos hidroxilo en el resto de los átomos. Al igual, se clasifican por el número de carbonos, por ejemplo, si tiene cuatro carbonos es aldotetrosa o cetotetrosa. Algunos ejemplos se muestran en la Figura 2-2

Figura 2-2 Proyección de Fisher de monosacáridos



La glucosa es el más común y abundante de los monosacáridos y se constituye como el más importante nutriente de las células del cuerpo humano. Su fórmula general es $C_6H_{12}O_6$, pertenece a las aldohexosas que son de alto interés biológico, además es un monómero precursor de otras moléculas complejas que son de gran importancia para los seres vivos como el almidón y el glucógeno, polisacáridos con función energética, o la celulosa, con función estructural en las plantas.

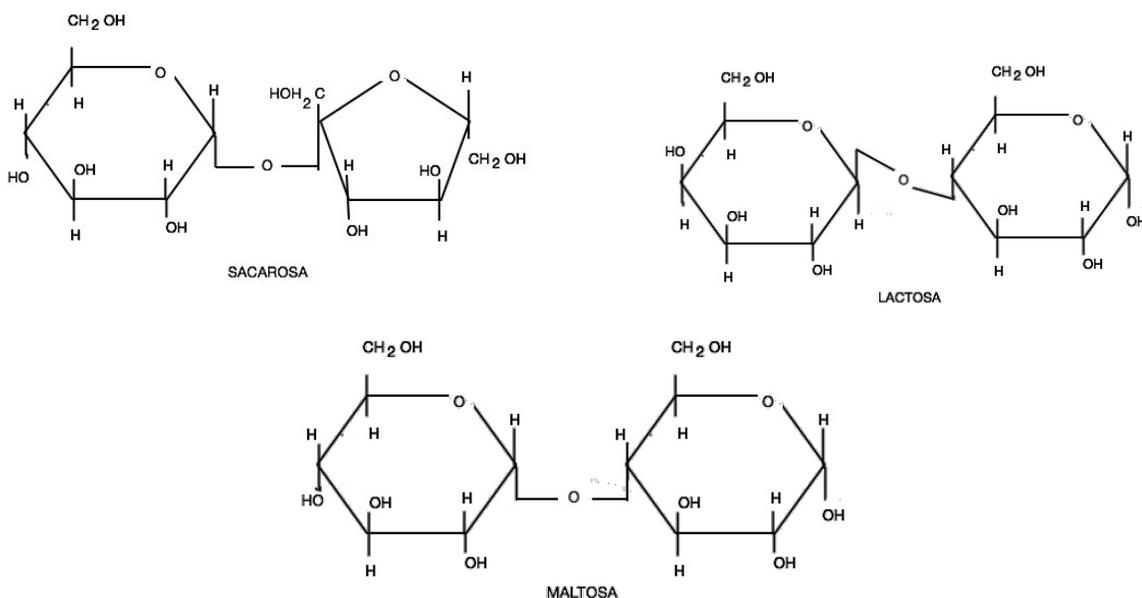
Al ingresar al organismo los carbohidratos se convierten en glucosa la cual ingresa a la vía metabólica para la obtención del ATP o para reserva de energía en forma de lípidos en su gran mayoría, formación de glucógeno en el hígado o músculos y formación de pentosas fosfato o NADPH.

2.3.2 Oligosacáridos

Son cadenas cortas de monómeros unidos por enlace covalente, al ser hidrolizados producen dos o más (no mayor a diez) monosacáridos.

Los disacáridos son abundantes en la naturaleza y tienen un gran interés alimentario e industrial, los tres más abundantes e importantes son la sacarosa, la lactosa y la maltosa, la fórmula de los disacáridos no modificados es $C_{12}H_{22}O_{11}$. En la figura 2-3 se muestran los disacáridos de mayor importancia.

Figura 2-3 Proyección de Haworth de oligosacáridos



La sacarosa es el azúcar más abundante en la naturaleza y la principal forma en que los CH son transportados en las plantas, tiene una unidad de glucosa y otra

de fructosa, el azúcar de mesa es sacarosa cristalizada de la caña de azúcar o la remolacha.

Este azúcar es una sustancia dulce, cristalizada en pequeños granos que se obtiene de la remolacha en países de clima templado o de la caña de azúcar en países con clima tropical como Colombia, es una sustancia de uso diario en los hogares e industrialmente ha incrementado su uso por los aportes al sabor de los productos.

La sacarosa puede ser metabolizada con la adición de moléculas de agua, la unión molecular se rompe por la acción de la enzima sacarasa liberando los monosacáridos para su asimilación directa, en la dieta del ser humano se encuentra aportando entre el 50 y 55% de la energía.

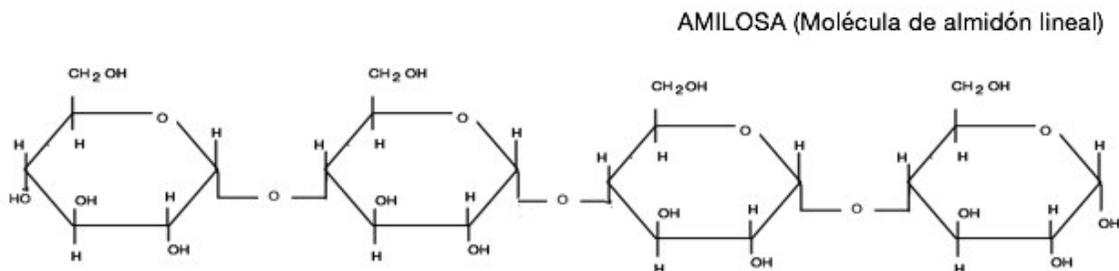
2.3.3 Polisacáridos

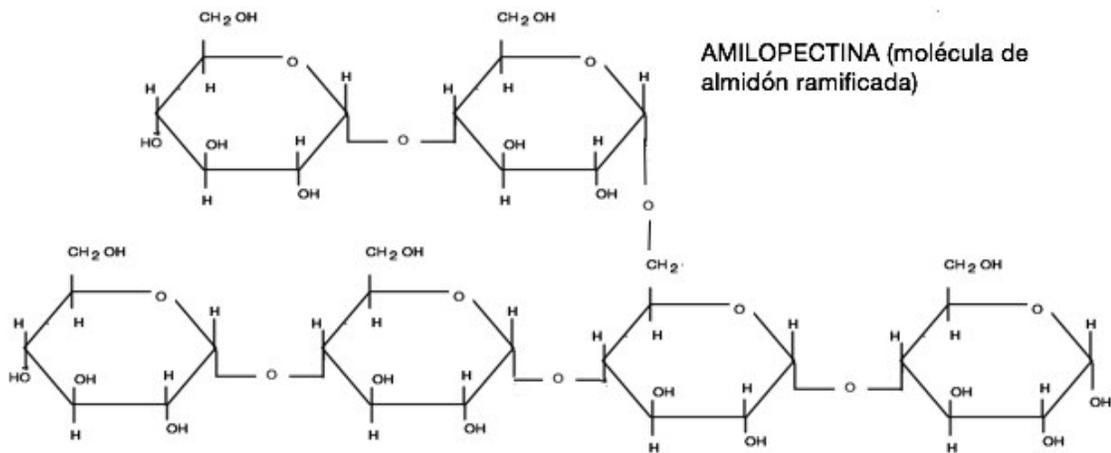
Son CH lineales o ramificados, formados por la polimerización de monosacáridos (mayor a diez), representan un grupo importante de polímeros biológicos, la estructura o almacenamiento es su principal función en seres vivos.

El almidón, la celulosa y el glucógeno son los polisacáridos mas comunes y aunque las unidades son las mismas, glucosa, tienen propiedades muy diferentes.

Los alimentos que contienen carbohidratos complejos como la pasta (almidón), suministran vitaminas y minerales que son importantes para la salud de una persona (gan-bcn). En la figura 2-4 se observa una sección de la estructura del almidón.

Figura 2-4 Proyección de Polisacárido.



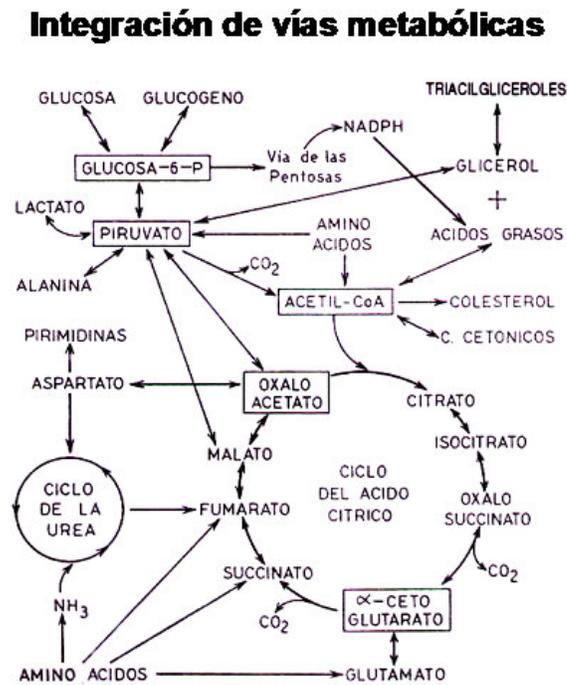
Continuación figura 2-4**2.3.4 Metabolismo de Carbohidratos**

Se denomina metabolismo a las reacciones químicas que ocurren en el cuerpo, los nutrientes pueden servir como materiales para la síntesis de nuevas macromoléculas o pueden ser oxidados para producir energía (Villem, 1991).

La absorción de monosacáridos y disacáridos es simple ya que pueden ser metabolizados fácilmente por las células, mientras que los polisacáridos, al tener estructuras complejas, deben sufrir rupturas en sus enlaces glucídicos para facilitar su absorción.

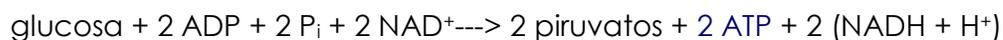
Los CH se absorben por los capilares de las vellosidades presentes en el intestino delgado, después los azúcares sencillos como la glucosa, fructosa y galactosa, provenientes de la hidrólisis de CH dobles, se dirigen al hígado donde son transformados a glucosa y almacenados como glucógeno. Las vías metabólicas se encuentran en la figura 2-5

Figura 2-5 Esquema de las vías metabólicas



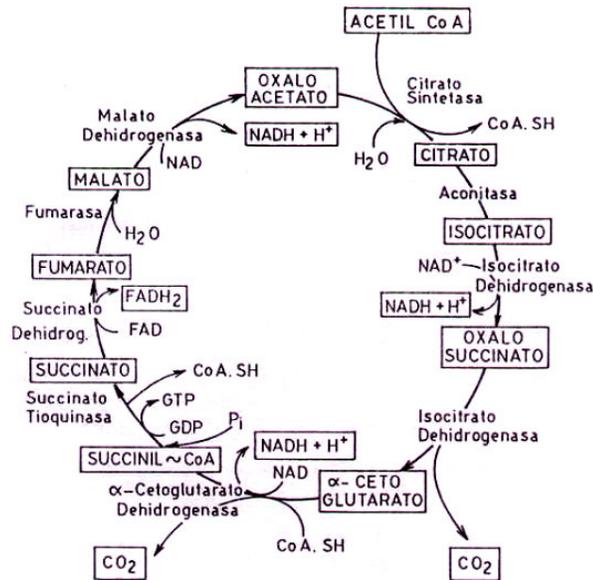
Mella, Fernando (2014). Integración de vías metabólicas. [Figura 2-5] Recuperado de <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/blog/la-carnitina-definicion-y-descripcion-completa>

El proceso que se muestra en la figura tiene una primera etapa denominada glucólisis, que se presenta tanto en organismo anaeróbicos en los cuales se complementa en el citoplasmas, como aeróbicos que se complementa en la mitocondria. En ésta etapa una molécula de glucosa se transforma en dos moléculas de piruvato, el balance general es:



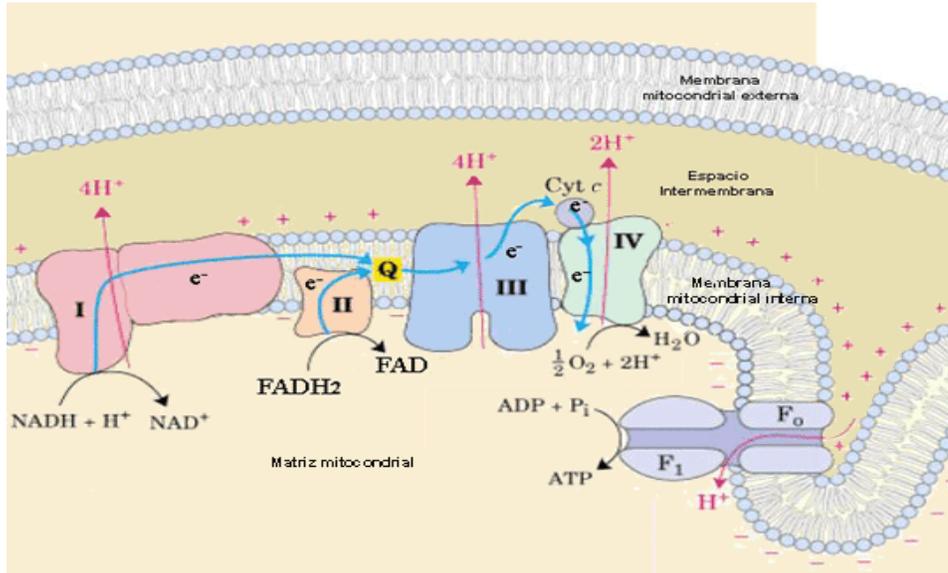
En la segunda etapa de la respiración aeróbica, dos moléculas de piruvato procedentes de la glucólisis entran a la mitocondria donde se transforman en acetil-CoA y se lleva a cabo el proceso denominado ciclo de Krebs, se muestra en la figura 2-6

Figura 2-6 Ciclo de Krebs



Mella, Fernando (2014). Ciclo de Krebs. [Figura 2-6] Recuperado de <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/blog/la-carnitina-definicion-y-descripcion-completa>

En el ciclo, los átomos de carbono del piruvato son liberados en forma de dióxido de carbono y se forman dos ATP. El oxaloacetato, que constituye el compuesto inicial para las reacciones cíclicas de la segunda etapa, se regenera. El NAD⁺ y el FAD son cargados de electrones e hidrógeno, de modo tal que se produce NADH y FADH₂ los cuales entran en la tercera etapa de la vía aeróbica, se muestra en la figura 2-7.

Figura 2-7 Fosforilación por transferencia de electrones

Kique, 2008. Cadena de transporte de electrones mitocondrial. [Figura 2-] Recuperado de <http://bioados.blogspot.com.co/2013/01/cadena-de-transporte-de-electrones.html>

En esta etapa final de la vía aeróbica, las coenzimas, NADH y FADH₂, proporcionan electrones a las cadenas de transferencia en la membrana interna de la mitocondria, liberando H⁺. Los gradientes resultantes de concentración de H⁺ y eléctrico impulsan la formación de ATP conforme el H⁺ fluye a través de regreso de la membrana, el oxígeno libre recibe los electrones usados al final de la cadena y se combina con el H⁺, de tal modo que forma agua como subproducto.

La ecuación resumida es:



La finalidad del proceso es la liberación de energía, en la respiración aeróbica es en donde se produce más ATP por cada molécula de glucosa, en un rango de treinta a treinta y dos, mientras que en la anaerobia sólo se producen dos.

2.3.5 Carbohidratos y salud

La obesidad y la diabetes son enfermedades que se relacionan directamente con el consumo excesivo de CH y grasas, sustancias que aportan gran cantidad de calorías, los CH metabolizables como glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa y almidón, generan 4 Kcal/g contra 9 Kcal /g de la grasas (Badui, 2013).

Las enfermedades que se relacionan con la cantidad de azúcar en el organismo (sangre) se denominan silenciosas ya que no presentan ningún síntoma en su proceso de evolución, se pueden desarrollar de un momento a otro y las consecuencias pueden ser mortales, por ello se recomienda realizarse controles frecuentes y con cualquier síntoma como mareo, desmayo, sensaciones de ansiedad para comer algún tipo de dulce, sed constante, se debe realizar chequeo y así descartar cualquier alteración.

Los malos hábitos de consumo de CH puede causar problemas de salud: "durante la infancia y la adolescencia, un consumo excesivo de azúcares en la dieta podría desplazar la ingesta de otros nutrientes, además de poder incrementar el peso corporal, así como la incidencia de caries dentales y posibles trastornos de hiperactividad" (Partearroyo, 2013, p. 89).

El organismo fácilmente oxida los CH, cuando el uso es excesivo se genera gran cantidad de radicales libres que son sustancias capaces de producir cáncer, destrucción celular y deterioro cognitivo. Pero una de las afecciones más concurrentes y graves es crear resistencia a la insulina, es decir, que las células no pueden tener acceso a la glucosa que está en sangre, lo cual produce altos niveles, en estos casos se puede generar producción de lípidos y por ende sobrepeso – obesidad, estas condiciones están asociadas al riesgo de diabetes melitus tipo 2 e hipertensión arterial, y éstas a su vez degeneración en diferentes sistemas del cuerpo. A tal grado de amenaza han llegado estas sustancias, que el jarabe de alta fructosa, uno de los CH de mayor uso en la cultura occidental, que se ha comparado con la adicción al alcohol (García & Salcedo, 2012).

Según el Centro de Control y prevención de Enfermedades de los Estados Unidos: "**las bebidas azucaradas** son todas aquellas bebidas que contienen azúcar artificial o natural que exceden el promedio de la cantidad recomendada por los médicos para la ingesta sana de niños y adultos. Las bebidas endulzadas con azúcar abarcan a las bebidas carbonatadas o gaseosas regulares, es decir que no son de dieta y las bebidas con sabor a frutas, al igual que las conocidas bebidas deportivas y los llamados bebidas energizantes. La definición excluye a los jugos puros o naturales de fruta" (Santiesteban, 2015: 2), por tanto las bebidas que se consumen comunmente pertenecen a este clasificación y están contribuyendo a los problemas de salud antes mencionados.

2.4 Metodología de Aprendizaje por Investigación

El Aprendizaje por Investigación (API) consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, las cuales permiten la incorporación parcial o total del

estudiante en una investigación basada en métodos científicos, bajo la supervisión del profesor (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey , 2010). Por tanto, el papel del profesor es orientar las actividades de tal manera que el estudiante despierte el interés por el desarrollo del tema y en este proceso se logre investigación, entiéndase que no es una investigación como la que se realiza en las ciencias puras dando solución a un problema que nadie había resuelto, en las situaciones problema que se usan, los profesores conocen las posibles soluciones y los cuerpos teóricos dentro de las cuales se enmarcan. Con el proceso se busca que haya una reestructuración, una transformación o una ampliación, de los conocimientos con los cuales los estudiantes llegan al aula (Ladino, et al., 2003 p. 28).

Se plantea un diseño del programa académico donde los estudiantes requieran hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa y los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen. En el proceso es muy importante favorecer actividades con las cuales los chicos adquieran habilidades de síntesis, elaboración de esquemas, mapas, memorias, resúmenes, informes y artículos entre otros.

Los rasgos más importantes de la IA son: la participación de las personas que hacen parte de la investigación, se da por ciclos en donde se planifica, se ejecuta la acción, se hace observación y se reflexiona, finalmente se hacen las correcciones necesarias y nuevamente se comienza el ciclo, el trabajo que se realiza es colaborativo entre grupos que son autocríticos, se hace análisis sobre la práctica, en el proceso se deben hacer registros, recopilaciones, análisis de las propias creencias en torno a lo que ocurre, exige llevar un diario en el que se registran las reflexiones.

Se busca formar sujetos activos, quienes desarrollan habilidades de pensamiento que les permitan avanzar en sus estructuras cognitivas. El maestro se convierte en el facilitador que guía a los estudiantes a procesos de pensamientos, creación y reflexión que los lleve a una construcción de conocimientos elaborados. Como se estipula en los lineamientos de la prueba saber, el estudiante debe ser capaz de formular preguntas, plantear problemas y abordarlos rigurosamente dentro de un contexto (Dueñas Ximena, 2015). Se busca que el estudiante sea capaz de abordar una problemática desde un punto de vista crítico y lo solucione tomando como herramienta el conocimiento adquirido en el aula, por tanto "en la escuela no se trata de formar científicos en sentido estricto, se trata más bien de formar personas capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad, y a valorar de manera crítica el

conocimiento y su efecto en la sociedad y en el ambiente" (Dueñas Ximena, 2015: 84).

En el proceso de aprendizaje por investigación se hará que los estudiantes pasen de un proceso de escucha, toma de apuntes, resolución de ejercicios de lápiz y papel a un análisis de lectura, discusiones, aplicación práctica de conceptos, cuestionarse, resolución de problemas, lo que se logra exponiendo al estudiante a situaciones que demanden todas estas acciones y que generen análisis, síntesis, interpretación y autoevaluación.

2.5 Las Cajas Experimentales (CaEx) en la Enseñanza

La principal actividad científica consiste en la modelización de los fenómenos estudiados por los biólogos, físicos y químicos. La modelización también ha llegado a las aulas de tal manera que se reconoce que los estudiantes presentan rasgos del pensamiento ajenos a los conceptos elaborados por las ciencias (Tuay, 2012 p. 60).

Una CaEx es un conjunto de reactivos que permiten llevar a cabo una práctica experimental determinada, en algunos casos puede ir acompañada de instrumentos que faciliten la actividad.

Se hace necesario brindarle al estudiante herramientas para que dentro del proceso de formación pueda captar los modelos de estudio y logre crear uno propio que le permita explicar los fenómenos a los que se enfrenta, por tanto la creación de CaEx nos permite darle instrumentos necesarios al estudiante para que enfrente la parte experimental de la mejor manera posible, permitir que se enfrente a la manipulación segura de sustancias, observación y análisis hace que el joven forme una idea clara a partir de sus sentidos, articulación con el conocimiento y uso tanto de la imaginación como experiencias personales.

El uso de las CaEx nos permiten organizar el material necesario para que el estudiante desarrolle una buena práctica de laboratorio, se cuente o no con el espacio físico, ya que el objetivo de ésta es mostrar al aprendiz que no se requiere de grandes espacios y/o materiales para poder abordar la parte experimental en ciencias, los fenómenos que se tratan en los procesos de enseñanza – aprendizaje en la educación básica y media son de carácter básico, los cuales buscan explicar el contexto del estudiante, por tanto no es necesario ir más allá de la cotidianidad.

Con el uso de las CaEx se trabajan tres aspectos básicos en la formación científica: indagación, modelización y trabajo en contexto.

La indagación se relaciona con la inquietud por saber cómo suceden los fenómenos naturales, para conformar una mente inquisidora que establece un “diálogo” con lo que se observa y preocupada por explicar por qué suceden las cosas (Tuay, 2012 p. 65). Antes de aplicar la CaEx se hace necesario que el estudiante cree dudas y quiera solucionarlas a partir de la experimentación, así al momento de enfrentarse a la experiencia logre saciar la sed de aprendizaje y logre entender el fenómeno de estudio.

El siguiente espacio busca conformar un modelo – accequible a la manera de pensar de los estudiantes y en constante tensión con el modelo científico – que permite dar cuenta de ellos para predecir que habrá de suceder y posibilitar su modificación (Tuay, 2012 p. 65). Recordemos que en química las explicaciones que se dan son a nivel macroscópico, pero desde el comportamiento microscópico, por ello se hace necesario que el estudiante cree un modelo propio que le permita acercarse al científico y de ésta manera asimilar el conocimiento. El uso de la CaEx permite que el estudiante no se detenga a pensar en el “cómo hacerlo” sino enfocarse directamente en el fenómeno que se presenta.

Por último pero no de menor importancia se debe tener en cuenta que las experiencias a las cuales se enfrenten los estudiantes deben relacionarse con el contexto directo de ellos, ya que explicar fenómenos no es fácil y menos si no se relacionan directamente con el joven, por tanto la CaEx debe contener en lo posible sustancias de uso común.

3. Capítulo 3. Marco Epistemológico

3.1 Contexto Histórico de los Carbohidratos

Los azúcares son conocidos por la humanidad desde tiempos inmemoriales. Las frutas y la miel son parte de la dieta humana desde los homínidos. Lo que llamamos el azúcar común, sacarosa, tiene una historia más reciente. Los Indios durante la dinastía Gupta, en el siglo IV dC, desarrollaron una metodología de cristalización de la sacarosa, que se extendió rápidamente por toda Asia (Alencastro & Bracht, 2011).

“Todo hace suponer que el sabor dulce se debió apreciar por primera vez, poco más o menos, al mismo tiempo que el salado, el amargo y el ácido. De la experimentación con animales, se deduce que el dulce es, en general, el más atrayente y seguramente es lo que les sucedió a los homínidos, en sus distintos grados de evolución. Es de suponer también, que ese sabor se buscó en las diferentes fuentes naturales y es casi seguro que se encontró en las frutas, en las que a veces se concentra” (Díaz, I., 2013: 13).

En épocas antiguas se usaba el azúcar como fármaco, era buscado entre hierbas y poco a poco se fue introduciendo en los cultivos como fuente de alimento, sin conocer su funcionamiento en el cuerpo. Se obtenía por masticación de la caña o la stevia, para que las personas pudiesen ingerir los componentes que eran excesivamente amargos o para recuperar fuerzas en caso de convalecencia.

El sabor dulce proveniente de la caña de azúcar se conoce desde que el primer hombre se le ocurrió cortarla y chuparla y eso nadie lo puede datar por razones obvias y el azúcar cristalizado y comercializado no tiene un poco más de dos mil seiscientos años (Ascoytia, 2012).

Se conoce por dibujos, que existen en porcelanas de una época imprecisa pero no muy remota que el origen de la caña está situado al norte de Bengala en la India. La primera noticia escrita procede de un almirante de Alejandro Magno quién, en una expedición a la India en el año 324 aC conoció la caña de azúcar, pero ésta demoró en llegar a España cerca de mil trescientos años.

En el año 640, se empezó a plantar en las riberas del río Nilo, sobre el 700 en el norte de África y Marruecos, en los siguientes años se fue expandiendo por los países europeos hasta convertirse en alimento para las grandes élites en los siglos XVI y XVII. Hasta el siglo XIX empieza a difundirse entre todas las clases sociales.

Las primeras plantaciones en América fueron en Santo Domingo, no se data claramente su procedencia, de allí fue expandiéndose y en el siglo XVII se encontraba en casi todas las islas del Caribe, México y algunos países del Sur, para esa época ya existían cerca de 1647 trapiches. Brasil llegó a ser el mayor productor de azúcar en el mundo, cambiando el mercado mundial con la revolución francesa.

El azúcar se ha convertido en un producto de primera necesidad en los hogares y en la industria.

3.2 Aproximación epistemológica al contenido

La **Química de los Carbohidratos** es una parte de la Química Orgánica que ha tenido cierta entidad propia desde los comienzos del siglo XX, probablemente debido a la importancia química, biológica (inicialmente como sustancias de reserva energética) e industrial (industria alimentaria y del papel) de estas sustancias. Ya muy avanzada la segunda mitad del siglo XX han ocurrido dos hechos que han potenciado a la Química de Carbohidratos como una de las áreas con más desarrollo dentro de la Química Orgánica actual, el uso como combustible y la industria alimentaria (Grupo Especializado Hidratos de Carbono)

El estudio científico de los hidratos de carbono comenzó con el entendimiento moderno de las Ciencias de la Nutrición a finales del siglo XVIII con Lavoisier, con quien hubo un gran avance en el conocimiento de los macronutrientes y el metabolismo energético. El nombre de "hidratos de carbono" proviene de la nomenclatura química del siglo XIX, ya que las primeras sustancias aisladas respondían a la fórmula elemental $C_n(H_2O)_n$ (gan-bcn).

Los estudios realizados por Lavoisier permitieron avanzar en el conocimiento respecto a la composición de los alimentos y sus implicaciones en el crecimiento corporal al igual que en la salud.

La glucosa, principal CH en el metabolismo del ser humano, fue aislada por Marggraf en 1747 a partir de jugo de uvas, pero el término se otorgó al químico francés Jean Baptiste André Dumas en 1938, término glucosa que proviene de la palabra griega "glycos" que significa "dulce". La sacarosa proveniente de la remolacha fue descubierta en 1947 y se desarrolló un método de extracción de la misma (Alencastro & Bracht, 2011).

En los comienzos del siglo XIX, químicos de las escuelas francesas como Berthelot, Gay-Lussac, Thernard entre otros, junto con el sueco Berzelius, y el escocés Thomson, seguían investigando sobre el contenido de nitrógeno, carbono, hidrógeno y agua de diferentes alimentos y bebidas, y se empezó a determinar el contenido de carbohidratos en los alimentos (gan-bcn).

A partir de los años 50 del siglo XX y con la profundización del estudio del papel de los hidratos de carbono en la salud humana, se crearon diferentes paneles y comités científicos, especialmente los procedentes de la FAO y la OMS, que además de revisar las funciones de los CH en el organismo han empezado a establecer las recomendaciones de consumo (gan-bcn).

La bioquímica se establece como ciencia a principios del siglo XX, teniendo como precursor el estudio de la química orgánica y la fisiología, dentro de este marco se ha ido desarrollando el concepto de carbohidrato que hace referencia a los compuestos que dentro de su estructura molecular tiene el carbono, oxígeno y el hidrógeno, estos dos últimos formando grupos hidroxilo y vistos como partes de la molécula de agua.

En la actualidad la bioquímica es la ciencia que se ocupa de la naturaleza química de los procesos fisiológicos que se produce en los seres vivos, estudia tanto los vegetales, animales y los microbios en el ámbito molecular (THE GALE GROUP, INC , 2012). Estudia los procesos de metabolismo en la célula, es decir, la descomposición de compuestos complejos de los alimentos para producir energía, dichos compuestos son proteínas, grasas y CH.

4. Capítulo 4. Diseño Metodológico

4.1 Tipo de Investigación

Dentro del marco de la educación, la investigación – acción (IA) se basa en que el profesor explore las prácticas educativas de las que es responsable, reflexione sobre ellas, identifique problemas, establezca y ponga en marcha estrategias de acción, recoja evidencias y analice los efectos del cambio para nuevamente repetir el ciclo si es necesario (Suárez-Pazos, 2002). Dentro del desarrollo de la investigación se llevarán a cabo los cuatro procesos: planificación, ejecución de la acción, observación y reflexión, con el fin de obtener el ciclo de la misma y ser la fuente de futuros trabajos en la institución.

La investigación tendrá un manejo de datos cualitativo lo que permite un análisis basado en la descripción e interpretación de los fenómenos individuales de manera subjetiva e individual. Encontramos variables no cuantificables como el comportamiento que tienen los estudiantes frente al consumo de BA y la variación que tendrán estas actitudes frente al conocimiento de los efectos sobre la salud que causa dicho consumo, de igual manera, se dará uso cuantitativo a algunos hallazgos dándole manejo gráfico y porcentual.

La naturaleza de los objetivos es de tipo correlacional ya que encontramos la relación que existe entre los conceptos en estudio, CH y sus efectos en la salud, con las actitudes en el consumo de los estudiantes de grado once.

La observación e interpretación (hermenéutica) de las situaciones y actividades serán la base para el análisis de la investigación.

Algunas herramientas que nos brinda la investigación cualitativa como medios para recolección de información son:

4.1.1 La observación

Como método para recolectar información no se limita a la obtención “de datos visuales” únicamente, se trata de una experiencia de recolección de

información sobre el mundo que nos rodea o el entorno por estudiar (Abarca, Alpízar , Rojas, & Sibaja , 2013. p.75), en este caso particular la IEBA.

4.1.2 La entrevista

Basado en una interacción entre varias personas, a través de la conversación con el fin de obtener información de sujetos de estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre conocimientos, actitudes y sugerencias (Abarca, Alpízar , Rojas, & Sibaja , 2013. p. 102). Tras esta actividad se quieren obtener descripciones del mundo del entrevistado respecto a la interpretación de las experiencias vividas.

4.1.3 El cuestionario

Es el conjunto de preguntas que se usan para interrogar a la gente sobre asuntos muy variados. Las preguntas serán formuladas de manera escrita para evitar que alguna persona tenga que intervenir en el proceso y de ésta manera no se altere la información que se pretende recolectar más que la opinión del estudiante, el tipo de cuestionario es cerrado es decir las respuestas están precodificadas y como no se pueden contemplar todas las respuestas existirán las opciones de ninguna y otra.

Para que la información obtenida a través del instrumento aplicado sea veraz, su validez y confiabilidad se deben determinar en la realización de conclusiones creíbles y merecedoras de gran confianza.

El instrumento se valida para garantizar que responda a los objetivos de la investigación, la confiabilidad se refiere al nivel de exactitud y consistencia de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento por segunda vez en condiciones tan parecidas como sea posible.

Una de las técnicas para validar instrumentos de investigación con estudiantes es tomar un grupo control diferente al participante en la investigación, deben poseer características similares a las de los participantes, se aplica el cuestionario, deben responderlo y al finalizar la aplicación se pide dar su opinión frente a cada una de las preguntas, teniendo en cuenta su claridad, es decir si se entiende la intención, redacción, opciones de respuesta.

Para dar confiabilidad al instrumento se usa el índice de Bellack, estableciendo el porcentaje de acuerdo entre jueces (pares académicos – docentes de química), a quienes se presenta el cuestionario y le hacen evaluación teniendo en cuenta la pertinencia en cuanto a redacción, cumplimiento de objetivos y tipo de investigación.

El índice se mide con la ecuación matemática:

$$\text{Índice} = \frac{\text{total de acuerdos}}{(\text{total acuerdos} + \text{total desacuerdos})} * 100$$

Se tienen en cuenta las opiniones de los expertos que evalúan la prueba, se puede considerar un instrumento confiable si el índice de Bellack presentado es mayor al umbral arbitrario de 80% (Delgado, Colombo, & Orfila, 2002).

4.2 Contexto Educativo y Población

La investigación fue realizada en la Institución Educativa Buenos Aires ubicada en la comuna cuatro, Cazuca, del Municipio de Soacha Cundinamarca, esta es una institución de naturaleza pública y se encuentra adscrita a la Secretaría de Educación de Soacha, de carácter mixto y modalidad académica, calendario A jornada mañana y tarde. Se cuenta con cinco sedes en donde se presta el servicio educativo de preescolar, básica y media, plan de todos (educación para adultos) y caminar en secundaria (programa de aceleración para jóvenes extraedad), por facilidad al acercamiento con los estudiantes se desarrolla la estrategia con alumnos de grado once de la sede principal Buenos Aires.

Teniendo en cuenta que uno de los propósitos de la IEBA es crear el ambiente propicio para que los niños, niñas, jóvenes y adultos apropien los aprendizajes, desarrollen competencias, capacidades, actitudes y asuman los valores y compromisos para mejorar su calidad de vida, la de sus familias y contribuyan al desarrollo de su contexto se hace posible que desde la clase de química se propicie el aprendizaje y toma de decisiones frente al consumo de BA teniendo en cuenta el conocimiento de las implicaciones a la salud que esto lleva.

El modelo pedagógico que sustenta el proceso educativo en la IEBA es el Constructivismo, desarrollando estrategias como aprendizaje por proyectos, resolución de problemas, aprendizaje por investigación, prácticas experimentales, aprendizaje colaborativo. Cada área escoge la metodología a trabajar, se concibe el conocimiento como un proceso mental del individuo el cual se desarrolla de manera interna en la medida que el estudiante interactúa con el entorno. El constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados; es decir el aprendizaje se forma construyendo sus propios conocimientos desde sus propias experiencias dándose así lo que se denomina un proceso social de construcción del conocimiento.

El constructivismo es un modelo pedagógico cognitivo, en el que se promueve la construcción del conocimiento en tres dimensiones: vida cotidiana, vida escolar

y vida social y en cuanto al conocimiento lo cognitivo, lo axiológico, y lo procedimental; formando con ello personas autónomas, críticas y capaces de transformar la realidad.

Las familias viven en el barrio Bella Vista perteneciente a la comuna cuatro en donde el estrato social es de cero y uno, algunos estudiantes trabajan ya sea los fines de semana o en jornada contraria, unos pocos ya han formado su hogar por tanto son independientes.

4.3 Desarrollo de la Investigación

La metodología para el desarrollo de la investigación contempló las siguientes actividades con el propósito de llevar a cada uno de los participantes a cumplir los objetivos planteados

Con el objeto de seleccionar los conceptos relacionados con la composición de las BA y su efecto sobre la salud se hace revisión de estándares de competencias y temática de carbohidratos para delimitar los conceptos relacionados y efectos en la salud.

Para identificar los saberes previos de los estudiantes sobre los conceptos seleccionados, se hace estudio descriptivo para determinar las creencias, actitudes, conocimientos, habilidades y conductas en relación con las BA y su efecto sobre la salud, para lo cual se usa prueba previamente validado y foro.

Tras el análisis de las ideas previas se establece la profundidad de documentales, estudios de caso (índice de masa corporal, glucometría y diabetes) y se escogen los artículos de investigación para análisis. Se generan preguntas sobre carbohidratos, hipótesis, objetivos, métodos, técnicas, actividades, recursos.

Los estudiantes investigan y proponen prácticas experimentales para determinar la presencia de CH en BA, con las propuestas se crea una guía general que incluye elementos necesarios para cada uno de los grupos.

Se aplica cada una de las actividades planeadas con los diferentes grupos, se hace retroalimentación de cada una ellas por medio de discusiones grupales. Como resultado de las discusiones se formulará una estrategia junto con los estudiantes, como posible solución al problema.

Se realiza una validación preliminar de la estrategia didáctica.

Finalmente, se aplica una prueba posterior para determinar el impacto que causó la estrategia y luego, se analizan los resultados obtenidos.

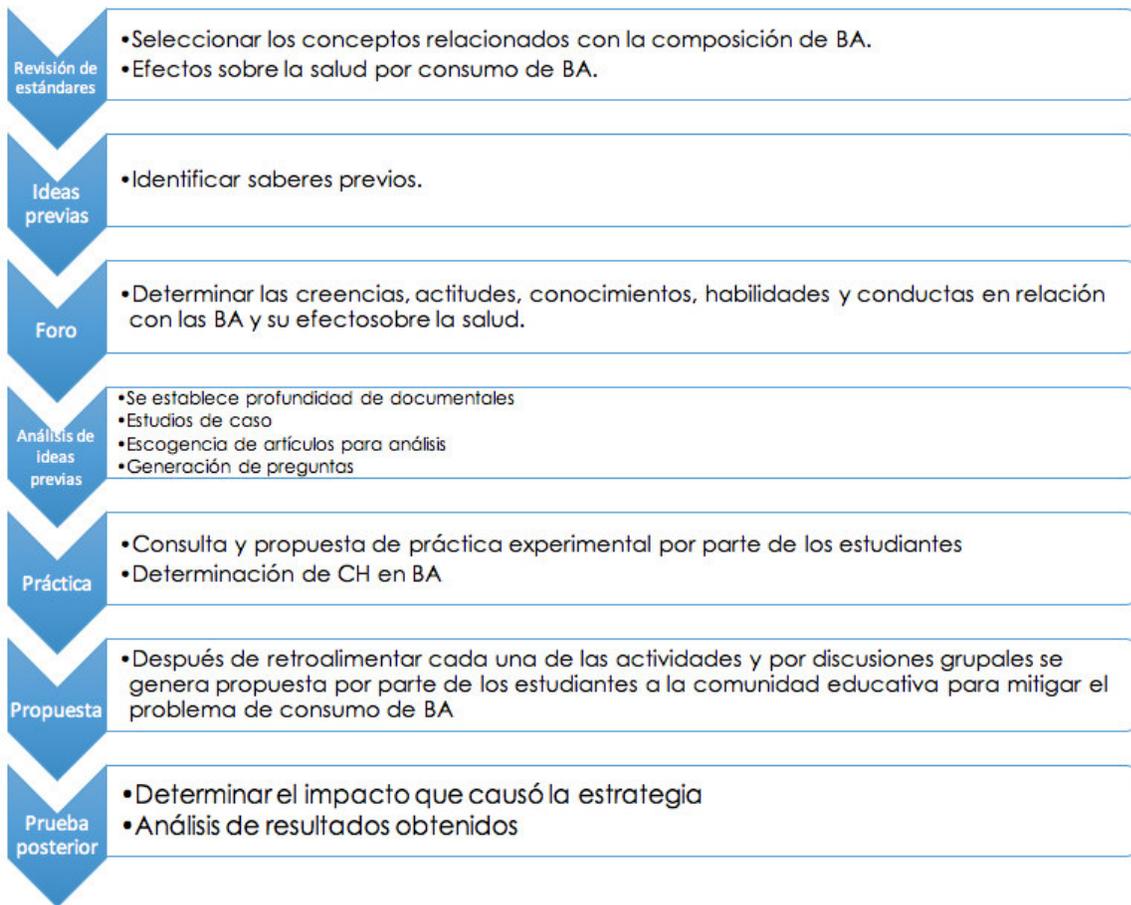
Teniendo en cuenta que en el desarrollo de la propuesta se tomará un modelo didáctico de aprendizaje por investigación, donde los estudiantes son personas activas dentro del proceso, ésta se llevará a cabo por medio de una secuencia de actividades que nos conduzcan a los resultados. Se enuncian a continuación:

Planteamiento de situación problema que es común a toda la comunidad y a través del desarrollo de la estrategia se va a ir resolviendo por parte de los participantes con las herramientas brindadas.

Proposición de una hipótesis y una estrategia para solucionar el problema, una primera fase permitirá la identificación en cuanto a los conocimientos, actitudes, habilidades y hábitos de consumo de BA por parte de los alumnos, en cada una de las actividades el estudiante estará en contacto directo con el proceso, preguntas a entrevistados, foros al finalizar documentales, discusión de artículos para fortalecer el proceso de toma de decisiones, prácticas experimentales de identificación de carbohidratos en bebidas.

Finalmente, los jóvenes propondrán una estrategia para desarrollar dentro de la institución basados en lo aprendido en el proceso, de ésta manera se permite que el estudiante sea el protagonista.

En la figura 4-3 se presenta el flujograma del desarrollo de la investigación.

Figura 4-1 Flujograma del desarrollo de la investigación

4.4 Plan de Análisis

El análisis será en su mayoría descriptivo debido al tipo de investigación cualitativa, sin embargo se tendrá un tratamiento cualitativo en el momento de presentar los resultados gráficos y porcentuales.

La prueba de ideas previas, IMC y la prueba posterior se presentará de manera cualitativa, mostrando gráficas para evidenciar las variaciones y similitudes, así se logrará una mejor apreciación de la información, con una visión clara rápida y agradable, será respaldado por una explicación textual.

Se realizará una presentación textual del resultado en actividades como: validación de la prueba, foro previa lectura de artículos, entrevistas, laboratorio y uso de CaEx, análisis de documentales y propuesta, allí se introducirán los datos que se encontraron y la descripción de cada una de los desarrollos, al igual que las opiniones de los participantes y los hallazgos que se van presentando.

En algunos casos como en la prueba de azúcar en sangre se analizará de manera semitabular en donde los datos se dan a conocer en tablas respaldando y fortaleciendo la descripción dada.

Durante el desarrollo de las actividades se realizará un diario de campo en donde se establece un registro escrito de las opiniones y resultados, un registro visual (fotos), lo que permitirá tener evidencias de las reacciones de los participantes y no olvidar detalles.

Las propuestas que se buscan por parte de los jóvenes dirigidos a toda la comunidad permitirá demostrar los alcances que se obtuvieron con el desarrollo de la propuesta puesto que deben reflejar el conocimiento adquirido y la toma de decisiones frente al consumo de BA.

5. Capítulo 5. Resultados y Discusión

5.1 Revisión estándares de competencias

Dentro de los estándares básicos de competencias determinados por el Ministerio de Educación Nacional, encontramos que para los grados décimo y once dentro de los procesos químicos se establecen dos relacionados con el objeto de estudio: "Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano y relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias" (Ministerio de Educación Nacional - Ascofade, 2006), los dos son manejados en el plan de estudios de la IEBA por tanto serán potenciados dentro del proceso de la investigación.

5.2 Validación del instrumento de ideas previas

Se toma como grupo control a 34 estudiantes de grado décimo quienes no pertenecen a la investigación. En una primera sesión se les pide que contesten la prueba; finalizada esta actividad deben dar su opinión de manera escrita (cuadro) respecto a cada una de los ítems, se hacen tres preguntas guía. Primera, ¿la redacción de la pregunta es clara?, segunda, ¿la puedes responder fácilmente? y tercera, ¿las opciones de respuesta son claras?.

Las opiniones de los estudiantes fueron claras para una reestructuración de la prueba, Anexo A; a continuación se muestran las opiniones de las preguntas que fueron cambiadas después del proceso:

- a. En la pregunta 1, que indaga las bebidas azucaradas que se prefieren consumir en el descanso y la institución, no existe la opción ninguna, teniendo en cuenta que se mencionan las bebidas vendidas en la tienda escolar y no todos prefieren una de ellas, por tanto la opción es incluida en la prueba.
- b. La pregunta 4 indaga acerca de la acción de mirar las calorías que tienen las BA que se consumen. Algunos estudiantes preguntan en donde se encuentra este dato, por tanto se complementa la pregunta, adicionando "este dato se encuentra en la etiqueta".

- c. La pregunta 5 indaga acerca del conocimiento que se tiene frente a los perjuicios que son generados por el consumo de BA. Las opciones de respuesta eran si y no, a lo cual los jóvenes dicen falta la opción cuál para determinar si realmente están relacionados con el consumo. Se agrega la opción.
- d. En la pregunta 13 se indaga la preferencia de consumo de una bebida en una situación de sed, se dan tres opciones, dentro de ellas "otra". Los estudiantes dicen que falta la opción cuál para que se conozca la bebida que consumen en esta situación. Se agrega la opción.

La prueba fue evaluado por tres pares académicos – docentes de química – quienes determinan la confiabilidad del instrumento. Su opinión se determina como juicio de expertos ya que son personas con trayectoria, reconocidas por otros, y pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones (Escobar-Pérez y Cuervo Martínez 2008, citados por Robles & Rojas, 2015).

Para obtener el porcentaje de acuerdo se usa el índice de Bellack,

$$\text{Índice} = \frac{\text{total de acuerdos}}{(\text{total acuerdos} + \text{total desacuerdos})} * 100$$

$$\% \text{ acuerdo} = \frac{40}{(40 + 8)} * 100$$

$$\% \text{ acuerdo} = 83,33$$

Teniendo en cuenta que el valor obtenido después de evaluada la prueba fue superior al 80%, se determina que el cuestionario es confiable y por tanto se puede aplicar a los participantes de la investigación con la certeza de obtener resultados que apunten al objetivo de la investigación.

5.3 Aplicación de la prueba de ideas previas

La prueba se aplicó a grado once conformado por sesenta y seis (66) estudiantes, treinta y siete (37) mujeres y veintinueve (29) hombres con edades entre quince y diecinueve años.

A continuación se muestra y analiza la información que se obtuvo en la prueba de ideas previas (Anexo A), con su aplicación se buscó determinar las creencias, actitudes, conocimientos, habilidades y conductas en relación con las BA y su efecto sobre la salud.

Se aclara que la palabra refresco usada en la prueba, hace referencia a una bebida saborizada artificial, presentada como barra pequeña congelada que los estudiantes consumen en la institución.

Pregunta 1. “A la hora de escoger una bebida, prefiero”. Las opciones que se muestran son G: gaseosa, T: té, A: agua, R: refresco, J: jugo en caja y N: ninguna.

En la tabla 5-1 se muestran las respuestas obtenidas frente a sus preferencias de consumo en el momento del descanso.

Tabla 5-1: Porcentajes de preferencias al consumo de bebidas, en descanso

BEBIDA	PORCENTAJE
Gaseosa	39
Jugo de caja	39
Agua	8
Refresco	6
Té	2
Ninguna	4

Los porcentajes muestran las mayores preferencias por las gaseosas y los jugos (39% en cada caso); lo cual da casi 80% de elección hacia BA, frente a un 8% por el agua. Tenemos unas preferencias casi de 10 a 1 sobre las BA. Separando el agua y la opción ninguna, sumamos 14%, indicando un 86% de preferencias hacia bebidas comerciales con azúcar, lo cual es alarmante, en la medida que esto se hace muy a menudo y se ignoran las bebidas preparadas en casa, las cuales pueden llevarse al colegio o venderse allí.

En la tabla 5-2 se muestran las respuestas obtenidas frente a sus preferencias de consumo en casa

Tabla 5-2: Porcentajes de preferencias al consumo de bebidas, en casa

BEBIDA	PORCENTAJE
Gaseosa	48
Agua	21
Jugo de caja	15
Té	8
Refresco	6
Ninguna	2

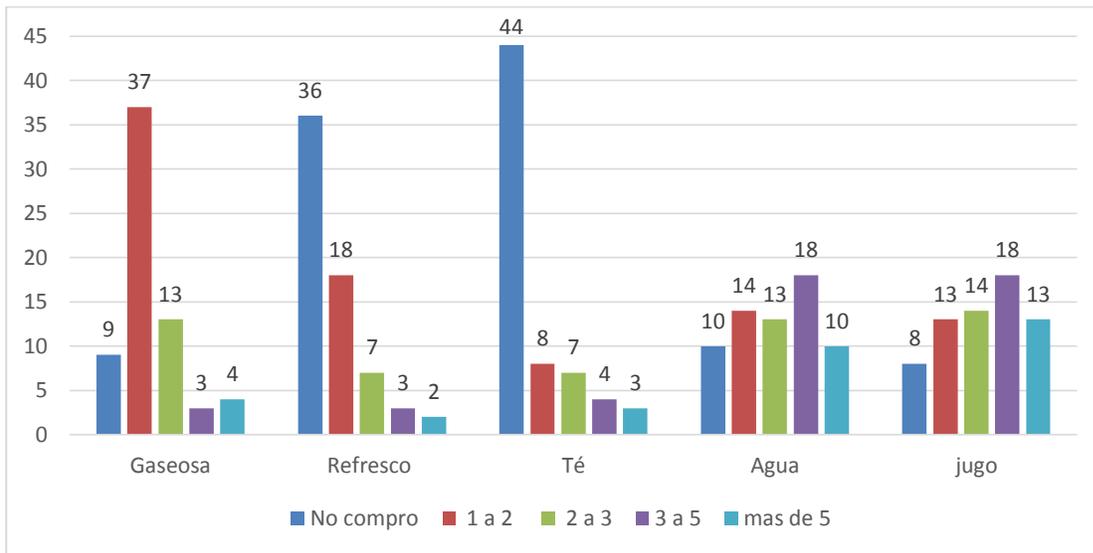
Los porcentajes muestran la mayor preferencia por la gaseosa con un 48%, aumentando en nueve puntos, aunque el agua amplía a un 21% sigue presentándose una relación casi de 2 a 1 de preferencia por la BA. Teniendo los

jugos en tercer lugar con el 15% y las otras bebidas con alto contenido de azúcar llegamos a un 87% de preferencias por este tipo de bebidas, se encuentra la misma tendencia de consumo que se manifiesta en la institución lo que indica que los jóvenes reciben esta información en casa y es llevada al colegio, lo cual enciende nuevamente la alarma debido a que no se están teniendo en cuenta opciones de bebidas saludables como los jugos naturales.

Pregunta 2. “¿Qué tan frecuente consumes estas bebidas?”

En la figura 5-1 se muestran las frecuencias de consumo de las BA en la institución.

Figura 5-1 Frecuencia de consumo semanal de bebidas azucaradas en la institución.



Los jugos y el agua presentan la mayor frecuencia de compra en la institución cuando se mira el consumo de más de cinco veces a la semana, la gaseosa, aunque obtuvo el puntaje mayor en las preferencias no presenta la mayor repetición de compra, sin embargo, las BA siguen teniendo un mayor consumo entre los participantes en una relación de 22 a 10 comparado con el agua, y la diferencia se hace mayor a medida que se disminuye la frecuencia de compra. Se observa que todos los días se consume una BA sin importar cuál sea lo que confirma su inconciencia frente a los daños que se causan.

Para indagar que otro tipo de bebidas consumen los estudiantes, ya que existía y fue favorecida la opción ninguna, se hace la **pregunta 3.** “¿Existe otra bebida que consumas frecuentemente?”, con ella encontramos reincidencias altas en

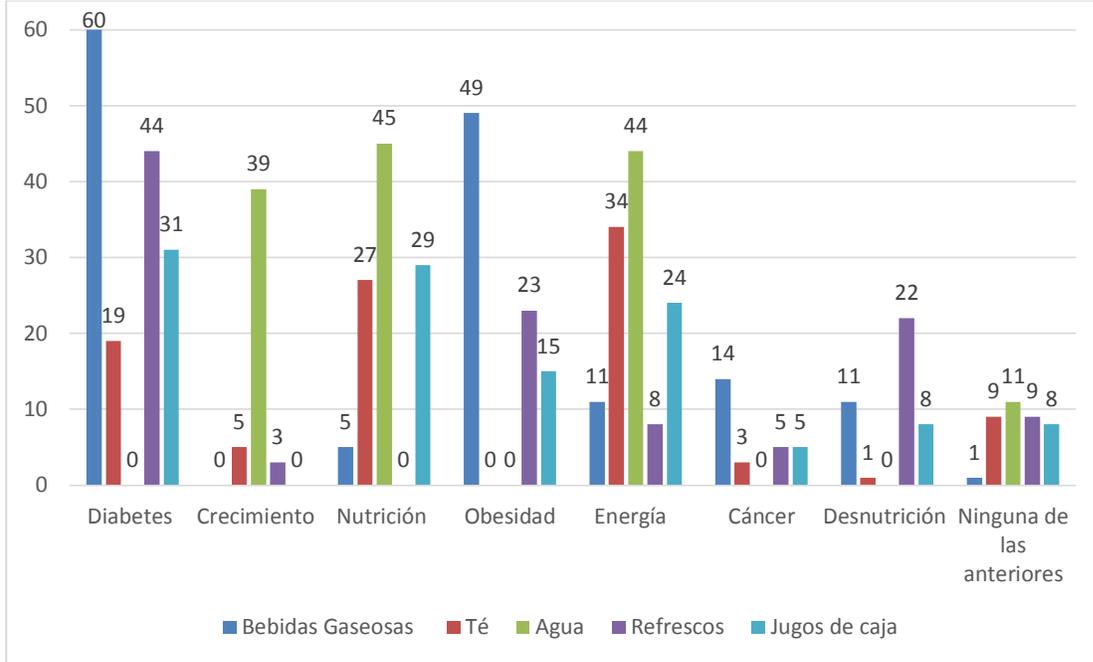
agua de panela, tinto y limonada, las cuales manejan un bajo contenido en azúcar, son preparada en casa, pero reportan frecuencias de consumo bajo.

La conducta de un consumidor puede ser evaluada por la observación de las etiquetas de los productos que consume, ya que allí se encuentran las tablas nutricionales y/o de composición, no tienen toda la información requerida para una buena evaluación, pero si se puede tomar un juicio de consumo. Para ello se plantea la **pregunta 4**. “¿Te fijas en las calorías que tienen las bebidas que consumes? Este dato se encuentra en la etiqueta”; se halló que tan solo el 3% de los estudiantes revisan las etiquetas de los productos que consumen, el 64% lo hace de vez en cuando, y el 33% responde que no lo hace, esta última respuesta nos proporciona información acerca de la falta de actitud e importancia que se presta a la salud, podemos decir que una probabilidad para que esto ocurra sea el desconocimiento o falta de entendimiento de la información estipulada, como se indica en el documental titulado “Azúcar, veneno de la élite mundial para controlar las masas” (<https://www.youtube.com/watch?v=MNVNghi0FIU>), es necesario aclarar la información dada por la industria en los empaques para que el consumidor logre entender, y para ello debe haber una alfabetización.

Pregunta 5. “¿Conoces el perjuicio para la salud del alto consumo de bebidas azucaradas?, en caso de ser positivo ¿Cuál es?”. El 71% de los participantes manifestaron que conocían alguna afección a la salud por consumo de BA, siendo la diabetes la de mayor repetición, mencionando otras como enfermedades cardiacas y alto peso. Es evidente que los estudiantes saben que el consumo de BA genera daños a la salud, sin embargo, su consumo es alto y no prestan ninguna atención a ello, es algo que se convirtió en cotidianidad que para ellos no merece una evaluación

Preguntas 6 a 10. “Relaciona las opciones que se encuentran en la tabla con el consumo de bebidas azucaradas”

En la figura 5-2 se muestra la relación directa del conocimiento de las afecciones con cada una de las bebidas

Figura 5-2: Relación de bebidas azucaradas con situaciones de salud.

Las relaciones que se establecen con mayor frecuencia entre las BA y la salud corresponde a la diabetes, obesidad, energía y en algunos como el refresco, con la desnutrición, por otro lado, el agua la relacionan con crecimiento, nutrición y energía. Se puede evidenciar que los participantes si conocen algunas de las afecciones que son causadas por el consumo de BA, sin embargo presentan alto consumo de las mismas, lo que muestra la falta de conciencia en el cuidado personal y la desarticulación entre el aula y el contexto, ya que si ellos en verdad se apropiaran del conocimiento debería verse aplicado en la cotidianidad.

Pregunta 11. “¿Alguna vez has desayunado con gaseosa?” se quiso confirmar el grado de inconciencia que se tiene frente al consumo de BA y se encuentra que el 35% de los jóvenes han desayunado con gaseosa en algún momento, lo que confirma su desinterés en el cuidado de la salud.

Pregunta 12. “El azúcar que consumes cotidianamente pertenece al grupo de compuestos orgánicos denominados”

Disciplinariamente se indagó acerca del conocimiento que se tiene referente al grupo químico de los azúcares. Los porcentajes muestran que cerca de la mitad de los participantes identifica el grupo de los CH y ubica a los azúcares dentro de él, el 47% toma esta opción, sin embargo, un 53% es un porcentaje alto escogiendo otras opciones como aminoácidos, proteínas, vitaminas y grasas en orden descendente. Se hace necesario apropiarse del grupo para darle manejo a los compuestos que se encuentran allí.

Pregunta 13. “Ante una situación en la que tengas sed prefieres consumir”, la respuesta de mayor preferencia fue el agua con 56%, seguida de la gaseosa con 23% y otra con 21%. Dentro de las opciones que manifestaron encontramos los jugos y la limonada. Se observa que al disminuir las opciones de respuesta la tendencia se torna hacia el agua, lo que nos muestra que el consumo de BA se dá por cultura para acompañar la ingesta de algún tipo de y no en situaciones en las que se tenga sed.

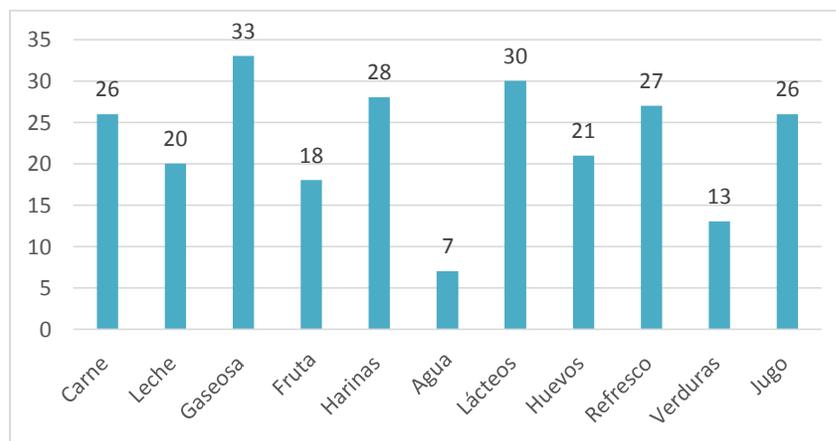
Pregunta 14. ¿En algún momento has pensado dejar de consumir bebidas azucaradas?

La actitud es un papel fundamental para el desempeño de una persona, se conoció que tan solo el 55% de los estudiantes manifiestan que en algún momento han pensado en dejar de consumir BA y argumentan que lo han considerado en pro de su la salud, pero nunca ha trascendido, se queda en una simple intención. Los demás participantes, alto porcentaje, manifiesta que nunca lo han pensado porque les gusta tomar gaseosa, están acostumbrados a hacerlo y/o no les llama la atención dejarla, es preocupante que un índice tan alto de participantes a tan corta edad expresen costumbres que no desean cambiar, sin importar las consecuencias que esto traiga a su salud.

Pregunta 15. “Escoge de la lista los alimentos que contengan carbohidrato”

En la figura 5-3 se muestra la relación de frecuencia al preguntar sobre los alimentos que contienen CH

Figura 5-3: Alimentos que contienen carbohidrato.



Las BA que se encuentra en la lista, gaseosa y jugo, son relacionadas con alta frecuencia con contenido de CH, la gaseosa es la que abarca mayor puntuación de la lista, y aunque opciones como la carne (que contiene menos del 1% de CH), el agua y las verduras fueron escogidas, se evidencia que los

participantes identifican los alimentos que les proveen de CH en sus dietas. Al dialogar con ellos e indagar sus hábitos alimenticios nos encontramos que en sus comidas pueden consumir dos o tres CH sin contar el aporte de las BA. Este punto es neurálgico debido a que este factor es uno de los considerados más riesgosos para desarrollar enfermedades como la diabetes o la obesidad.

Pregunta 16. "El azúcar que usamos cotidianamente en la casa se denomina"

El porcentaje muestra que la glucosa es la molécula que los participantes identifican como principal CH consumido como azúcar cotidiano, el 61% escogió esta respuesta, nos abre un camino para trabajar disciplinariamente y la posibilidad de ocuparse en la identificación y clasificación de CH, tanto estructuralmente como en los alimentos cotidianos que los contienen.

Las ideas previas que aquí determinamos, son el punto de partida para el trabajo que se realizará con los participantes, las usaremos como insumo para ajustar la estrategia de trabajo para su posterior aplicación.

5.4 Foro

El foro se incluyó como herramienta para que los estudiantes se apropien de ideas y las muestren de forma oral; a la vez da información acerca del conocimiento y comportamiento que los participantes presentan frente al consumo de BA y sus implicaciones a la salud, el punto de partida es la lectura del artículo "*Bebidas azucaradas, más que un simple refresco*" (Silva, 2014), y consultas que ellos debían hacer, la discusión se llevaría a cabo de manera grupal y luego intergrupal dando a conocer sus opciones, enfrentándolas y defendiéndolas con argumentos.

En el foro se escucharon algunas expresiones como: "profe, cuando terminamos de jugar como nos vamos a tomar una botella de agua si lo rico es sentir ese dolor en la garganta cuando uno se toma una gaseosa", "como voy a comprar agua si no sabe a nada" y "en mi casa siempre hay un jugo o una gaseosa en la nevera", éstas frases muestran que el consumo de BA se hace por gusto y rutina, esto último haciendo referencia a que llevan mucho tiempo consumiendo BA y para ellos es "normal". Si la población de trabajo está entre los 15 y 19 años de edad, estamos hablando que llevan más de diez años de consumo de BA sin ningún control, algunos estudiantes defienden la idea de que las bebidas que se consumen en la institución no son saludables pero no causan rimbombancia en la conversación, alguno de ellos comenta "hablé con varias personas del tema que estamos tratando y me respondieron que de algo se iban a morir, no les importa lo que pase con la vida", encontramos diversos pensamientos que se confrontan pero se nota la fuerza que tienen las opiniones "de gusto" por el

consumo de BA y con mayor fuerza la gaseosa, las expresiones a favor de su consumo son fuertes y terminaron opacando las demás.

Un tema que se discute con propiedad es la publicidad que se hace de las BA y otros alimentos, concluyendo que son estrategias fuertes que los llevan al consumo sin pensar en las implicaciones que conlleva, pero sintiéndose satisfechos por consumir lo que “está de moda”.

Se menciona la información que los productos tienen en sus etiquetas, manifiestan que aunque en diversas oportunidades las leen, no entienden la información, este hecho reitera la desarticulación que existe entre el conocimiento adquirido en el aula y su uso en contexto.

Finalmente se mencionan situaciones cotidianas, tal es el poder adquisitivo como un factor para el alto consumo de bebidas azucaradas. Los participantes aluden que es más barato comprar una gaseosa que una bebida saludable, para ellos el agua no es una opción al momento de acompañar un alimento sólido, o mencionan la “pereza” por preparar un jugo natural, aluden la adicción a las gaseosas o mejor aún, a los alimentos dulces, por la costumbre que desde niños les generaron los adultos, los acostumbraron a tal punto que dicen sentir necesidad de consumirlos, “¿cómo desayunar sin dulce?” expresa una joven en este momento de la conversación. Otro punto al que se toca es la falta de publicidad respecto a los daños que causan las bebidas azucaradas y la información real en las etiquetas.

Terminado el proceso de indagación de los conocimientos y opiniones que los estudiantes tenían frente al consumo de bebidas azucaradas y sus implicaciones en la salud, culmina la fase de planificación, primera fase de la investigación acción, ajustando los conceptos y actividades que son necesarios para trabajar en la estrategia, por tanto procedemos a la ejecución de las acciones propuestas como segunda parte de la metodología.

5.5 Consulta teórica sobre los carbohidratos

Se establece una consulta teórica frente al concepto de carbohidrato, su historia, composición química, clasificación, alimentos que los contienen. Aunque ya se hacía obvio el tema que se trabajaría, CH, se pide la búsqueda de información relacionada con el tema, se facilitan libros y salas de informática para el desarrollo de la actividad, en estas sesiones se genera un banco de preguntas, las cuales fueron consignadas por los estudiantes y en una sesión de clase se retoman, se escuchan y se empiezan a solucionar con la participación de cada uno de ellos, se hace el consolidado de la información general,

mediante presentación usando power point se muestra la clasificación de los CH de manera consolidada y visual, con el objetivo de puntualizar, identificar y diferenciar las estructuras de aldosas y cetosas, clasificación y diferencia entre los monosacáridos, disacáridos - oligosacáridos y polisacáridos.

Se toman los CH mas representativos y se retoma de ellos su estructura y ciclación, entre los que se seleccionaron: la ribosa, por su importancia en las estructuras del ADN y ARN, fructosa, galactosa, glucosa, lactosa, maltosa, sacarosa y almidón, los anteriores CH se eligieron por el alto consumo por parte de los estudiantes, se enseñó en que alimentos los encontramos, algunas enfermedades que se pueden empezar a padecer por su consumo, por ejemplo se habla acerca de la intolerancia a la lactosa, se explica metabólicamente que ocurre.

La temática genera gran interés por parte de los jóvenes ya que se sintieron identificados con alguno de los tópicos tratados, surgían muchas preguntas a medida que avanzaba la actividad, algunas de ellas. "¿si la fruta también tiene fructosa, que es un CH, es malo consumirlas?, o ¿debemos tomar el jugo sin dulce porque estamos tomando el doble de azúcar?, se logra generar conflicto con la dieta de los estudiantes porque se identifica que son altas en CH, por tanto se empiezan a hablar de alternativas de alimentos que podrían satisfacer la necesidad nutricional y ser bajos en CH.

Finalmente, se retoma el alto consumo de bebidas azucaradas y se habla acerca de cómo pueden ser reemplazadas, por ejemplo la gaseosa o jugos de caja por jugos naturales pero haciendo la explicación del azúcar añadido que se suele usar y que de igual manera generan daños. Se crea la incertidumbre de la composición de las bebidas y hacemos una lista de aquellas que se consumen con mayor frecuencia en el colegio.

En la lista quedaron registradas todas las bebidas que se comercializan en la tienda escolar menos el agua, suceso que los sorprende, empiezan a mencionar otras que consumen no en la institución, pero si en su cotidianidad, ejemplos de ellas: leche, tinto, café en leche, chocolate, frutiño, gelatina, limonada, avena, yogurth y agua de panela. Se cuestiona si tienen la misma cantidad de azúcar y si causarían el mismo daño que las que toman en el colegio. Se hacen comparaciones entre las bebida que se preparan en casa, con una cantidad de azúcar conocida (no medida) y las que se encuentran ya preparadas, hacen algunas discusiones frente a la cantidad y las maneras de prepararlas y la lista queda pendiente por analizarla con mayor rigurosidad.

5.6 Entrevistas no estructuradas

Teniendo la teoría básica de conocimiento sobre CH, trabajada en las sesiones anteriores, se buscó la participación de personajes cercanos a los estudiantes para tener testimonios de vida, estudios de caso, con los cuales los chicos pudiesen tomar conciencia acerca de las implicaciones que padecer una enfermedad, en este caso la diabetes, tiene en el desarrollo personal, familiar y laboral de una persona.

Se contó con la participación de dos profesores quienes padecen diabetes y se encuentran en dos etapas diferentes de la misma. La entrevista fue de tipo no estructurada donde el profesor sólo hace la presentación del participante quien comienza a contar su historia y los asistentes preguntan en el momento que deseen hacerlo.

Primera entrevista:

El primer personaje es Pedro Antonio Chávez, docente de la IEBA desde hace once años, esto hace que haya intervenido en todo el proceso educativo de la mayoría de participantes, su diagnóstico lo recibió hace siete años y desafortunadamente ha sufrido varios episodios de su enfermedad en el aula de clase, por esta cercanía se quiso su participación en el proceso. El profesor Pedro empieza a contar su historia, haciendo énfasis en su estilo de vida campesino en su juventud, los alimentos que consumía en ese entonces y la gran cantidad de ejercicio que practicaba ya que no tenían otro tipo de actividades para los tiempo libres, los jóvenes prontamente empiezan a preguntar, se mencionan varias de ellas:

Estudiante (E): "¿Uno qué siente para descubrirlo?," Pedro (P) "Es muy difícil, tuve demasiada sed y cometía el error de tomar mucha gaseosa, saliva gruesa, mareos constantes, ganas de comer dulce, ansiedad de comer sólo con ver a otra persona hacerlo, el cuerpo que es un reloj y se desorganiza", esta respuesta forja inquietud en los jóvenes ya que dicen tener uno o varios de estos síntomas, se despierta la curiosidad y el cuestionamiento en los participantes acerca de los hábitos de consumo.

(P) "yo tengo diabetes tipo 2 y estoy luchando para no ser dependiente", los jóvenes aún no comprenden bien que es ser dependiente de la insulina, se ha mencionado en las primeras sesiones pero no se ha concretado, (E): "¿cuándo se la descubrieron qué?", (P): "seguir con exámenes de todos los órganos para ver cuánto ha perjudicado, es lento, mata en silencio".

(E): "¿Qué comía ántes y ahora?", (P): "comida campesina, porque entre más se comía más fuerza tenía, papa, arroz, plátano, yuca." Pedro hace énfasis en que nunca se deben mezclar los almidones de la yuca y la papa, ya que causa gran daño al organismo, claro que eso lo sabe ahora, "la dieta ahora es costosa, una harina al día, proteína animal tres veces a la semana, verdura, fruta que no sea tan dulce, agua mucha agua, me he ido con la medicina natural aunque también consumo convencional, trato de llevar a mi familia con la misma dieta para prevenir la enfermedad en ellos".

Entre muchas otras preguntas e intervenciones del Profesor Pedro, alguien quiere finalizar preguntando por su parte emocional, nos cuenta que ha sido muy duro porque siente que la muerte lo persigue todos los días, ha estado en reanimaciones, "es muy duro", pero sé que dependo de Dios, a quién agradece infinitamente, nos dice que el amor lo lleva, que tan sólo acepta la enfermedad y la dependencia. También menciona que ha necesitado ayuda psicológica porque necesita controlar su ansiedad y su vicio, "el dulce".

Pedro finaliza diciendoles a los chicos que sepan controlar su alimentación, comer un poco de dulce no es malo, pero no en exceso y a toda hora, ya que como a él le paso le puede pasar a cualquiera de nosotros.

Los jóvenes quedan impactados y entre murmullos que se escuchan, hay frases como "si ve, yo le he dicho que no coma tantos bombones al día, eso le hace daño", "pobrecito debe ser muy duro vivir así, sin comerse un dulce".

Segunda entrevista:

El segundo personaje se trata del profesor Carlos Sánchez Sotomayor, quien lleva un año y medio en la IEBA y su diagnóstico tiene el mismo tiempo, los participantes no son muy cercanos al docente pero si han visto su proceso cambiante física y emocionalmente, pero ellos no saben a que se debe.

Carlos cuenta el momento de su diagnóstico y el proceso de cambio que ha tomado su vida. Dice que no comía dulces porque no le gustan, pero si lo hacía con leche en polvo y azúcar, que para él era diferente, nos habla nuevamente de la sed insaciable, "sentirse raro, como cansado", dolor de garganta de la sed que tenía, sus exámenes recientes habían sido revisados y no tenían ningún inconveniente, pero su estado físico lo llevó al médico, ¡urgencias!, donde encontraron un nivel de azúcar sobre 500, por lo que fue internado y tratado por posible coma diabético, "todo fue de un momento a otro porque yo estaba bien", los chicos no preguntaban nada.

Carlos es un personaje muy dramaturgo, por tanto captó su atención, no querían interrumpirlo, continúa contando que bajó 16 Kg de peso en muy corto tiempo,

ya no puedo comer uvas, habano, patilla, piña, zanahoria, arroz, fritanga, chocolate, gaseosa así sea light, nos dice “no traje mi kit de inyección, soy insulínodépendiente, me toca todos los días”. Algún estudiante interviene diciendo “o sea que es más grave que Pedrito”, a lo que Carlos no responde, sigue contando que sus exámenes siguen mal y que se ha afectado su dentadura y tiroides, afortunadamente sus ojos no, pero manifiesta que lo que más le da miedo es la diálisis ya que conoce a alguien que ha sufrido mucho gracias a este proceso, lo explica un poco, habla de la dieta, “cara” hace énfasis en ello, pescado, arroz integral, no todas las frutas, leche especial, endulzar con stevia.

Termina diciendo “le cambia la vida a una familia, debo evitar un infarto, vivo con susto, las heridas no sanan, no puedo jugar para evitarlas, solo natación donde no hay contacto, chicos no coman azúcar, tantas harinas, no tomen gaseosa, gracias”

Al finalizar la sesión todos quedamos impactados, varios manifiestan que tan sólo el conocer las historias hacen que los síntomas se activen, además se empiezan a conocer casos de familiares que pasan por la misma situación, padres de familia de los jóvenes, amigos, conocidos, en fin, un sin número de opiniones que muestran el interés y la preocupación por cambiar sus hábitos alimenticios, el disminuir el consumo de BA y la necesidad de realizarse chequeos médicos, sobre todo en los momentos que no se sienten bien, ya que por diversos motivos no son constantes en sus controles.

5.7 Mediciones y Pruebas

Las sesiones de clase explicativa y las entrevistas generan en los estudiantes preocupación sobre el estado de salud en el que se encuentran, refiriéndose a la cantidad de glucosa que tienen en su cuerpo, para ello se desarrollan tres actividades que pueden indicar el estado de salud de cada uno refiriéndose a las posibilidades de padecer obesidad o diabetes, las dos enfermedades de las cuales se habla actualmente a nivel mundial.

5.7.1 Índice de Masa Corporal (IMC)

Se encuentra una relación directa con la asignatura de Educación Física, en donde el docente encargado dentro de su ejercicio hace toma de medidas de peso y talla de cada uno de los estudiantes, y de ésta manera se obtiene el IMC, el cual nos sirve para evaluar el grado de obesidad, matemáticamente lo obtenemos por la división entre el peso en kilogramos y el cuadrado de la altura

en metros, de esta manera sabemos si la persona se encuentra en un peso saludable, en la tabla 5-3 se muestra la valoración y análisis del IMC.

Tabla 5-3 Valoración del IMC

Rango valor IMC	Evaluación
18,4 o menos	Bajo peso
18,5 a 24,9	Saludable
25 a 29,9	Exceso de peso
30 a 34,9	Obesidad – grado 1
34,5 a 39,9	Obesidad – grado 2
40 o más	Obesidad – grado 3

Estos datos los usaremos cuando cada joven determine matemáticamente el valor de su IMC y mire la evaluación que le corresponda.

En la tabla 5-4 se muestra los valores de IMC determinados para los estudiantes

Tabla 5-4 Porcentajes de IMC

EVALUACIÓN	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Bajo peso	4	6
Saludable	41	64
Exceso de peso	16	25
Obesidad – grado 1	3	5
Obesidad – grado 2	0	0
Obesidad – grado 3	0	0

Se establece que el 64% de los estudiantes se encuentran en un estado saludable respecto a su relación talla – peso, sin embargo en 36% el resultado es alto, por lo que entramos en discusión frente a los hábitos alimenticios y de ejercicio físico ya que son dos factores que atacan directamente el peso de una persona.

El 6% de los participantes tienen una condición de bajo peso. Por ello, se indaga respecto a sus hábitos y se presume que se debe a mala alimentación debido a familias numerosas, madres cabeza de hogar y bajo ingreso económico, sin embargo los estudiantes manifiestan que no se encuentran en estado de

inanición. Se dialoga con las directivas del colegio para que estos chicos reciban refrigerio, el cual solo se brinda a los estudiantes de básica primaria.

El 25% de los jóvenes se encuentra en exceso de peso, manifiestan que no realizan ejercicio físico por fuera de la institución, por lo que se llega a un acuerdo de realizar treinta minutos, como mínimo, de ejercicio lo cual les permitirá ponerse en forma, se hace énfasis que es por su salud, sus compañeros los animan e invitan a practicar sus deportes favoritos y se dialoga con el profesor de educación física para que les ayude con la creación de rutinas de ejercicios que puedan practicar en sus casas.

El 5% restante se encuentra en obesidad grado I, se explica que tienen tendencia para la aparición de enfermedades como diabetes, hipertensión arterial o cardiovasculares, indagando se encuentra que son personas que consumen gran cantidad dulces, fritos, harinas y no realizan actividad física, cuando se explican las consecuencias muestran gran preocupación por su condición y se comprometen en empezar un cambio en su alimentación y adquirir el hábito de realizar algún tipo de actividad física.

Con esta actividad se obtuvo un impacto personal en cada estudiante que permitió enfrentarlo a su condición de salud llevado por sus hábitos, fue una experiencia agradable porque cada uno asumió su resultado con madurez y tomaron decisiones razonables. Dos estudiantes no participaron en la actividad debido a su estado gestante y el IMC no aplica en estos casos.

5.7.2 Factores de riesgo de Diabetes

Se consultó la página de Fundación para la diabetes de España (www.fundaciondiabetes.org), a la cual previamente se hizo una inscripción y revisión. Se pide a los participantes que inspeccionen la página web, lean la información que les llame la atención y realicen la prueba de factores de riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. Variables FINDRISK, la descripción de la evaluación que hace la fundacion de diabetes es:

La edad, ya que el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 aumenta con la edad; **IMC**, ya que es la medida más utilizada para evaluar el grado de relación entre el peso y estatura, el riesgo de desarrollar diabetes aumenta progresivamente tanto en hombres como en mujeres con la cantidad de exceso de peso; **perímetro de cintura**, la circunferencia de la cintura se admite cada vez más como una manera sencilla de identificar la obesidad. Esta medida, en combinación con el IMC, ha demostrado ser la que mejor predice la obesidad y los riesgos para la salud que conlleva. Un perímetro de cintura elevado está estrechamente relacionado con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y

diabetes tipo 2. Se considera elevado si supera los 102 cm en varones y los 88 cm en mujeres; **actividad física**, tan sólo 30 minutos al día de actividad física moderada (por ejemplo, caminar o dar un paseo en bicicleta) son suficientes para mejorar su salud, aunque el beneficio puede ser mayor si el ejercicio es de más intensidad y duración siempre y cuando no se tenga ninguna restricción; **consumo de verduras y frutas**, las dietas Mediterránea y Atlántica, son promocionadas en las últimas décadas por sus beneficios demostrados en la prevención y el tratamiento de la enfermedad cardiovascular, son el mejor modelo de dieta equilibrada y se recomienda en ellas un alto consumo de frutas y verduras ya que las primeras aportan energía, vitaminas, minerales y fibra, mientras las hortalizas: vitaminas, minerales, fibra, y contienen muy pocas calorías; **el consumo de medicamentos para el control de la hipertensión arterial, antecedentes de glucemia elevada y antecedentes familiares de diabetes** (Fundación para la Diabetes).

La sesión se llevó a cabo en el laboratorio de bilingüismo donde se tiene acceso a internet, contestaron la prueba, recibiendo su factor de riesgo y las recomendaciones dependiendo del resultado, se muestra en la figura 5-4.

Figura 5-4 Muestra prueba factores de riesgo de diabetes – variables Findrisk

The screenshot displays the 'Resultado del test FINDRISK' page. The main heading is 'Resultado del test FINDRISK'. Below it, the text states: 'Su puntuación ha sido de 11. Usted tiene un riesgo ligeramente elevado de desarrollar diabetes tipo 2 en los próximos 10 años.' This is followed by an explanation: 'Esto significa, que probablemente 1 de cada 25 personas con un riesgo similar al suyo desarrollará la enfermedad en los próximos 10 años.' Below this, there are two bullet points under the heading 'Aún así, usted podría reducir su riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 si:':

- **Pierde algo de peso.** Su índice de masa corporal se encuentra entre 25-30 kg/m², con lo que su salud se verá beneficiada si pierde peso, o al menos debería vigilar que su peso no aumente más. El riesgo de desarrollar diabetes aumenta progresivamente tanto en hombres como en mujeres con la cantidad de exceso de peso. El objetivo es alcanzar un peso normal, el peso normal que debe tener una persona según su edad, sexo y talla.
- **Reduce el perímetro de su cintura.** La circunferencia de la cintura se admite cada vez más como una manera de identificar la obesidad. Esta medida, en combinación con el IMC, ha demostrado ser la que mejor predice la diabetes y los riesgos para la salud que conlleva. Un perímetro de cintura elevado está estrechamente relacionado con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. Se considera elevado si supera los 102 cm en varones y 88 cm en mujeres. Entre 94-102 cm en hombres y 80-88 cm en mujeres, se encuentra en el límite alto de lo considerado normal.

At the bottom of the page, there is a smaller version of the same test result page, showing a score of 2: 'Su puntuación ha sido de 2. Usted tiene un riesgo bajo de desarrollar diabetes tipo 2 en los próximos 10 años.' This page also includes a recommendation: 'Aún así, usted podría reducir su riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 si: • No olvide que el ejercicio físico tiene un efecto beneficioso directo sobre la hipertensión, aparte del beneficio indirecto a través de la pérdida de peso, que también disminuye la tensión.' It also notes: 'El test FINDRISK no puede reemplazar un diagnóstico facultativo. Por este motivo, debería consultar con su médico si tiene dudas.' The website header includes 'Fundación para la Diabetes' and navigation links like 'NINOS Y ADOLESCENTES', 'DEPORTE', 'PREVENCIÓN', 'CONSULTA AL EXPERTO', 'EDUCADORES', 'DÍA MUNDIAL', and 'SALA DE PREGUNTAS'.

La prueba arrojaba un resultado que indica la posibilidad de padecer diabetes tipo 2 en los próximos diez años de vida teniendo en cuenta las variables descritas, el más bajo fue 1 y el más alto 11; con ello los participantes manifestaron que reafirman su intención de cambio en el consumo de algunos

alimentos entre ellos las BA, y la necesidad de empezar a ejercitarse en espacios fuera del colegio.

Un factor importante que se presentó en este punto fue la relación que los participantes encontraron entre las clases de Educación Física, toma de medidas, Química con el uso de la prueba de factores de riesgo y Biología con el metabolismo de los alimentos que ingieren.

5.7.3 Glucometría

Prueba de nivel de azúcar en sangre, en este punto de la investigación las estudiantes en estado de gestación no se encontraban escolarizadas por su avanzado embarazo y los riesgos que en la IEBA se corren. Para realizar la prueba contamos con la colaboración de una enfermera del Centro de Salud del sector, y la adquisición de un equipo medidor de Glucosa en Sangre marca Mediclas. Deisy, la enfermera que nos acompañó, brinda la información de cómo se realiza la prueba, se tiene un total de cincuenta y cuatro participantes, los diez faltantes no asistieron a clase ese día; dentro de la información nos indica los valores para el análisis de la prueba, tabla 5-5.

Tabla 5-5 Valores de Glucosa en Sangre

Ayunas	2 horas después de comer	Ayunas	2 horas después de comer	Ayunas	2 horas después de comer
70 a 99 mg/dL	70 a 139mg/dL	100 a 125 mg/dL	140 a 199 mg/dL	Más de 126 mg/dL	Más de 200 mg/dL
Sin Diabetes		Pre Diabetes		Diabetes	

Se procede a la toma de la muestra. Se formaron dos grupos, quienes querían tomarse dos muestras, antes y después de comer, y quienes solo iban a tomarse una, para quienes se tomaban la muestra después de comer se tuvo en cuenta que fuese dos horas más tarde del desayuno.

En la tabla 5-6 se muestran los resultados obtenidos para los veintisiete estudiantes quienes se tomaron la prueba antes de ingerir alimento.

Tabla 5-6 Resultado prueba glucosa en sangre en ayunas

Prueba En Ayunas	Número De Estudiantes
Menos de 70	1
70 a 100	22
Más de 100	4

La prueba en ayunas muestra que cinco estudiantes están por fuera de los valores normales, una de ellas se encuentra en 65 mg/dL lo que indica una posible hipoglicemia, enfermedad que puede ser causada en personas no diabéticas por desórdenes hormonales, enzimáticos o tumores, claro está que a ésta persona se le indica que puede tener algún desorden y que debe consultar a su médico lo mas pronto posible, pocos días después comenta que ya le ha sido asignada la cita médica y que han enviado nuevos exámenes, los otros cuatro participantes presentan el caso contrario y es nivel de azúcar alto, encontramos valores de 103, 105, 107 y 115 mg/dL, indica que aunque el valor es muy cercano al límite ya lo pasaron y podemos estar tratando casos de personas pre diabéticas, se les sugiere hacer control médico, ellos responden de manera positiva, comentan en sus hogares y se ponen en tratamiento médico.

En la tabla 5-7 se muestran los resultados de los cuarenta y un participantes que se toman la prueba dos horas después de haber ingerido alimento, los trece estudiantes que faltaron por tomarse la prueba manifestaron no querer hacerlo.

Tabla 5-7 Resultado prueba glucosa en sangre después de desayunar

Pruebas Después De Comer	Número De Estudiantes
Menos de 70	1
70 a 139	40

La prueba postprandial, dos horas después de haber comido, muestra que los niveles de azúcar para éste momento del metabolismo se encuentran dentro de los valores normales, excepto para un estudiante, sin embargo, se hacen las recomendaciones especialmente a aquellos participantes que presentan los niveles más altos, "debemos empezar a cuidarnos en la dieta, ahora si es en serio" palabras de uno de los jóvenes.

La prueba que dio resultado menor a 70 pertenece a la misma persona que en la prueba en ayunas daba el menor valor, por tanto acató las recomendaciones dadas.

El ejercicio fue provechoso y llamó la atención de los estudiantes ya que obtenían datos reales dentro del aula, la dinámica de la actividad fue evaluada positivamente, hasta el punto de que compañeros de otros grados solicitaron hacerles la prueba.

En este punto de la investigación nos encontramos en la parte de observación, y encontramos que las actividades que se han planteado y desarrollado han sido de gran aceptación y valoradas positivamente por parte de los participantes directos y de las personas que observan el proceso, como docentes, directivos y estudiantes no participantes.

5.8 Prueba experimental

Se pide a los estudiantes que consulten métodos experimentales para reconocimiento de CH en sustancias, con el objetivo de tener una práctica de laboratorio que nos permitiera el reconocimiento de azúcares en las bebidas que consumimos cotidianamente en la IEBA, se organizan por grupos de trabajo por espacio y disponibilidad de material; cada grupo debe presentar su propuesta en una exposición incluyendo materiales, reactivos y procedimiento.

En la sesión de presentación cada uno de los grupos expone su propuesta y al finalizar entre todos se toma la decisión de cómo se realizará la práctica. Encontramos propuestas muy parecidas por lo que se pueden tomar las mejores ideas de trabajo.

En la figura 5-5 se muestran imágenes en el momento en que los diferentes grupos realizan la exposición de sus métodos de reconocimiento de CH en el laboratorio.

Figura 5-5 Imágenes presentación propuesta práctica de laboratorio grados once



Como resultado de las propuestas se toman los aportes con mayor claridad de cada grupo y se consolida una guía de laboratorio, Anexo B, la cual es aplicada por todos los grupos para no generar dificultades y diferencias entre los estudiantes, a cada grupo de trabajo se le entrega una CaEx, se muestra en la figura 5-6.

Figura 5-6 Caja experimental. Manera como se entrega de material a los estudiantes para el desarrollo de la prueba experimental.



La práctica se realiza en el laboratorio de la institución por lo cual se facilita su desarrollo, cada una de las cajas cuenta con el material necesario para realizar la experiencia, cada grupo revisa, clasifican y determinan que instrumento usar en cada momento, los reactivos se encuentran en goteros, debidamente rotulados.

La experiencia tuvo gran acogida por parte de los estudiantes como lo son todas las prácticas de laboratorio, sin embargo, el entusiasmo por determinar si las bebidas que consumen cotidianamente contenían azúcar como se había mencionado en las anteriores actividades los llevó a disfrutar la práctica, algunos momentos se muestran en la figura 5-7.

Figura 5-7 Desarrollo práctica de laboratorio. Se muestran diferentes momentos de trabajo de los estudiantes en donde se hace reconocimiento de CH con pruebas de Fehling, Benedict y lugol.



Continuación figura 5-7 Se muestran los resultados de color, con los reactivos de Fehling, Benedict y lugol, que se obtuvieron en muestras de zanahoria (izquierda superior), todas las muestras (derecha superior), jugo de caja (derecha medio) y sacarosa, manzana y almidón de papa (inferior de izquierda a derecha).



Para reforzar la práctica se realizó una consulta respecto a las reacciones que presentaban los reactivos lugol, Benedict y Fehling, con los CH, esto les permitió entender realmente lo que estaba pasando químicamente en los cambios de color.

El uso de la CaEx fue adecuado y facilitó el desarrollo de la práctica ya que cada grupo contaba con el material y reactivos necesarios y el uso de las sustancias que los estudiantes consumen diariamente permitió que se tuviera un aprendizaje en contexto al igual que la apropiación del uso de la química en la vida cotidiana.

Terminada la práctica se hace una sesión donde se discuten los resultados obtenidos como reflexión general, cada grupo explica lo encontrado en una de las bebidas, se comparan respuestas y se confrontan explicaciones.

Se encontró que las bebidas que se consumen en la institución y algunas de casa tienen un alto contenido en CH, los colores que se obtuvieron tenían intensidades altas, el impacto generado en los estudiantes fue positivo ya que empiezan a expresar la necesidad de cambiar los hábitos de consumo.

Posterior a esto los chicos deben presentar un informe de laboratorio guiados por las preguntas incluidas en la guía, se obtuvieron buenos análisis de las experiencias lo que permite identificar que los objetivos de la práctica se cumplieron.

5.9 Análisis de videos documentales

Se escogieron dos documentales para analizarlos bajo preguntas guiadas y hacer un posterior debate dando la postura personal frente a la información obtenida, para ello se contó con dos sesiones en donde se llevaron al salón tabletas que ya tenían el material de trabajo, cada estudiante podía ver y escuchar el video mientras respondía sus preguntas y tomaba apuntes de lo que le parecía importante, en una segunda sesión se genera una discusión frente a la información que los videos muestran

Documental 1: *Azúcar, veneno de la élite mundial para controlar a las masas*, <https://www.youtube.com/watch?v=MNVNghi0FIU>

Se usa con el objetivo de mostrar a los estudiantes el manejo que la industria da al mercado del azúcar con un fin lucrativo sin importar la salud del consumidor, para su análisis se plantean preguntas, Anexo C, que deben ser resueltas individualmente, dando su opinión personal.

Los participantes toman una postura crítica frente a la información que se les presenta, reprochan fuertemente la forma de proceder de las industrias y manifiestan que no seguirán siendo adeptos de la publicidad, dicen que serán más examinadores a la hora de consumir un producto ya que pueden reconocer parte de su contenido.

El experimento con los ratones, en el cual se muestra un cambio de adicción de cocaína al azúcar, les hace ver el poder de adicción que tiene esta sustancia, empiezan a contar situaciones que han pasado en sus vidas y dicen que realmente si se tiene adicción a alimentos o bebidas con alto contenido en azúcar, aquí algunos jóvenes expresan que se sienten incapaces de dejar de consumir gaseosa ya que les gusta tanto que no conciben su rutina sin ella, a lo cual sus compañeros les llaman la atención diciéndoles “hemos estudiando mucho los efectos que esto lleva como para que digas que no las vas a dejar”, las dos posiciones muestran la importancia de trabajar la temática de CH ya que se ha logrado que los jóvenes conozcan, cuestionen y expresen los hábitos que tienen frente al consumo de BA, se debe empezar por cuestionarnos para llegar al cambio.

Proponen que la industria colombiana debería adoptar el sistema del semáforo que se usa en Europa, en él los colores indican la cantidad de azúcar añadido que contienen los alimentos, ya que con ello se puede identificar clara y rápidamente el contenido de azúcar.

Documental 2, *Cómo el azúcar afecta el cerebro,*
<https://www.youtube.com/watch?v=ITaeRZE-pY0>,

Se usa con el objetivo de empezar a conocer y trabajar los efectos que el consumo de bebidas azucaradas trae a nuestro organismo. Las preguntas orientadoras se encuentran en el Anexo D.

La atención se centró en la forma como el dulce ataca el cuerpo y lo vuelve adicto a él, manifiestan que es muy interesante conocer el mecanismo de acción del azúcar en el cerebro, pero que parece engañoso que estos hallazgos médicos se usen para manipular la conducta de un ser humano, un dulce a un niño parece inofensivo, “eso es igual cuando a alguien le ofrece droga con la excusa de querer probarla o conocerla, ahí se quedan atrapados”.

Concluyen que la problemática de adicción lleva muchos años y que desde niños se empieza con esta situación, “debemos pensar muy bien que vamos a comer”, uno de los participantes quien es padre de familia reflexiona frente al manejo que le da al azúcar con su bebe, nos explica que siempre usan dulces para generar acciones, “si comes te damos un dulce”, obteniendo una

respuesta positiva por parte del niño pero se da cuenta que no es correcto, la mayoría de los estudiantes manifiestan que hacen lo mismo con sus hermanos menores o con algún familiar, es más sus padres aún tienen este tipo de comportamiento con ellos.

Proponen que en la actividad con la comunidad se den a conocer estas problemáticas para que los compañeros conozcan y empiecen a reformar sus hábitos alimenticios, especialmente con las comidas ricas en azúcares añadidos.

Las discusiones nos muestran que se cumplieron los objetivos establecidos para el análisis de los documentales, que a pesar de no ser situaciones del medio en el que viven son comunes a toda la humanidad y nos afectan directamente.

5.10 Propuesta por parte de los estudiantes

Desde el comienzo de la estrategia de trabajo se empezó a encaminar a los estudiantes implícitamente para que hicieran una propuesta a la comunidad educativa sobre el consumo de productos ricos de azúcar, especialmente las BA en la tienda escolar, en la cual se vería reflejado el conocimiento que los estudiantes habían adquirido a través del proceso, y empezar desde allí el manejo adecuado de los CH, para ello los grupos de trabajo presentaron una propuesta en donde se postulaban estrategias, como resultado obtuvimos:

- a. Trabajo escrito para presentar a la comunidad educativa en cabeza del señor rector.
- b. Carteles para ubicar en los muros del colegio con información acerca de los efectos que trae el consumo de bebidas azucaradas
- c. Volantes informativos para ubicar en los salones de clase
- d. Carteleros de porcentajes de azúcar que se tienen en diferentes productos
- e. Exposición a la comunidad educativa
- f. Presentación de mesa con productos sólidos y líquidos que se pueden ofrecer en la tienda escolar con un mejor manejo de CH.

En la figura 5-9 se muestran algunas imágenes del día de la presentación.

Figura 5-8 Presentación propuesta menú tienda escolar



Continuación figura 5-8



Los chicos por grupos de trabajo prepararon una de las actividades, la que mayor fuerza tenía en la estrategia que habían propuesto.

Se pegaron volantes en cada uno de los salones, algunos fueron repartidos a los estudiantes que asistieron al desarrollo de la actividad, en ellos encontramos información acerca de las afecciones a la salud que traen las bebidas azucaradas.

En los muros se ubicaron carteleras grandes donde se dan algunos consejos sobre el manejo de CH especialmente BA, al igual que algunas consecuencias a la salud por consumo excesivo.

Se preparó una exposición a la comunidad educativa en cabeza de las directivas de la institución, rector y coordinadoras, persona encargada de la tienda escolar, representantes de cada uno de los cursos, docentes. Esta actividad se lleva a cabo completamente por parte de los estudiantes, seis de ellos toman la vocería. En el momento de la presentación hicieron una introducción de la actividad, cuentan a groso modo lo que se trabajó durante la estrategia y lo que los llevó a hacer la propuesta, explicaron las implicaciones a la salud que trae el consumo excesivo de CH, mostraron a través de carteleras las cantidades de azúcar que contienen los alimentos que se comercializan en la tienda escolar y finalmente muestran mesas de alimentos, sólidos y líquidos, que podrían ser vendidos en la institución para empezar el cambio.

Al final de la charla los estudiantes entregaron la propuesta por escrito y recibieron los comentarios de parte de los asistentes, el señor rector los felicitó por la iniciativa que tomaron y la preocupación que muestran por la salud de sus compañeros pequeños, las coordinadoras manifiestan que quedaron impactadas con la cantidad de azúcar que están consumiendo y les solicitaron que fueran por cada uno de los salones y de manera corta le explicaran usando las carteleras de cantidad de azúcar en cada uno de los productos, la señora Sandra encargada de la tienda escolar, les agradece por las recomendaciones y manifiesta que las tomará para el menú del próximo año, los compañeros están de acuerdo y dicen que los alimentos presentados son gustosos.

Los estudiantes participantes quedaron contentos con la actividad final y manifiestan que su sentir es de haber realizado una acción útil para la comunidad, "queremos dejar una huella positiva, que perdure y que beneficie a todos los niños" fueron las palabras finales de uno de los expositores. Con ello potenciamos la capacidad comunicativa y el emprendimiento en un proyecto que han trabajado durante el periodo escolar.

Con esta actividad se finalizó un primer ciclo del proceso de la metodología IA, se realizó la reflexión presentando como producto la propuesta, no sólo es proceso de los docentes sino de los estudiantes de grado once, quienes exteriorizan haber aprendido el manejo adecuado de los CH, y aunque dicen que el proceso de cambio de hábitos de consumo es difícil empieza a realizarse desde este momento.

5.11 Aplicación prueba posterior de ideas previas

Finalizando la investigación se aplica la prueba posterior, Anexo A, para validar la estrategia aplicada y conocer la incidencia que tuvo en los estudiantes de grado once de la IEBA, se aplica a un total de 64 estudiantes, la población se redujo por estado de gestación de dos jóvenes. A continuación, mostramos los resultados y el análisis de comparación con la primera prueba:

Pregunta 1. “A la hora de escoger una bebida, prefiero”. Las opciones que se muestran son G: gaseosa, T: té, A: agua, R: refresco, J: jugo en caja y N: ninguna.

La tabla 5-8 muestra los porcentajes de elección hacia las bebidas en el descanso luego de la intervención didáctica.

Tabla 5-8 Porcentaje de preferencias al consumo de bebidas al descanso, prueba posterior comparado con prueba de ideas previas

BEBIDA	PORCENTAJE EN PRUEBA POSTERIOR	PORCENTAJE EN PRUEBA DE IDEAS PREVIAS
Gaseosa	22	39
Jugo de caja	31	39
Agua	15	8
Refresco	15	6
Té	5	2
Ninguna	12	4

Observamos, que las gaseosas y los jugos de caja tuvieron una leve reducción, del 78% al 53% sumados. Por otro lado, el agua casi se dobló, del 8% al 15%, lo cual puede ser satisfactorio, si consideramos que políticas gubernamentales como el impuesto a las BA se implementarían con la nueva reforma tributaria, cuyo objetivo es desincentivar el consumo de productos perjudiciales para la salud, entre ellos las BA.

México, país con mayor índice de consumo de BA, en el año 2014 implementó el 10% de impuesto en BA con lo cual logró una reducción del 6% en las compras de bebidas azucaradas, comparando los años 2014 y 2013 (Pérez, 2015).

La tabla 5-9 muestra los porcentajes de elección hacia las bebidas en casa luego de la intervención didáctica.

Tabla 5-9 Porcentaje de preferencias al consumo de bebidas en casa, prueba posterior comparado con prueba de ideas previas

BEBIDA	PORCENTAJE EN PRUEBA POSTERIOR	PORCENTAJE EN PRUEBA DE IDEAS PREVIAS
Gaseosa	11	48
Agua	25	21
Jugo de caja	9	15
Té	5	8
Refresco	44	6
Ninguna	6	2

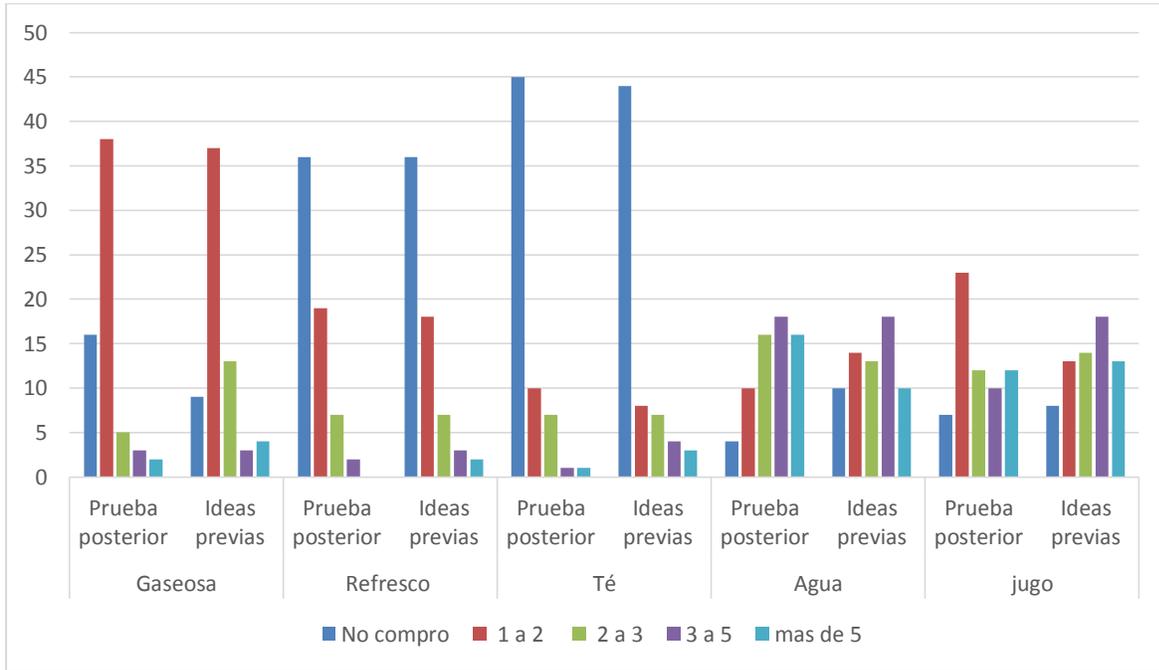
Se presentó un cambio muy marcado para el refresco y la gaseosa, aumentando y disminuyendo, respectivamente, en un promedio de 37,5%, las demás bebidas mantienen su tendencia.

Claramente se ve el cambio de pensamiento que tienen los jóvenes frente al consumo de bebidas azucaradas, al observar este aumento tan marcado para la opción jugos, los participantes dicen que hacen referencia a los jugos naturales que se preparan en casa, no tuvieron en cuenta la indicación que se dio para la opción J: jugos de caja. Sin embargo, es satisfactorio ver que el cambio en las preferencias de BA se está empezando a generar en los participantes y están haciendo partícipes a sus familias.

Pregunta 2. “¿Qué tan frecuente consumes estas bebidas?”

En la figura 5-9 se muestran las frecuencias de consumo de las BA en la institución luego de la intervención didáctica, se compara cada bebida con la información obtenida en la prueba de ideas previas

Figura 5-9 Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas



La frecuencia de consumo de bebidas a la semana, muestra disminución en gaseosa, refresco y té, aumento en agua y jugo, se evidencia y refuerza nuevamente el cambio que los estudiantes presentan frente al consumo de BA, aunque se genera una tendencia al consumo de jugos de caja, los cuales tienen gran cantidad de azúcar añadido por tanto presentan los mismos perjuicios a la salud.

Surge una pregunta, ¿cuál es la relación que establece la comunidad entre los jugos de caja y los naturales, ya que tienen el mismo nombre?, en la primera prueba no se hizo la pregunta, pero basta con revisar la publicidad que se presenta actualmente para suponer que se habla, o se pretende hacerlo, de productos de la misma calidad, ejemplos de ellos los encontramos en la web, <https://www.youtube.com/watch?v=M5vxG1Yc6DI> -
<https://www.youtube.com/watch?v=LzD3ZIYtVEQ> -
<https://www.youtube.com/watch?v=PjBq-wyYc8U>.

Desde el año 1994 empezó la llamada “guerra de los jugos” donde las diferentes marcas entran en competencia por ganar el mercado (Revista semana, 1994).

Para indagar que otro tipo de bebidas consumen los estudiantes, ya que existía y fue favorecida la opción ninguna, se hace la **pregunta 3**. “¿Existe otra bebida que consumas frecuentemente?”, encontramos dos bebidas que fueron

mencionadas por el 36% de los que hacen reporte, el agua de panela y jugos naturales, no se muestran cambios sustanciales a los de la primera prueba.

La conducta del consumidor evaluada por la observación de la etiqueta se valora en la **pregunta 4**. “¿Te fijas en las calorías que tienen las bebidas que consumes? Este dato se encuentra en la etiqueta” la revisión de la etiqueta por parte de los participantes aumentó en un 16% en la opción de vez en cuando, disminuyendo a la mitad la opción nunca en la frecuencia de la primera prueba, es un indicador que el comportamiento de los jóvenes está cambiando positivamente frente a la criticidad y conocimiento de los alimentos que consumen.

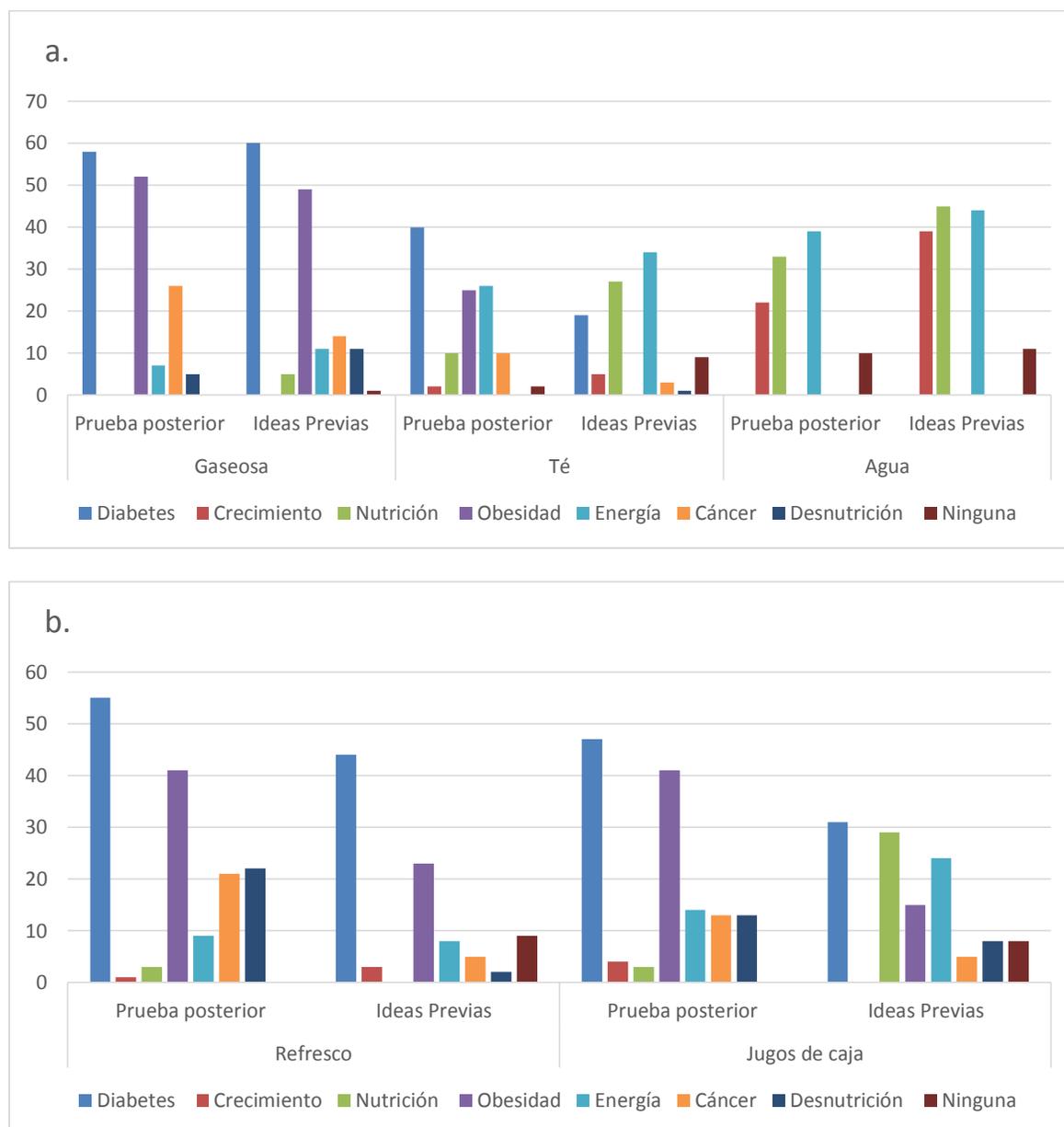
Es una acción de gran relevancia y efectividad ya que la etiqueta es una parte importante del producto cuya finalidad es brindarle al cliente información útil que permita identificar el producto y conocer sus características (Thompson, 2009), cada país se rige bajo las normas establecidas, en Colombia se encuentra la NTC 5676 del 2009-05-20, Etiquetas y Rotulado. Requisitos generales, para determinar este proceso.

Pregunta 5. “¿Conoces el perjuicio para la salud del alto consumo de bebidas azucaradas?, en caso de ser positivo ¿Cuál es?”. El porcentaje de reconocimiento de la diabetes como una enfermedad causada por el consumo excesivo de CH aumentó a un 98%, seguido por la obesidad y el cáncer, esto muestra que se logró afianzar en los participantes el conocimiento respecto a las afecciones que causan las BA.

Preguntas 6 a 10. “Relaciona las opciones que se encuentran en la tabla con el consumo de bebidas azucaradas”

En la figura 5-10 se muestra la relación directa del conocimiento de las afecciones con cada una de las bebidas luego de la intervención didáctica, se relaciona cada una de las bebidas en la prueba de ideas previas con la prueba posterior.

Figura 5-10 Relación de bebidas azucaradas con situaciones de salud, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas. a. Comparación de gaseosa, té y agua. b. Comparación de refresco y jugos de caja



La tendencia de respuestas frente a las afecciones causadas por el consumo de BA ha cambiado, las bebidas se relacionan directamente con la diabetes, obesidad y cáncer en grandes proporciones, el agua se mantiene en crecimiento, nutrición y energía, y aunque bajo la tendencia de respuestas aún se reconoce que no causa afecciones, lo anterior confirma que el pensamiento de los participantes ha empezado a cambiar y que ellos identifican las afecciones que se pueden padecer por el consumo excesivo de BA.

El conocimiento de las afecciones a las que se puede llegar por el consumo de BA y en general por una mala alimentación ayuda a que se puedan mitigar. En Colombia el número de casos de personas con diabetes era de dos millones de personas para el año 2012, con proyecciones al alza (Minsalud , 2014). Desde la escuela debemos alfabetizar las comunidades para prevenir este tipo de circunstancias, como lo propone y desarrolla la Asociación Colombiana de Diabetes.

Pregunta 11. “¿Alguna vez has desayunado con gaseosa?”, no presenta ningún cambio ya que nos indica un episodio de la vida del participante por tanto no presenta variaciones.

Pregunta 12. “El azúcar que consumes cotidianamente pertenece al grupo de compuestos orgánicos denominados”

El porcentaje de reconocimiento de los CH como grupo funcional al cual pertenecen los azúcares aumenta al 93% siendo satisfactorio el resultado, nos muestra que la estrategia funcionó claramente frente a la parte teórica y los participantes se apropiaron del concepto.

Pregunta 13. “Ante una situación en la que tengas sed prefieres consumir”, no se presentan cambios significativos en las respuestas, confirmando que al tener sed se prefiere el consumo de agua.

Pregunta 14. ¿En algún momento has pensado dejar de consumir bebidas azucaradas?

Aludiendo que deben cuidar su salud debido a los perjuicios que causa el consumo de BA, el 80% de los participantes manifiesta haber pensado en dejar de consumir este tipo de bebidas. Sin embargo, no se logró que todos tomaran conciencia de ésta acción, se hace evidente que el cambio se dará de manera gradual permitiendo que cada uno de los estudiantes analice, interiorice y cambie sus hábitos.

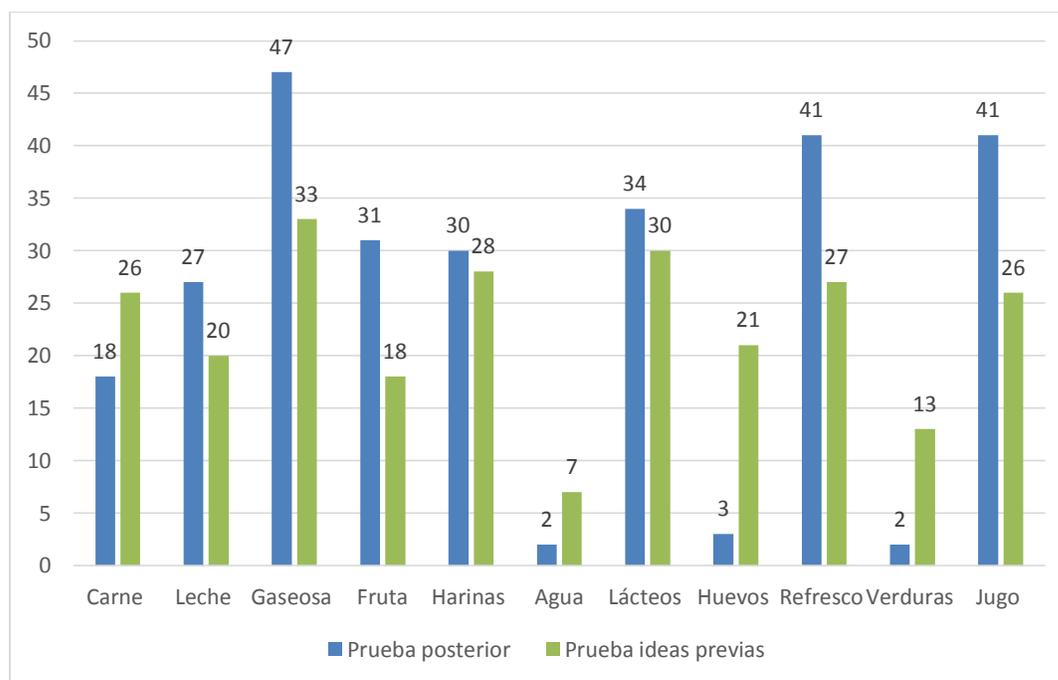
Países como Chile, en donde se institucionalizó la disminución de consumo de azúcar, entre ella las BA, grasas y sal, mediante el programa “Elige vivir sano” o México en donde en el año 2004 se integró a la estrategia mundial sobre “Alimentación saludable, actividad física y salud” para la prevención de enfermedades crónicas promovida por la OMS (Economía, 2013), muestran la necesidad de empezar a crear conciencia acerca de la necesidad de controlar el consumo de BA y frenar las enfermedades que en la actualidad se toman como problemas mundiales por su alta incidencia y mortalidad, el mejor espacio

para abrir estos debates y empezar a forjar un cambio es la escuela donde los jóvenes se están formando y por tanto pueden adquirir buenos y mejores hábitos.

Pregunta 15. “Escoge de la lista los alimentos que contengan carbohidrato”

En la figura 5-11 se muestra la relación de frecuencia al preguntar sobre los alimentos que contienen CH luego de la intervención didáctica.

Figura 5-11: Alimentos que contienen carbohidrato, prueba posterior comparada con prueba de ideas previas



Se presenta un cambio considerable en las opciones de gaseosa, refresco y jugo aumentando la frecuencia de respuesta, con ello se muestra la identificación que los jóvenes hacen de las BA con alto contenido de CH y la apropiación del tema durante el desarrollo de la estrategia, al igual se observa disminución en agua, huevo y verduras, siendo alimentos que los contienen en bajas proporciones o que nos brindan los CH necesarios para una dieta saludable.

Pregunta 16. “El azúcar que usamos cotidianamente en la casa se denomina”

El porcentaje de identificación de la sacarosa como sustancia usada en la cotidianidad tuvo un aumento de 56 puntos, se evidencia el proceso de aprendizaje con el desarrollo de la estrategia, satisfactoriamente encontramos que los participantes han comprendido e interiorizado las temáticas disciplinares que se desarrollaron y fueron capaces de aplicarlo en su cotidianidad.

Disciplinariamente se observa una gran aceptación por parte de los participantes al implementar la estrategia de aprendizaje por investigación ya que les permitió articular los conocimientos adquiridos con su cotidianidad.

5.12 Análisis general de la propuesta

Se evidencia que el pensamiento de los jóvenes participantes en la investigación está cambiando frente al consumo de bebidas azucaradas, hablar de cambio en el hábito no sería acertado ya que no tenemos las evidencias de éste proceso, los mismos jóvenes han exteriorizado que será un cambio lento, ya que factores como la costumbre, el gusto y la economía influyen en gran medida el alto consumo, sin embargo el cuidado de la salud jugó un papel importante para que se tomaran decisiones de bajar o dejar el uso de las bebidas azucaradas.

Las actividades de reflexión como el análisis de artículos, documentales o entrevistas les mostraron a los participantes una realidad que no se consideraba dentro de su cotidianidad, escuchar historias de vida por parte de personas que conviven con ellos fue impactante y los hizo preocuparse frente a sus comportamientos alimenticios, pensar en que ellos pueden llegar a padecer alguna de estas enfermedades los inquietó.

Las pruebas realizadas les permitieron vivenciar la experiencia de esperar el resultado de un examen y tal vez el tener que enfrentarse a un resultado no deseado, acercarlos a la realidad y mostrarles las consecuencias que esto lleva los hizo hacer un pare y revisar sus costumbres, este es el inicio del camino para un cambio de manera consciente y voluntaria, donde la persona motivada por su cuidado decida cambiar sus hábitos y brindarse un estilo de vida diferente.

Las prácticas experimentales siempre serán llamativas, no solo para los estudiantes sino la población en general, por tanto cada vez que se puedan realizar serán de gran ayuda e impacto en el proceso educativo – formativo de una persona, con la experiencia de reconocimiento de CH en las bebidas azucaradas se logró que los participantes comprobaran por ellos mismos la presencia de los azúcares en las bebidas que ellos consumen comúnmente.

Los espacios de participación comunicativa como el foro o las discusiones, permiten que los jóvenes expresen sus ideas y potencien la expresión oral ante un público, al comienzo fue difícil que lo hicieran pero cuando se dieron cuenta que era un espacio de libre expresión empezaron a desenvolverse y se lograron confrontaciones sanas con argumentación y puntos de vista razonables.

5.13 Cumplimiento de Objetivos

Se logra el diseño y la implementación de una estrategia didáctica experimental para la enseñanza – aprendizaje del efecto sobre la salud del consumo de bebidas azucaradas, bajo el enfoque de enseñanza por investigación, orientada a la población estudiantil de grado once, de la Institución Educativa Buenos Aires – Soacha, la cual arroja buenos resultados y ofrece la posibilidad de la continuidad en el desarrollo de la experiencia a través del tiempo, generando cambio y propuestas a la comunidad educativa, quien las aceptó y dará continuidad a las mismas.

Con la revisión de los estándares de competencias para grado once, y los pre saberes de los estudiantes se seleccionaron los conceptos relacionados con la composición de las bebidas azucaradas y su efecto sobre la salud, clasificación de carbohidratos, estructuras, alimentos que los contienen, y afecciones al cuerpo humano fueron los ejes centrales de trabajo durante la investigación.

Se aplicó prueba de ideas previas y se desarrolló un foro, con ello se identificaron los saberes previos de los estudiantes, se indagaron los conceptos relacionados a teoría básica de carbohidratos, hábitos de consumo, afecciones a la salud, los cuales fueron insumo primordial para los ajustes de las actividades programadas en la estrategia.

Basados en la experiencia como docentes conocedores del proceso educativo de los estudiantes de la IEBA, y tomando como insumo los resultados de la prueba de ideas previas y foro se establecieron los elementos y la estructura de la estrategia didáctica, consultas y solución de preguntas en la parte teórica, entrevistas no estructuradas a personajes que padecen diabetes, mediciones de IMC y azúcar en sangre, laboratorio y CaEx, análisis de documentales, presentación y postulación de propuesta a la comunidad educativa fueron las acciones desarrolladas dentro de la investigación.

Los participantes dentro del proceso proponen las actividades prácticas, experiencias de laboratorio para el reconocimiento de CH en bebidas azucaradas de consumo cotidiano, se genera guía de trabajo y CaEx para llevarlo a cabo de manera sencilla y motivante para todos debido a la realización de sus propuestas.

La estrategia se desarrolló con estudiantes de grado once de la IEBA, quienes participaron de manera activa y manifestaron que había sido enriquecedora no solo para su proceso educativo formal sino para su vida ya que la aplicación no es solo en la Institución sino en su cotidianidad.

La valoración del efecto de la estrategia didáctica se hizo mediante la aplicación de la prueba posterior el cual arroja datos que nos permiten observar el cambio que los estudiantes presentan en el proceso, además la propuesta que presentaron ante la comunidad educativa nos permite evidenciar la apropiación del tema y su interés por el cambio frente a su alimentación especialmente el consumo de bebidas azucaradas.

6. Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Determinar los conceptos de carbohidratos y las implicaciones a la salud que generan las bebidas azucaradas permitieron delimitar el avance y finalidad de la investigación, la interdisciplinariedad hizo que el aprendizaje fuera amplio y contextual ya que desde varios puntos de vista, química, biología y educación física, se logró que los jóvenes comprendieran la implicaciones a la salud que el consumo de bebidas azucaradas genera.

Es necesario indagar los conocimientos que el estudiante tiene acerca de las bebidas azucaradas y desde allí crear un conflicto con los conceptos a enseñar, generando una postura crítica entre el consumo y los efectos a la salud que éste genera, más aún cuando estamos inmersos en una sociedad cargada de publicidad desinformativa.

El API ofrece estrategias que permiten fortalecer la apropiación del proceso de aprendizaje, convirtiendo a los estudiantes en los protagonistas, dándoles la oportunidad de planificar, ejecutar, reflexionar y finalmente corregir para avanzar, el trabajo colaborativo entre grupos les permitió ser críticos y buscar estrategias de trabajo para progresar en conjunto, fue posible hacer seguimiento en cada una de los estadios y por tanto la evaluación fue continua, fue una estrategia novedosa donde el estudiante generó su propio conocimiento.

Los elementos y la estructura de la estrategia didáctica requieren de la contextualización y secuencia lógica de los temas, para esto se hace necesario la planificación y actualización por parte del docente quien cumple un papel de guía y acompañamiento en el proceso que el estudiante desarrolla.

La enseñanza de los carbohidratos y dentro de ello el uso adecuado de bebidas azucaradas es de gran importancia para la sociedad actual, ya que se presentan graves enfermedades a nivel mundial a causa de su mal manejo y la desarticulación que se ha detectado entre la escuela y la cotidianidad de los

estudiantes, se hace necesario e indispensable la trascendencia del aula en el contexto.

La importancia de desarrollar este tipo de trabajo con los estudiantes, logrando una apropiación de su parte, es la replicación de la información a toda la comunidad educativa logrando trascender las paredes de la escuela y teniendo un efecto real en la sociedad.

La CaEx resultó ser una herramienta de excelente acogida y fácil uso por parte de los estudiantes, les brindó los materiales y reactivos necesarios para el desarrollo exitoso de la práctica experimental, aunque su contenido fue propuesto por los mismos participantes facilitó el orden, entrega, uso y apropiación de la práctica.

La estrategia didáctica experimental planteada tuvo éxito para el aprendizaje del efecto sobre la salud del consumo de bebidas azucaradas bajo el enfoque de enseñanza por aprendizaje con los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Buenos Aires, ya que se logró un cambio en la expresión de hábitos de consumo y opiniones acerca de las bebidas azucaradas.

6.2 Recomendaciones

Los elementos que se plantean en la estrategia deben ser evaluados para su aplicación en otros contextos.

La entrevista se puede hacer con estudiantes que padezcan enfermedades relacionadas al consumo de bebidas azucaradas para lograr la interacción y asimilación por parte de los participantes quienes ven en las personas mayores procesos de desarrollo diferentes a los propios, es decir que las situaciones se presentan sólo en personas distintas a su generación.

La experiencia de laboratorio no es sujeta a tener una infraestructura (laboratorio específico) dentro de la Institución, con el uso de la CaEx se puede llevar a cabo en cualquier espacio.

Incluir en el proceso a los padres de familia ya que influyen directamente en la alimentación de los estudiantes.

Empezar a desarrollar el proceso desde grados inferiores permitiría hacer un mejor seguimiento en cuanto a la apropiación de los conceptos y hábitos de consumo.

A. Anexo: Prueba de ideas previas – bebidas azucaradas

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScpMgm3Wa_vZN4fnjkDoQeW2Ikv9LOKli8gzSu2DSA1L7TAiw/viewform?c=0&w=1

BEBIDAS AZUCARADAS

Este cuestionario contiene enunciados acerca de hábitos de consumo de bebidas azucaradas, queremos conocer los tuyos. Para ello no hay respuestas correctas o únicas, solo responde según tu situación. Lee atentamente cada enunciado y marca con una X en el cuadro respectivo a tu respuesta.

*Obligatorio



Nombre: *

Tu respuesta

BEBIDAS AZUCARADAS

10/02/17 8:35 a.m.

Correo electrónico *

Tu respuesta

Edad: *

Tu respuesta



Sexo: *

Femenino

Masculino

Grado: *

Tu respuesta

1. A la hora de escoger una bebida prefiero *

Para responder ten en cuenta las siguientes claves: GASEOSA: G — TÉ: T — AGUA: A —
REFRESCO: R — JUGO CAJA: J

	G	T	A	R	J	Ninguna
En el descanso	<input type="radio"/>					
En casa	<input type="radio"/>					



2. ¿Qué tan frecuente consumes éstas bebidas (a la semana) ? *

	No compro	de 1 a 2 veces	de 2 a 3 veces	de 3 a 5 veces	mas de 5 veces
Gaseosa	<input type="radio"/>				
Refresco	<input type="radio"/>				
Té	<input type="radio"/>				
Agua	<input type="radio"/>				
Jugo	<input type="radio"/>				

BEBIDAS AZUCARADAS

10/02/17 8:35 a.m.

3. ¿Existe otra bebida que consumas frecuentemente? *

- SI
- NO

¿Cuál? *

Tu respuesta



4. ¿Te fijas en las calorías que tienen las bebidas que consumes? este dato se encuentra en la etiqueta

- Si, siempre me fijo
- De vez en cuando me fijo
- No me fijo, me da lo mismo

5. ¿Conoces el perjuicio para la salud del alto consumo de bebidas azucaradas? *

Si

No

¿Cuál es?

Tu respuesta

De las preguntas 6 a la 10 relaciona las opciones que se encuentran en la tabla con el consumo de bebidas azucaradas. Marca todas las que consideres .

Tu respuesta

BEBIDAS AZUCARADAS

10/02/17 8:35 a.m.

6. BEBIDAS GASEOSAS *

- Diabetes
- Crecimiento
- Nutrición
- Obesidad
- Energía
- Cáncer
- Desnutrición
- Ninguna de las anteriores

7. TÉ *

- Diabetes
- Crecimiento
- Nutrición
- Obesidad
- Energía
- Cáncer
- Desnutrición
- Ninguna de las anteriores

8. AGUA *

- Diabetes
- Crecimiento
- Nutrición
- Obesidad
- Energía
- Cáncer
- Desnutrición
- Ninguna de las anteriores

9. REFRESCOS *

- Diabetes
- Crecimiento
- Nutrición
- Obesidad
- Energía
- Cáncer
- Desnutrición
- Ninguna de las anteriores

BEBIDAS AZUCARADAS

10/02/17 8:35 a.m.

10. JUGOS DE CAJA *

- Diabetes
- Crecimiento
- Nutrición
- Obesidad
- Energía
- Cáncer
- Desnutrición
- Ninguna de las anteriores

11. ¿Alguna vez has desayunado con gaseosa? *

- SI
- NO

12. El azúcar que consumes cotidianamente pertenece al grupo de compuestos orgánicos denominados *

- Proteínas
- Vitaminas
- Carbohidratos
- Aminoácidos
- Grasas

13. Ante una situación en la que tengas sed, prefieres consumir *

- Gaseosa
- Agua
- Otra

¿Cual? *

Tu respuesta

14. ¿En algún momento has pensado dejar de consumir bebidas azucaradas? *

- SI
- NO

BEBIDAS AZUCARADAS

10/02/17 8:35 a.m.

¿Por qué? *

Tu respuesta



15. Escoge de la lista los alimentos que contengan carbohidrato. *

- Carne
- Leche
- Gaseosas
- Fruta
- Harinas
- Agua
- Lácteos
- Huevo
- Refrescos
- Verduras
- Jugo

BEBIDAS AZUCARADAS

10/02/17 8:35 a.m.

16. El azúcar que usamos cotidianamente en la cocina se denomina

- Ribosa
- Lactosa
- Glucosa
- Fructosa
- Sacarosa
- Otro:

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Google Formularios

B. Anexo: Guía de laboratorio

GUÍA DE LABORATORIO – KIT RECOPIACIÓN PROPUESTAS ESTUDIANTES POR CONSULTAS ANÁLISIS DE BEBIDAS AZUCARADAS DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE CARBOHIDRATOS

OBJETIVOS:

1. Determinar la presencia de carbohidratos en bebidas azucaradas por cambios de color.
2. Analizar la calidad de las bebidas azucaradas en cuanto al contenido de carbohidratos.
3. Poner en práctica las consultas y métodos que los estudiantes propusieron.

MATERIALES EN LA CAJA:

- 1 Gradilla
- 20 Tubos de ensayo
- 2 Pipetas de 10 mL y/o jeringas de 10 mL
- 1 Pera de succión
- 3 Marcadores de colores
- 1 Beaker 500 mL
- 1 Gradilla
- 1 Malla de asbesto

REACTIVOS EN LA CAJA:

- Disolución de lactosa
- Disolución de glucosa
- Disolución de almidón
- Disolución de sacarosa
- Reactivo de Fehling
- Reactivo de Benedict



Tomada de
<http://previews.123rf.com/images/gow27/gow271512/gow27151200015/49189488-Estudiante-de-los-ni-os-de-dibujos-animados-est-n-estudiando-qu-mica-trabajando-y-experimentando-en--Foto-de-archivo.jpghttp>

MUESTRAS QUE SE SUGIEREN PARA LA PRÁCTICA:

Bebidas azucaradas que se venden en la institución o que los estudiantes consuman cotidianamente: gaseosas, te, jugos de caja o botella (artificiales), jugos naturales, agua de panela, yogurth, refrescos y almidón obtenido de la papa.
Muestras sólidas como manzana, papa y zanahoria.

PROCEDIMIENTO: (no se puede olvidar que para cada una de las situaciones se debe hacer una muy buena observación y registro).

1. Para la preparación de blancos, tomar cuatro tubos de ensayo, adicionar 3 mL de lactosa en el número 1, 3 mL de disolución de almidón en el número 2, 3 mL de sacarosa en el número 3 y 3 mL de glucosa en el número 4, marcar con los números correspondientes. (Figura No. 1)



Tomado de
<http://previews.123rf.com/images/lordalea/lordalea1209/lordalea120900021/151>

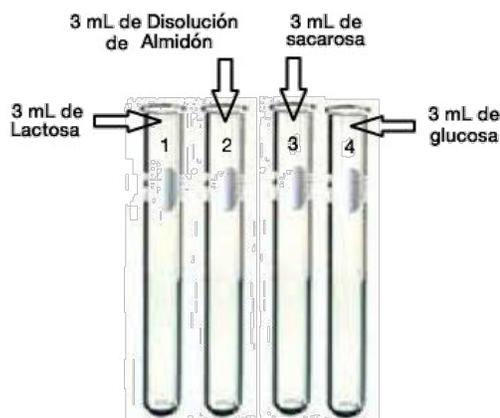


Figura 1. Tubos con los reactivos respectivos.

2. Repetir los grupos tres veces.
3. Al primer grupo adicionar siete gotas de solución de Fehling A y siete gotas de Fehling B, agitar, calentar por unos minutos al baño de María. Observar.
4. Al segundo grupo adicionar siete gotas de reactivo de Benedict, agitar, calentar por unos minutos al baño de María. Observar.
5. Al tercer grupo adicionar siete gotas de lugol, agitar. Observar. Después de cinco minutos calentar.
6. Al tubo de ensayo que contenía glucosa, hacerle nuevamente las pruebas, pero antes de adicionar los reactivos, cinco gotas de ácido clorhídrico (HCl) al 10%.
7. A cada una de las bebidas azucaradas hacerle las tres pruebas.
8. A las muestras que no dieron positivo, es decir que no presentaron cambios de coloración, hacer la prueba por segunda vez habiendo agregado cinco gotas de ácido clorhídrico (HCl) al 10%.
9. A las muestras sólidas poner gotas de lugol, esperar cinco minutos. Observar y comparar.
10. A los blancos y muestras se les realiza una última prueba con α - naftol y ácido sulfúrico concentrado, por el peligro que representa la manipulación de este ácido se hará de una manera demostrativa en donde la docente sea quien manipule las muestras.

A cada tubo de ensayo que contiene tanto las soluciones blanco como problema se les adiciona 1 mL de α - naftol, se agita y seguido a ello por el borde del tubo se adiciona 1 mL de ácido sulfúrico concentrado. Observar.

RESULTADOS



Tomado de
http://2.bp.blogspot.com/-da_Pc-8Y2Xs/VVzZdM4rluI/AAAAA AAAANo/vMApoLvpbZ8/s1600/feria_de_la_ciencia_y_tecubb_by_dr_ros-d36sla4.jpg

Teniendo en cuenta las observaciones y registros, responder:

1. ¿Qué ocurrió cuándo a las muestras se les adicionó Fehling A y Fehling B?
2. ¿Qué ocurrió cuando a las muestras se les adicionó el reactivo de Benedict?
3. ¿Qué ocurrió cuando a las muestras se les adicionó Lugol?
4. ¿Qué ocurrió cuando se repitieron las pruebas agregando el ácido clorhídrico?

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Basados en la consulta previa y la discusión en el aula, analizar, guiados por los interrogantes propuestos.

1. ¿Cuál de los reactivos usados se usa para determinar la presencia de carbohidratos reductores?
2. ¿Cuáles de las bebidas azucaradas usadas en la experiencia tienen carbohidratos reductores en sus componentes? Argumentar.
3. ¿Al adicionar las gotas de lugol a la muestra que contenía almidón, que ocurrió? ¿a las que no contenían almidón que les ocurrió?
4. ¿Las muestras dieron positivo para el reactivo de Benedict? ¿qué significa?
5. Ordena la información obtenida en la siguiente tabla.



Tomado de
http://st.depositphotos.com/3079665/3910/v/950/depositphotos_39109701-stock-illustration-professor-thinking-with-white-bubble.jpg

MUESTRA	PRUEBA DE FEHLING	PRUEBA DE BENEDICT	PRUEBA DE LUGOL	PRUEBA α - NAFTOL	PRESENCIA DE CARBOHIDRATOS

C. Anexo: Preguntas análisis Documental 1.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA BUENOS AIRES

CAMPO DE FORMACIÓN DESARROLLO DEL PENSAMIENTO – QUÍMICA

ANÁLISIS DOCUMENTAL – AZUCAR, VENENO DE LA ÉLITE MUNDIAL PARA CONTROLAR A LAS MASAS

RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Qué ocurrió en el experimento con los ratones?
2. ¿Conoces a alguien que sea obeso?, ¿cuáles son sus hábitos alimenticios?
3. ¿Consideras que eres adicto a algún alimento azucarado?
4. ¿Cómo ha sido el camino para convertirnos adictos al azúcar?
5. ¿Qué es el azúcar añadido?
6. ¿Cuáles enfermedades están relacionadas con el consumo del azúcar?
7. ¿Consumes productos de la primera industria alimentaria mundial? ¿Cuál es?
8. ¿Qué porcentaje de azúcar tiene las galletas oreo? ¿las has consumido?
9. ¿El azúcar es adictivo?
10. ¿Qué opinión puedes dar acerca de la conferencia de Kraft food?
11. ¿Qué es CEDUS? – según lo que ellos hablan, ¿existe alguna relación entre el consumo de azúcar y la obesidad? , ¿esa afirmación es correcta?
12. ¿Qué es la EFSA? ¿cuáles marcas tienen relación con ella?
13. ¿Sabes a que se hace referencia cuando se habla de “ética profesional”? – ¿Qué opinas de ello?
14. ¿Qué es el sistema semáforo? ¿por qué crees que algunas empresas no dejan usarlo en sus productos?

DÁ TU OPINIÓN ACERCA DE LA INFORMACIÓN QUE ACABASTE DE RECIBIR

D. Anexo: Preguntas análisis Documental 2.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA BUENOS AIRES

CAMPO DE FORMACIÓN DESARROLLO DEL PENSAMIENTO – QUÍMICA

ANÁLISIS DOCUMENTAL - CÓMO EL AZÚCAR AFECTA EL CEREBRO TED

RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿En donde encuentras azúcar?
2. ¿En qué zona de la lengua se percibe el sabor dulce?
3. El cerebro tienen una zona de activación por el azúcar, ¿dónde se ubica?
4. ¿Qué es la dopamina?
5. ¿Qué efecto tiene la dopamina en el cuerpo del ser humano?
6. ¿Con qué otras sustancias y/o acciones se produce dopamina en el cuerpo?
7. ¿Por qué es importante variar nuestra dieta?
8. ¿Qué ocurre en el cerebro cuando se consume azúcar?

DA TU OPINIÓN ACERCA DE LA INFORMACIÓN QUE ACABASTE DE RECIBIR

Bibliografía

Abarca, A., Alpizar, F., Rojas, C., & Sibaja, G. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Aguilar, T. (2015). *Alfabetización Científica y Educación para la Ciudadanía: una urgencia social*. Narcea Ediciones .

Alencastro, R., & Bracht, F. (2011). Nomenclatura em Química. *Revista Virtual de Química* , 3 (4), 353 - 356.

Arias, B. (2010). Descripción del consumo de azúcares y dulces en alumnos de siete a catorce años con obesidad y sobrepeso del colegio Winchester en Bogotá Colombia. Tesis de grado Maestría, Pontificia Universidad Javeriana , Bogotá.

Ascoytia, C. (24 de mayo de 2012). *Historia de la Cocina y la Gastronomía* . Recuperado el 8 de noviembre de 2016, de Historia del azúcar (monográfico) : <http://www.historiacocina.com/es/historia-del-azucar>

Badui, S. (2013). Hidratos de Carbono. In S. B. Dergal, & otros, *Química de los Alimentos* (5ª edición ed.). México: PEARSON educación.

Bartolomé, A. (2003). Nuevas Tecnologías en el Aula. In M. Caruncho, & otros, *Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Barcelona : Editorial Graó, de IRIF, S.L. .

Bekerman, D., Galagovsky, L., Laborde, S., & Odelti, H. (2010). Enseñanza de la química vs, investigación en enseñanza de la química ¿divorcio, convivencia... o qué? *XXVIII congreso de la Asociación Química*. 364. Argentina: Educación en Ciencias Químicas.

Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill .

Castro, A., & Ramirez, R. (19 septiembre de junio de 2013). Enseñanza de la Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas. *Amazonia Investiga* , 30 - 53.

Coen, V. D., & otros. (2012). Parental socioeconomic status and soft drink consumption of the child. The mediating proportion of parenting practices. *Appetite* (59), 76 - 80.

Consejo de Bogotá Distrito Capital. (2014). *Proyecto de Acuerdo 303 de 2014 Consejo de Bogotá D.C.*
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59842>). Bogotá.

Díaz, I. (2013). *Libro Blanco del azúcar - Historia del azúcar*. (S. Editores Médicos, Ed.) Madrid, España: Instituto de Estudios Documentales del Azúcar y la Remolacha - IEDAR.

Delgado, Y., Colombo, L., & Orfila, R. (2002). *Conduciendo la Investigación*. (Ediciónxdemanda, Ed.) Caracas.

Dueñas Ximena. (2015). *Lineamientos generales para la presentación del examen de estado SABER 11*. Bogotá, Colombia: ICFES.

Economía, A. (14 de mayo de 2013). *Qué hacen Chile, Argentina y México para dejar de liderar el consumo mundial de bebidas azucaradas*. Recuperado el 2016, de Vanguardia] MX : <http://www.vanguardia.com.mx/quehacenchileargentinaymexicoparadejardeliderarelconsumomundialdebebidasazucaradas-1741210.html>

FAO . (n.d.). *Lección 7. Realizando una buena selección de alimentos y preparación de comidas*. Retrieved 25 de Octubre de 2016 from Tema 3. Como comer bien para tener buena salud : <http://www.fao.org/docrep/019/i3261s/i3261s08.pdf>

Forero, G. (1 de Septiembre de 2015). *Empresas*. (T. Arango, Ed.) *L R La República*.

gan-bcn. (s.f.). 1. Hidratos de Carbono. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de Sociedad Cubada de Nutrición Clínica y Metabolismo : <http://gan-bcn.com/gfx/Diciembre.HidratosDeCarbono.pdf>

García, J., & Salcedo, A. (Enero - Abril de 2012). *Unidad de Investigación Social Epidemiológica y en Servicios de la Salud*. Retrieved 25 de Octubre de 2016 from Boletín UISESS: <http://uisess.org/boletines.html>

González z. Ph.d, Hipólito, (2000) "La evaluación de los estudiantes en un proceso de aprendizaje activo de la cartilla docente" publicaciones del crea. http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/cartilla_evaluacion.pdf

Grupo Espacializado Hidratos de Carbono. (n.d.). *Grupo Espacializado Hidratos de Carbono de la Real Sociedad Española de Química*. Retrieved 01 de Agosto de 2016 from Química de Carbohidratos : <http://www.grupocarbohidratos.org/gehc/html/es/gehc/quimica-carbohidratos.jsp>

Fundación para la Diabetes. (s.f.). *Fundación para la Diabetes*. Recuperado el 3 de Agosto de 2016, de <http://www.fundaciondiabetes.org/prevencion/317/factores-de-riesgo>

Herrera, A. (Septiembre de 2011). Alimentación del adolescente. *GASTROHNUP* .

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey . (2010). *INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA* . Retrieved 31 de Julio de 2016 from Centro Virtual de Técnicas Didácticas : http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abi/qes.htm

Jiménez, P. (2003). Enseñar Ciencias . In M. Caruncho, *Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales* . Barcelona : Editorial Graó, de IRIF, S.L. .

Ladino, Y., Perafán , G., González , J., Ramírez, A., Zapata, P., Villareal, M., et al. (2003). *Pedagogía y didáctica de las ciencias eperimentales* (Primera ed.). (U. P. Nacional, Ed.) Bogotá: ARFO e impresiones Ltda. .

Lien, N. (2014). The school nutrition environment and its association with soft drink intakes in seven countries across Europe – the ENERGY project (Vol. 30). Europa: Health & place.

Ministerio de Educación Nacional - Ascofade. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (Vol. Primera Edición). (M. d. Nacional, Ed.) Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.

Minsalud . (21 de marzo de 2014). Colombia enfrenta epidemia de enfermedades cardiovasculares y diabetes. Recuperado el 15 de octubre de 2016, de MINSALUD: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-enfrenta-epidemia-de-enfermedades-cardiovasculares-y-diabetes.aspx>

OMS. (Septiembre de 2015). *Alimentación Sana*. Retrieved 25 de Octubre de 2016 from Centro de prensa: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>

Partearroyo, T. (2013). Libro Blanco del Azúcar - El azúcar en los distintos ciclo de la vida: desde la infancia hasta la vejez. (E. M. S.A., Ed.) Madrid , España: Instituto de Estudios Documentales del Azúcar y la Remolacha - IEDAR .

Pérez, A. (2015). *Experiencia en México en el establecimiento de impuestos a las Bebidas Azucaradas como Estrategia de Salud Pública*. (G. Padrón, Ed.) México D.F. , México.

Pozo, I. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. (J. Morata, Ed.) Madrid, España: Ediciones Morata, S.L.

Ramírez, R., González , K., Correa , J., Meneses, J., & Martínez , J. (2015). Diferencias demográficas y socioecómicas asociadas al consumo de bebidas azucaradas en niños y adolescentes colombianos. *Nutrición Hospitalaria* .

Ramírez-Vélez, R., Ojeda , M., Tordicella, A., Peña, J., & Meneses, J. (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).

Revista Dinero. (9 de Julio de 2016). *Dinero*. Recuperado el 29 de Octubre de 2016, de Revista Dinero: <http://www.dinero.com/empresas/articulo/superindustria-ordena-retirar-comercial-contra-bebidas-azucaradas/231658>

Revista semana. (5 de septiembre de 1994). Guerra de los jugos . *Semana* .

Robles, P., & Rojas, M. (2015). *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de La validación y juicio de expertos, dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada: <http://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juicio-de-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada>

Sanca, M. (2011). Tipos de Investigación Científica. *Revista de Investigacion Clínica* , 12, 621-624.

Santiesteban, O. (2015). Proyecto de Acuerdo 168 . Bogotá, Colombia: Consejo de Bogotá D.C.

Silva, P. (2014). *Bebidas azucaradas, mas que un simple refresco* (Vol. 41). Santiago, Chile: Rev Chil Nutr.

Silva, S., & Baena, P. (20 de Mayo de 2016). Límites a gaseosas: un pequeño paso contra la obesidad. *El Espectador* .

Suárez-Pazos, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación - acción colaboradora en la investigación. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 40 - 56.

Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica (Cuarta ed.). (L. S.A., Ed.) México.

THE GALE GROUP, INC . (2012). Enciclopedia de Ciencias y Técnica . EDITORIAL OCÉANO .

Thompson, I. (septiembre de 2009). La etiqueta del producto. Recuperado el 18 de septiembre de 2016, de Marketing-free.com: <http://www.marketing-free.com/producto/etiquetas.html>

Torres, Mi. La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. En: *Revista Electrónica Educare*. 2010. XIV(1). 131- 142

Tuay, N. (2012). La construcción y uso de los modelos en las ciencias naturales y su didáctica. *Revista Internacional MAGISTERIO EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA* (57), 60.

Villee, C. (1991). *BOLOGÍA* (Séptima ed.). México: McGraw - Hill Interamericana de México.

Wisbaum, W. (2011). La desnutrición infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento. (3. UNICEF España C/ Mauricio Legendre, Ed.) Madrid, España: punto&coma.

World Health Organization, 2006. Food and Nutrition Policy for Schools. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen.