



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

---

# **BEBIDAS ENERGIZANTES: COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EFECTOS EN EL ORGANISMO HUMANO**

**Leticia Marcela Silva Polanía**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Bogotá D.C. Colombia

2015

# **BEBIDAS ENERGIZANTES: COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO HUMANO**

**Leticia Marcela Silva Polania.**

Trabajo presentado como requisito parcial para optar el título de:  
**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:  
Mary Trujillo González  
Química Farmacéutica, Doctora en Ciencias Químicas

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Bogotá D.C. Colombia

2015

## Agradecimientos

A mis hijos Isaac y Cristóbal Rodríguez Silva que son el motor de mi vida y porque son mi amor.

A mi esposo Oscar Rodríguez por su apoyo, compañía, infinita colaboración y por todo su amor.

A mi mamá porque siempre me recordó la importancia del estudio en la vida.

A mi papá porque sé que si me acompañara en estos momentos sería muy feliz por este nuevo logro académico.

A mi directora de trabajo de grado, la Profesora Mary Trujillo, por todo el apoyo y orientación brindada durante el desarrollo de este proyecto.

A mi compañero de trabajo Milton Mendieta por su orientación y colaboración en la construcción del Objeto de Aprendizaje Virtual.

A los directivos, docentes y estudiantes de las Instituciones Educativas Melanie Klein School, Gimnasio Campestre el Bosque, IE La Merced y IE La Armonía, que permitieron desarrollar mi proyecto.

A los profesores Diego Bonilla y Yamile Gamba por su colaboración en el desarrollo de las actividades

A toda mi familia y amigos por estar pendiente de mi crecimiento personal.

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue diseñar una estrategia didáctica para la divulgación científica de las sustancias constituyentes de las bebidas energizantes y sus efectos en los consumidores. La población a la que se dirigió la estrategia, son jóvenes de los grados noveno a once de diferentes instituciones educativas tanto públicas como privadas del municipio de Mosquera.

La metodología empleada para cumplir con el objetivo propuesto partió, en primer lugar, con la aplicación de una prueba diagnóstica (encuesta) la cual permitió recopilar información del conocimiento que tienen los jóvenes, de las instituciones educativas en las que se elaboró el trabajo, acerca de las bebidas energizantes. En segundo lugar, en cada institución educativa se realizó una conferencia, para efectuar una divulgación sobre los constituyentes de estas bebidas y los efectos adversos asociados a un consumo excesivo. De igual manera se invitó a conocer un objeto de aprendizaje (OA) virtual desarrollado en el presente trabajo, el cual está disponible en internet de forma gratuita en el enlace <http://lemarsilva.wix.com/energizante>. En este sitio se brinda información detallada acerca de estas bebidas, sus restricciones y la legislación vigente en nuestro país. Además, se incluye una encuesta que permite evaluar la nueva perspectiva de los estudiantes después de conocer la información presentada.

De los datos recopilados se encontró que de 412 estudiantes encuestados, el 84% de ellos han ingerido bebidas energizantes. Estos resultados nos invitan a reflexionar acerca de la importancia de generar estrategias que conlleven a un consumo racional y controlado de las bebidas energizantes en nuestro país.

**Palabras Claves:** Bebidas Energizantes, Divulgación Científica, Objeto de Aprendizaje Virtual, Encuesta Diagnostica.

## Abstract

The objective of this project was to design a didactic strategy for scientific publication of the constituent substances of energy drinks and their effects on consumers. The populations of that strategy are young people from ninth to eleven grades of different public and private schools in Mosquera town.

The methodology used to achieve the proposed objective, began, first, with the application of a diagnostic test (survey) which allowed to collect information about the knowledge that young people who study at the schools where this work was placed, have about energy drinks. Second, in each school a conference was held, to make a disclosure about the constituents of these drinks and adverse effects associated with excessive consumption. In the same way, they were invited to meet a virtual learning object (LO) developed in this paper, which is available online for free at the link <http://lemarsilva.wix.com/energizante>. This website gives information about these drinks, restrictions and legislation in our country it provides. In addition, there is a survey which assesses the new perspective of the students after learning the information presented.

From the data collected was found that of 412 students surveyed, 84% of them have consumed energy drinks. These results invite us to reflect on the importance of creating strategies that lead to a controlled and rational consumption of energy drinks in our country.

**Keywords:** Energy Drinks, scientific publication, virtual learning object, diagnostic test.

# Contenido

Agradecimientos .....	3
Resumen.....	4
Abstract .....	5
Contenido.....	6
Lista de Tablas .....	8
Lista de Figuras.....	8
Introducción .....	11
1. Objetivos .....	13
1.1 Objetivo General .....	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
2. Marco Teórico .....	14
2.1. Composición química y proporción. ....	17
2.1.1. Cafeína .....	17
2.1.2. Guaraná.....	24
2.1.3. Taurina .....	28
2.1.4. Carbohidratos.....	30
2.1.5. Vitaminas.....	32
2.1.6. Ginseng.....	40
2.2. Efectos de la bebidas energizantes ofrecidos por las empresas.....	43
2.3. Efecto sobre el rendimiento deportivo.....	44
2.4. Efectos adversos .....	44
2.5. Uso combinado con alcohol y otras sustancias .....	45
2.6. Restricciones en el mundo .....	46
3. Marco Histórico.....	47
3.1 Bebidas energizantes .....	47
3.2. CAFEÍNA.....	47
4. Marco Pedagógico.....	53

4.1 CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD (CTS).....	54
4.2. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.....	58
4.3. ENCUESTA .....	64
4.4. CONFERENCIA .....	68
4.5. OBJETO DE APRENDIZAJE .....	69
4.6. BLOG.....	71
5. Marco Metodológico.....	72
6. Resultados y Análisis de Resultados.....	74
6.1 Definir la modalidad de divulgación científica que se va a utilizar. ....	74
6.2 Identificar los saberes de los estudiantes y sus experiencias sobre este tipo de bebidas. ....	75
6.3. Definir la estructura y los constituyentes de la estrategia didáctica. ....	97
6.3.1 Divulgación Científica .....	97
6.3.2 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) .....	100
6.4 Elaborar los elementos constituyentes de la estrategia didáctica. ....	101
6.5 Validar la estrategia didáctica. ....	101
7. Conclusiones .....	109
Recomendaciones .....	110
Bibliografía .....	111
ANEXO A.....	119
ANEXO B.....	121

## Lista de Tablas

Tabla 1 Componentes de algunas bebidas energizantes .....	15
Tabla 2 Ingesta estimada utilizadas por el Comité Evaluador de la Comunidad Europea .....	16
Tabla 3. Principales fuentes de cafeína.....	20
Tabla 4 Instituciones Educativas con las que se desarrolla el proyecto .....	74
Tabla 5 Clasificación de los estudiantes por Institución .....	75
Tabla 6 Características de las bebidas energizantes involucradas en el estudio.....	82

## Lista de Figuras

Figura 1 Estructura molecular de la cafeína.....	17
Figura 2 Estructura de la Teobromina, cafeína y adenosina .....	21
Figura 3 Planta de Guaraná.....	25
Figura 4 Estructura Molecular de la Taurina.....	28
Figura 5 Los principales carbohidratos de la alimentación .....	31
Figura 6 Estructura de la Vitamina B1.....	33
Figura 7 Estructura de la Vitamina B3.....	34
Figura 8 Estructura de la Vitamina B5.....	36
Figura 9 Estructura de la Vitamina B6.....	37
Figura 10 . Estructura de la Vitamina B12 .....	38
Figura 11 Estructura de la Vitamina C.....	39
Figura 12 Planta de ginseng .....	40
Figura 13 Respuestas primera pregunta en colegios del sector privado .....	76
Figura 14 Respuesta primera pregunta en colegios del sector público .....	77
Figura 15 Respuesta segunda pregunta en colegios del sector privado.....	77
Figura 16 Respuesta segunda pregunta en colegios del sector público. ....	78
Figura 17 Respuesta tercera pregunta en colegios del sector privado.....	78
Figura 18 Respuesta tercera pregunta en colegios del sector público. ....	79
Figura 19 Respuesta cuarta pregunta en colegios del sector privado. ....	80



Figura 20 Respuesta cuarta pregunta en colegios del sector públicos.....	80
Figura 21 Respuesta quinta pregunta por colegios del sector privados.....	81
Figura 22 Respuesta quinta pregunta por colegios del sector público.....	82
Figura 23 Respuestas sexta pregunta por colegios del sector privado.....	84
Figura 24 Respuesta sexta pregunta por colegios del sector público.....	85
Figura 25 Respuesta séptima pregunta por colegios del sector privado.....	86
Figura 26 Respuesta séptima pregunta por colegios del sector público.....	86
Figura 27 Respuesta octava pregunta por colegios del sector privado.....	87
Figura 28 Respuesta octava pregunta por colegios del sector público.....	88
Figura 29 Respuesta novena pregunta por colegios del sector privado.....	89
Figura 30 Respuesta novena pregunta por colegios del sector público.....	89
Figura 31 Respuesta décima pregunta por colegios del sector privado.....	90
Figura 32 Respuesta décima pregunta por colegios del sector público.....	91
Figura 33 Respuesta undécima pregunta por colegios del sector privado.....	92
Figura 34 Respuesta undécima pregunta por colegios del sector público.....	92
Figura 35 Respuesta duodécima pregunta por colegios del sector privado.....	93
Figura 36 Respuesta duodécima pregunta por colegios del sector público.....	94
Figura 37 Respuesta décima tercera pregunta por colegios del sector privado.....	95
Figura 38 Respuesta décima tercera pregunta por colegios del sector público.....	95
Figura 39 Estudiantes del Melanie Klein School del grado undécimo que asistieron a las conferencias.....	98
Figura 40 Estudiantes del Melanie Klein School del grado décimo que participaron en las conferencias.....	99
Figura 41 Estudiantes de la IE La Armonía del grado noveno que participaron en la conferencia.....	99
Figura 42 Estudiantes de la IE La Armonía observando video durante la conferencia.....	100
Figura 43 . Estudiantes revisando el Objeto de Aprendizaje Virtual (Blog).....	102
Figura 44 Porcentaje de personas que contestaron la encuesta que estudian.....	102
Figura 45. Sector educativo al que pertenecen los encuestados.....	103
Figura 46 Género al que pertenecen los encuestados.....	103
Figura 47 Porcentaje de personas que han consumido bebidas energizantes.....	104

Figura 48 Respuestas obtenidas a la pregunta ¿Qué piensas de las bebidas energizantes luego de haber leído la información que se encuentra en este blog? ....	104
Figura 49 Respuestas a la pregunta Si un amigo te ofrece una bebida energizante, ¿tú que le dirías? .....	105
Figura 50 Respuestas a la pregunta ¿Qué efectos has sentido al tomar bebidas energizantes? .....	106

## Introducción

Desde hace varios años se comercializan en Colombia, las llamadas "bebidas energizantes", en distintas marcas tanto nacionales como importadas, con la consigna de incrementar la resistencia física, mejorar la concentración, la atención y la vigilia; sin embargo, ha sido poca la atención prestada a los efectos que ellas tienen sobre el organismo; especialmente, si son consumidas en exceso o mezcladas con alcohol o sustancias alucinógenas.

Estas bebidas son consumidas principalmente por jóvenes y adultos jóvenes, que confunden su efecto energizante o estimulante con uno hidratante, mientras que su efecto verdadero es generar deshidratación en quien las consume.

El efecto energizante o estimulante es debido a la presencia de sustancias como las metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina), sustancias derivadas de hierbas como el extracto de guaraná y ginseng, aminoácidos como la taurina. Además, contienen gran cantidad de carbohidratos (sacarosa, glucosa), proteínas, vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B6, B12), vitamina C, ácido pantoténico y otras sustancias en cantidades menores como inositol, carnitina, biotina, glucoronolactona y ácido cítrico (Cote, 2011).

Estas bebidas están alcanzando actualmente altos niveles de ventas entre los estudiantes, quienes acostumbran ingerirlas en época de exámenes para "concentrarse mejor" y "mantenerse despierto". En ciertas ocasiones, también las consumen combinadas con alcohol para "neutralizar" sus efectos. Algunos deportistas aseguran que su consumo les permite incrementar su rendimiento deportivo (Villaamil, 2005).

El consumo de estas bebidas puede llegar a causar insomnio, nerviosismo, dolor de cabeza y taquicardia en quien las ingiere. Además, el consumo de cafeína reduce la sensibilidad a la insulina y aumenta la presión arterial media. Los consumidores también pueden experimentar síntomas de reflujo gastroesofágico y dolor abdominal (Hurlock, 2011).

En el presente trabajo de grado se realizó una divulgación científica sobre los componentes químicos de las bebidas energizantes y sus posibles efectos adversos derivados de un consumo excesivo. La población objetivo comprendió jóvenes de diferentes instituciones educativas tanto públicas como privadas del municipio de Mosquera. La selección de la población obedeció, a que los jóvenes son más vulnerables al consumo excesivo de bebidas energizantes que las personas mayores, debido a la creciente necesidad de aumentar el desempeño tanto físico como mental dentro de cada una de las actividades que realizan a diario (Aguilar, 2008).

Mediante la estrategia llevada a cabo, se espera contribuir a concientizar a los jóvenes sobre el consumo frecuente de las bebidas energizantes ya que su adquisición es muy fácil y de bajo costo y además, no existen programas para alertarlos sobre los posibles efectos nocivos para la salud.

# 1. Objetivos

## 1.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica para la divulgación científica de las sustancias constituyentes de las bebidas energizantes y sus efectos en los consumidores, dirigida a estudiantes de instituciones educativas del Municipio de Mosquera.

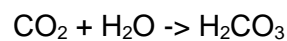
## 1.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los saberes de los estudiantes y sus experiencias sobre las bebidas energizantes.
2. Definir la modalidad de divulgación científica que se va a utilizar.
3. Definir la estructura de la estrategia didáctica.
4. Elaborar los elementos constituyentes de la estrategia didáctica.
5. Validar la estrategia didáctica.

## 2. Marco Teórico

Desde hace algunos años los mercados mundiales se han inundado de bebidas que han sido denominadas “energizantes”, y que según sus productores, fueron creadas para incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces y mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar una sensación de bienestar, estimular el metabolismo y ayudar a eliminar sustancias nocivas para el cuerpo. Las bebidas energizantes en la mayoría de sus presentaciones son promocionadas tomando como bandera dos ingredientes principales, que dicen, son la base de sus cualidades “energizantes”: la taurina y la cafeína. Algunas de ellas, cuentan con diferentes ingredientes adicionales que varían según su presentación y marca, dentro de los cuales sobresalen, el guaraná, el ginseng, la glucuronolactona y diferentes vitaminas; otras, poseen también minerales, inositol y carnitina, entre otras sustancias, muchas de ellas de origen vegetal (Aguilar et al., 2008, Cote et al., 2011).

Las bebidas energizantes son libres de licor y generalmente carbonatadas, es decir, contienen dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el cual se libera en parte, al abrirse el envase; así, se pierde presión y forma burbujas, fenómeno conocido como efervescencia. Este dióxido de carbono se disuelve parcialmente con el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), formando ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), al reaccionar de la siguiente manera:



Este ácido carbónico es el responsable de aumentarle ligeramente la acidez al agua. El dióxido de carbono que no se disuelve es el que se libera en forma de burbujas. Estas se forman cuando las moléculas de dióxido de carbono se agrupan en centros de nucleación, por eso al agitarse la bebida se crean mayor cantidad de burbujas, pues se mezcla el aire que hay en esta con el líquido (<http://bebidascarbonatadasylasalud.weebly.com/iquestqueacute-es-una-bebida-carbonatada.html>).

En Colombia, el ente que regula la aprobación y distribución de este tipo de productos alimenticios en el comercio es el INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos). Este tipo de bebidas son

categorizadas como alimentos energizantes; de ellas se encuentran 147 registros, de los cuales 122 tienen su estado de registro vigente, los demás poseen su registro suspendido, vencido o cancelado.

Las bebidas energizantes se encuentran legisladas en Colombia por la Resolución 4150 de 2009 del Ministerio de la Protección Social, por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir para consumo humano. (<https://www.invima.gov.co/images/Resolucion%204150%20de%202009%20Bebidas%20energizantes.pdf>).

En realidad, el aporte energético de las bebidas energizantes es moderado, unas 45 calorías por cada cien mililitros, sin embargo, las personas que consumen con frecuencia este tipo de bebidas pueden tener un mayor riesgo de toxicidad por causa de la cafeína en comparación con las que beben otras bebidas con cafeína como café o gaseosa. Dado que las bebidas se venden a los jóvenes, muchos bebedores tienen inexperiencia en medir la ingesta de cafeína apropiada y además poseen menor tolerancia a los efectos.

Las bebidas energizantes son consideradas como un alimento funcional, ya que han sido diseñadas para proporcionar un beneficio específico: brindar al consumidor una bebida que le ofrezca vitalidad cuando, por propia decisión o necesidad, requiere aumentar su desempeño físico y/o mental. Como todo alimento funcional, su consumo no debe reemplazar alimento alguno, sino aportar algún beneficio adicional buscado por el consumidor (Carcamo et al., 2013).

Tabla 1 Componentes de algunas bebidas energizantes (Disponible en Cote et al., 2011)

Características	DYNAMIC RHINO'S	REDBULL	PEAK	SHOT	CICLON	MAXXX	PHANTOM
Volumen	296 mL	250 mL	250 mL	355 mL	250 mL	250 mL	250 mL
Calorías	53 Kc	114.5 Kc	112.5 Kc	180 Kc	128.5 Kc	122.5 Kc	117.5 Kc
Carbohidratos	15 g	30 g	28 g	45 g	29.5 g	Si *	29.5 g
Cafeína	29 mg	0.03%	80 mg	114 mg	80 mg	Si *	83.75 mg
Taurina	250 mg	0.38%	1000 mg	1420 mg	1000 mg	1000 mg	1000 mg
Proteínas	0 g	0.4 g	0 g	0 g	0.75 g	No	0.75 g
Vitaminas	B <sub>6</sub> , C	B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub>	B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub>	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>6</sub>	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>6</sub>	B <sub>6</sub> , B <sub>2</sub> , C	B <sub>6</sub> , H
Guaraná	Si *	No	No	Si *	0.1%	No	Si *
Inositol	Si *	0.02%	Si *	No	No	Si *	No
Biotina	Si *	No	No	No	No	0.075 mg	No
Niacina	Si *	20 mg	20 mg	Si *	6.75 mg	Si *	No
Glucoronolactona	No	0.23%	600 mg	852 mg	No	No	No
Pantotenato de Ca ++	Si *	No	No	Si *	No	3 mg	No

*mL: mililitros. Kc: Kilo Calorías. mg: miligramos. g: gramos. \*: No se especifica cantidad en la lata.*

En la tabla 1 se observa la composición de algunas de las bebidas energizantes disponibles en Colombia y como varia la composición según la marca de la bebida. Debido a su composición y efectos, la Organización Mundial de la Salud sugiere que se denominen "bebidas estimulantes" (<http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-38207-2004-07-16.html>).

Los miembros Estados de la Comunidad Europea reunidos en 2002 para discutir la seguridad del consumo de las bebidas energizantes seleccionaron los datos que se encuentran recopilados en la Tabla 2, sobre consumo crónico, medio y alto y consumidores regulares ([http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169_en.pdf)).

Tabla 2 Ingesta estimada utilizadas por el Comité Evaluador de la Comunidad Europea  
(Disponible en: Villaamil, 2005)

CONSUMO	Cantidad de latas de 250 mL/día	mL/día
Crónico medio	0.5	125
Crónico alto	1.4	350
Agudo	3.0	750

Considerando la estimación de consumo agudo de bebidas energizantes (Tabla 2), se presume una ingesta de 240 mg de cafeína, 3000 mg de taurina y



1800 mg de glucuronolactona por día, teniendo en cuenta niveles máximos de 320, 4000 y 2400 de cada una de las sustancias respectivamente.

El Informe del Comité Evaluador señala que existe información de consumos agudos extremos de más de 8-12 latas por día ([http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169_en.pdf)).

## 2.1. Composición química y proporción.

### 2.1.1. Cafeína

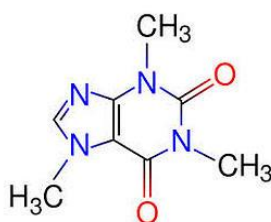


Figura 1 Estructura molecular de la cafeína

Disponible en: [http://lacafeina1102.blogspot.com.co/2014/05/cafeina-la-cafeina-es-un-compuesto\\_16.html](http://lacafeina1102.blogspot.com.co/2014/05/cafeina-la-cafeina-es-un-compuesto_16.html)

La cafeína (Figura 1) es un compuesto alcaloide del grupo de las xantinas, presente en varias plantas como en los granos de café y cacao, las hojas de té, las bayas de guaraná y la nuez de cola.

Las xantinas son sustancias pertenecientes al grupo de bases purínicas, que son compuestos orgánicos cíclicos, que se forman a través de la condensación de una pirimidina con un imidazol, por lo cual incluyen dos o más átomos de nitrógeno. Dentro de este grupo se encuentran sustancias endógenas importantes como la guanina, adenina, hipoxantina y ácido úrico.

Las xantinas más importantes son las metilxantinas: cafeína, teofilina y teobromina, conocidas respectivamente como 1,3,7- trimetilxantina, 1,3- dimetilxantina y 3,7-dimetilxantina. Las metilxantinas actúan como estimulantes del Sistema Nervioso Central, facilitando la memorización, la asociación de ideas y la percepción de los sentidos. El consumo de dosis elevadas produce excitación, ansiedad e insomnio, temblor, hiperestesia (aumento exagerado de la sensibilidad en general), hiporreflexia (diminución de los reflejos), alteraciones maníacas y convulsiones. También, pueden dar lugar a la aparición de dependencia: dolor de cabeza, irritabilidad y somnolencia patológica. Las metilxantinas presentan una acción diurética debida a un

aumento de la filtración glomerular y una disminución de la reabsorción tubular. Al mismo tiempo, tienen actividad digestiva ya que aumentan las secreciones gastrointestinales y ejercen acción procinética gastrointestinal, y movimiento lipolítico, activando la lipólisis y el desplazamiento de grasas. Estos alcaloides ejercen un efecto estimulante sobre el sistema nervioso central, cuyo mecanismo de acción parece estar relacionado con la inhibición de las fosfodiesterasas del AMPc y en menor medida del GMPc, incrementando por ello las concentraciones de estos importantes mediadores celulares. Además, funcionan como estimulantes cardiacos ya que tienen efectos cronotrópicos e inotrópicos positivos. Asimismo, las bases xánticas producen vasoconstricción en el lecho vascular cerebral y, especialmente la teofilina, ejercen una relajación del músculo liso bronquial. El efecto estimulante de la corteza cerebral aumenta también la autoestima y disminuye los estadios depresivos. La palabra *xantina* deriva de la palabra griega *xanthos* que se traduce o interpreta como "amarillo", en virtud de los residuos amarillos producidos por estos compuestos cuando se calientan hasta la desecación con ácido nítrico. Desde el punto de vista médico y farmacológico existen tres xantinas de importancia: la cafeína, la teobromina y la teofilina que son las tres xantinas metiladas, por esta razón también se les conoce como metilxantinas. Son consideradas alcaloides debida a que son sustancias que poseen acción fisiológica intensa en los animales incluso a bajas dosis, con efectos psicoactivos, también son muy usados en medicina para tratar problemas de la mente y calmar el dolor (Carral, 2011).

**Propiedades físico-químicas.** Fue aislada del café por Friedrich Ferdinand Runge en 1819 y del té en 1827, pero su estructura química no se describió sino hasta 1875 por E. Fischer (Pardo et al., 2007).

La cafeína se conoce como un alcaloide de purina, tiene una masa de 194.19 g/mol, y una formula molecular de  $C_8H_{10}N_4O_2$ . Químicamente se denomina 1,3,7-trimetilxantina, 1,3,7-trimetil-2,6-dioxipurina o 3,7-dihidro-1,3,7-trimetil-1H-purina-2,6-diona. La cafeína es un polvo blanco, inodoro y posee un característico sabor amargo; es eflorescente en contacto con aire. El punto de fusión está entre 234 y 239°C y la temperatura de sublimación a presión atmosférica es 178°C. La cafeína es una base muy débil, reaccionando con ácidos para rendir sales fácilmente hidrolizadas, y relativamente estable en ácidos y álcalis diluidos. La cafeína forma sales inestables con ácidos y es

descompuesta por soluciones fuertes de álcali caustico ([www.sigma-aldrich.com](http://www.sigma-aldrich.com))

Es moderadamente soluble en solventes orgánicos y agua. La solubilidad en agua es incrementada considerablemente a desde 1% p/v a 15°C hasta 10% p/v a 60°C.. La solubilidad de la cafeína en agua es incrementada por la formación de complejos de benzoato, cinamato, citrato y salicilato. En plantas, forma complejos con ácido clorogénico, cumarina, isoeugenol, ácido indolacético y antocianidina.

La cafeína exhibe un espectro de absorción ultravioleta con un máximo en 274 nm en solución acuosa. Por cristalización a partir de solución acuosa, se obtiene el hidrato en forma de agujas sedosas que contienen 6.9% de agua.

### **Principales fuentes**

El café es la semilla madura desecada de la planta de café que contiene una cantidad de cafeína entre 0.8-1.8%. La concentración de cafeína depende de las diferencias genéticas, así como del tiempo y la forma de preparación (ver Tabla 1), oscilando entre 30 y 175 mg por 150 ml en los granos.

El café descafeinado contiene entre 2 y 8 mg por 150 ml.

El té es la hoja desecada del arbusto *Camellia* o *Thea sinensis*, bohea o *viridis*. Básicamente, existen cuatro tipos de té: el verde (no fermentado), el té rojo (semifermentado), el té negro (fermentado) y el té blanco. La concentración de cafeína en él te oscila entre 20-73 mg /100 ml según el método de elaboración y el tiempo de extracción.

El cacao es la semilla desecada y fermentada de la *Theobroma cacao*. En el cacao predomina la teobromina (2,5%) y en menor cantidad la cafeína (0,4%). El contenido de cafeína del chocolate oscila entre 5-20 mg/100g y depende del lugar de procedencia del cacao. El chocolate negro, amargo o semidulce posee mucha más cafeína que en el chocolate con leche. El chocolate contiene además anandamida que es un ligando endógeno de los receptores cannabinoides (Mandel, 2002).

Las plantas como el guaraná (pasta desecada de las semillas de *Paullina cupana*), el mate (hoja desecada de la hierba *Ilex paraguayensis*), la cola semilla desecada de *Cola* también contienen cafeína entre 2 y 4%.

Los bebidas con cafeína, incluidos los etiquetados como diet o light, presentan entre 15-35 mg/180 ml de cafeína. Las bebidas energéticas presentan mayor contenido en cafeína que los que presentan algunas bebidas gaseosas. Por ejemplo el Red Bull® contiene 80 mg de cafeína en 250 ml.

En la Tabla 3 se encuentran las concentraciones de cafeína en diferentes tipos de bebidas, los cuales fueron mencionados anteriormente.

Tabla 3. Principales fuentes de cafeína. Disponible en: Pardo et al.,2007

	Volumen / Peso	Contenido cafeína (rango)	Contenido cafeína (promedio)
<b>Café</b>			
tostado	150 ml	64-124 mg	83 mg
instantáneo	150 ml	40-108 mg	59 mg
tostado descafeinado	150 ml	2-5 mg	3 mg
instantáneo descafeinado	150 ml	2-8 mg	4 mg
tostado de goteo	150 ml	37-148 mg	84 mg
todos los cafés excepto descafeinado	150 ml	29-176 mg	
<b>Té</b>			
té	150 ml	8-91 mg	27 mg
bolsa de té	150 ml	28-44 mg	30 mg
hoja de té	150 ml	30-48 mg	41 mg
té instantáneo	150 ml	24-31 mg	28 mg
<b>Cacao</b>			
cacao africano o sudamericano	150 ml		6 mg
cacao	150 ml		42 mg
tableta chocolate	28 g		20 mg
chocolate con leche	28 g	1-15 mg	6 mg
chocolate dulce	28 g	1,5-6 mg	3 mg
leche con chocolate	240 ml	2-7 mg	5 mg
chocolate a la taza	28 g	18-118 mg	60 mg
<b>Bebidas</b>			
colas	180 ml	15-35 mg	
colas descafeinadas	180 ml	0 mg	
colas light	180 ml	13-35 mg	
colas light descafeinadas	180 ml	0 mg	

### Metabolismo de la cafeína

La cafeína llega al torrente sanguíneo a los 30-45 minutos de su consumo. A continuación, se distribuye por el agua de todo el organismo, para posteriormente ser metabolizada y expulsada en la orina. La vida media de la cafeína en el interior del cuerpo es de 4 horas. Durante el embarazo, disminuye la velocidad a la que se metaboliza la cafeína, por lo cual las mujeres embarazadas mantienen generalmente los niveles de cafeína durante más tiempo.

## Mecanismo de acción de la cafeína

Las células del organismo humano poseen receptores específicos (A1, A2a, A2b y A3) para la adenosina, una sustancia que participa en varios procesos bioquímicos tales como la transferencia de energía, en la forma de ATP y ADP, así como trasducción de la señal en la forma de adenosín monofosfato cíclico AMPc.

Las metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina) por su semejanza estructural con la adenosina (figura 2), se unen a los receptores A1 y A2a de la adenosina, actuando como antagonistas competitivos. La adenosina es una sustancia química generada de manera natural por nuestro cuerpo que actúa como mensajera regulando la actividad cerebral y modulando el estado de vigilia y sueño (Ayesta et al., 2003).



**Figura 2 Estructura de la Teobromina, cafeína y adenosina**

Dado que prácticamente todas las células contienen receptores para la adenosina, los efectos clínicos que se originan por la unión a la cafeína en lugar de la adenosina son muy complejos. Algunos efectos se producen por la inhibición de la fosfodiesterasa que da lugar a un aumento de las concentraciones de AMPc y GMPc, otros efectos se producen por la activación de los canales de K<sup>+</sup> y la inhibición de los canales de calcio.

En el cerebro, se inhibe la liberación de numerosos neurotransmisores como GABA, acetilcolina y serotonina, y por lo tanto, de sus efectos pre y post sinápticos. Por el contrario, se estimula la producción de adrenalina, la hormona que en últimas es la responsable de las principales consecuencias farmacológicas de la cafeína (Ayesta et al., 2003, Underm, 2006).

## Efectos farmacológicos

Las metilxantinas tienen efectos comunes, aunque de intensidad variable. Por orden de potencia son la teofilina, la cafeína y por último la teobromina. A continuación se describen los principales efectos de las metilxantinas, principalmente de la cafeína, en los diferentes aparatos y sistemas (Underm, 2006).

### **1. Sistema nervioso central**

**Psicoestimulantes.** La cafeína produce de forma dosis dependiente una activación generalizada del Sistema Nervioso Central (SNC), posiblemente al aumentar la liberación de adrenalina y noradrenalina. De esta manera se aumenta el estado de alerta y se reduce la sensación de cansancio y fatiga. Aumenta la capacidad de mantener un esfuerzo intelectual y mantiene el estado de vigilia a pesar de la privación de sueño. De otra parte, mediante la inhibición de los receptores A<sub>2</sub>, la cafeína tiene una acción reforzante mediante la liberación de dopamina en el circuito cerebral de recompensa (sistema mesolímbico y nucleus accumbens). Esta acción se explicaría por un aumento de la fosforilación del DARPP-32 (fosfoproteína de la regulación de dopamina y AMPc (Beaumont et al., 2005).

**Efectos analgésicos.** La cafeína tiene un efecto analgésico dosis-dependiente potenciada por los inhibidores de la serotonina y un efecto adyuvante en la analgesia. El bloqueo de los receptores de adenosina por efecto de la cafeína, puede contribuir a la constricción de los vasos sanguíneos, lo cual alivia la presión de las migrañas y los dolores de cabeza, y explica por qué muchos analgésicos contienen cafeína (Laska et al., 1984)

### **2. Sistema Respiratorio**

La metilxantinas estimulan el centro respiratorio y son broncodilatadoras. La teofilina es la más utilizada clínicamente a pesar de presentar un margen terapéutico estrecho y provocar los efectos adversos más graves. La cafeína mejora discretamente la función respiratoria al aumentar la contractilidad del diafragma (Bara, 2000).

### **3. Cardiovasculares**

La administración de cafeína provoca un aumento de la presión arterial y tiene un efecto cronotrópico e inotrópico positivo, debido a la inhibición de los receptores adenosínicos cardiacos.

El efecto cronotrópico se refiere a la actividad que tienen algunas sustancias sobre el ritmo cardíaco aumentando (efecto positivo) o disminuyendo (efecto negativo) la frecuencia cardíaca. El efecto inotrópico se refiere a la actividad de algunas sustancias sobre la bomba sodio/potasio especialmente en el músculo cardíaco haciendo que el corazón lata con más fuerza (efecto positivo) o con menos fuerza (efecto negativo).

La cafeína no induce o empeora la severidad de las arritmias ventriculares y no aumenta el riesgo de fibrilación auricular, excepto a dosis muy elevadas. La teofilina y, en menor grado, las otras metilxantinas estimulan la contractilidad cardíaca de forma más rápida que la digital y más prolongada que los beta-adrenérgicos (Hurlé, 2003).

#### **4. Músculoesqueléticos**

La cafeína es la metilxantina más activa para mejorar el rendimiento físico porque produce vasodilatación a nivel muscular, aumenta la respuesta contráctil al estímulo nervioso y disminuye el cansancio y la fatiga.

#### **5. Fertilidad y embarazo**

La cafeína es uno de los factores de riesgo para la subfertilidad en hombres y mujeres, junto con el tabaco y las drogas recreacionales. El consumo moderado de cafeína no aumenta el riesgo de aborto espontáneo, no disminuye el crecimiento y no provoca microcefalia. Pero altos niveles de cafeína (200 mg, la cantidad contenida en dos tazas de café) puede duplicar el riesgo de aborto en las primeras semanas de embarazo. El consumo de estos niveles de cafeína antes y después del segundo mes de embarazo aumenta el riesgo de aborto espontáneo en no fumadoras. Además, si el alto consumo se asocia a una alta actividad del CYP1A2 (citocromo P450 1A2) aumenta la probabilidad de abortos recurrentes. La ingesta elevada de cafeína en forma de café, té, chocolate o colas durante el tercer trimestre del embarazo podría disminuir el crecimiento fetal (Christian et al., 2001, Mildred et al., 2001).

#### **6. Otros efectos (endocrinos, digestivos y otros)**

La cafeína provoca un aumento dosis-dependiente del colesterol total, HDL, LDL y de los triglicéridos, aunque parece que este incremento no es clínicamente relevante. Existen resultados contradictorios del efecto que

produce la cafeína sobre la sensibilidad a la insulina, mientras que otros argumentan que esos efectos podrían deberse a otras sustancias del café. La cafeína estimula las contracciones de la vesícula biliar, relaja la musculatura lisa de las vías biliares, disminuye los niveles de colesterol en la bilis y estimula la secreción ácida gástrica. La cafeína tiene un efecto diurético con tolerancia a largo plazo. Se ha encontrado relación positiva no significativa entre altas dosis de cafeína y aumento de la presión intraocular en pacientes con glaucoma. La cafeína y el chocolate podrían disminuir la agregabilidad plaquetaria (Du et al., 1999, Rob et al., 2004).

### **Farmacocinética**

La cafeína se absorbe por el tracto intestinal de forma rápida y completa, presentando una biodisponibilidad del 100%. El tiempo en el que se alcanza la máxima concentración plasmática ( $T_{máx}$ ) es de 30-45 minutos en ayunas y se prolonga con la ingesta de alimentos. Tiene un volumen de distribución de 0.6-0.7 L/kg. Atraviesa la barrera hematoencefálica y la placentaria, también pasa a la leche materna, saliva, bilis y semen (Ayesta et al., 2003, Underm, 2006).

En adultos el tiempo medio de eliminación ( $t_{1/2}$ ) de la cafeína es de 3-5 horas. En los recién nacidos, el  $t_{1/2}$  llega a alcanzar las 100 horas, dado que el metabolismo como la tasa de depuración de cafeína están disminuidos y no alcanzan los niveles del adulto hasta los 6 y 3 meses respectivamente. En recién nacidos la teofilina se metaboliza en cafeína. En adultos, los fumadores presentan un  $t_{1/2}$  menor que los no fumadores. En personas no consumidoras de café el  $t_{1/2}$  de la cafeína se duplica, lo cual explica la mayor incidencia de intoxicación y severidad en individuos que no consumen habitualmente café (Moro et al., 2003, Underm, 2006, Hurlé, 2003).

### **2.1.2. Guaraná**





**Figura 3 Planta de Guaraná.**

Disponible en: <http://www.buenasalud.net/2013/03/03/propiedades-del-guarana.html>

El guaraná de nombre científico *Paullinia cupana* (Figura 3) es una de las especies nativas más conocidas de la biodiversidad de la Amazonía brasileña, siendo además de gran valor económico. El comercio y consumo de los productos y derivados provenientes de la semilla del guaraná, va extendiéndose en todo el mundo debido a sus propiedades medicinales, estimulantes y energéticas. La bebida debe gran parte de su popularidad al estímulo producido por su elevada concentración de cafeína y a la creencia ampliamente sostenida en su capacidad de rejuvenecimiento y propiedades afrodisíacas.

**Principales componentes:** el extracto de guaraná contiene principalmente metilxantinas como cafeína (25000-67000 ppm), teofilina (570 ppm) y teobromina (330 ppm). También contiene sustancias como taninos (compuestos polifenólicos muy astringentes y de gusto amargo), colina (compuesto químico similar a las vitaminas del grupo B), guanina (base nitrogenada púrica), saponinas (glucósidos de esteroides o de triterpenoides), xantinas y catequinas, entre otras.

Al extracto de guaraná se le han atribuido efectos beneficiosos para la salud como pérdida de peso, estimulante del sistema nervioso central, mantenimiento de la memoria, disminución del tromboxano plaquetario, protección contra lesiones gástricas inducidas por etanol, tratamiento de migraña y afrodisíaco (Kuskoski, 2005).

### **Descripción botánica**

El guaraná es un arbusto nativo procedente de la Amazonía, semi-erecto, trepador y leñoso, con copa que puede variar de 9 a 12 m<sup>2</sup>. Pertenece a la familia de las Sapindáceas y produce el fruto conocido como guaraná o guaraná de Maués.

El fruto es esférico, negruzco y brillante, asumiendo una forma de cápsula dehiscente de 1 a 3 valvas, en cuyo interior hay sólo una semilla que cuando madura cambia a rojo-naranja. Una vez alcanzada la madurez completa, se abre parcialmente dejando al descubierto las semillas. El pericarpio es de color castaño-oscuro parcialmente cubierto por una sustancia blanca (arilo) que sirve para la dispersión del fruto por la semilla, misión que es realizada fundamentalmente por los pájaros.

Brasil, prácticamente es el único país productor de Guaraná a escala comercial, estimándose la producción en unas 4.300 toneladas/año. Un 70 % de ésta se vende, en forma de jarabe, a la industria de refrescos gasificados, el 30% restante se comercializa en forma de cápsulas, polvo, barra y extracto, tanto para consumo interno como para exportación.

### **Propiedades químicas**

Las semillas de guaraná son ricas en cafeína, pueden contener un 6,2% y hasta un 8%; porcentaje que es significativamente más elevado (del orden de unas 4 veces) que las del café, 30 veces más elevado que el cacao y 10 veces más que el té yerba u otras bebidas populares estimulantes (Cote, 2011).

### **Efectos farmacológicos**

**Nivel celular:** los resultados de los estudios son contradictorios, investigaciones realizadas con ratones mostraron que la administración de extracto de guaraná tiene propiedades protectoras contra el cáncer, probablemente debido a su contenido de taninos, que actúan como antioxidantes (Fukumasu et al., 2006).

Por otro lado, estudios realizados en ovario de hamster encontraron efectos genotóxicos, mutagénicos y citotóxicos. Se propone que la administración de dosis bajas produce disminución de la síntesis de tromboxano y de la agregación plaquetaria. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que el consumo prolongado de altas dosis pueda tener efectos citotóxicos y perjudiciales para la salud (Santamaria et al., 1998).

**Cardiovascular:** Puede inducir la elevación de la presión arterial y aumento del gasto cardiaco; efectos que inician después de dos a tres horas después del consumo de guaraná, con un pico máximo de presentación a las ocho horas.

**Metabólico:** incremento de la glucosa postprandial y de las concentraciones de insulina debido probablemente a la inhibición de la recaptación de glucosa inducida por catecolaminas que se realiza en los adipocitos y miocitos. Esto, lleva a aumentar la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico. Incrementa la liberación de ácidos grasos, aumentando la producción de LDL y predisponiendo a esteatosis hepática. Incrementa el consumo de oxígeno y la tasa metabólica basal, disminuye los niveles de K sérico, lo que predispone arritmias cardíacas. Por lo anterior, no se recomienda en individuos con hipertensión arterial, enfermedad coronaria, obesidad e intolerancia a los carbohidratos. En cuanto a la pérdida de peso, se ha evidenciado que este efecto puede lograrse por la capacidad anorexígena del guaraná (Lima et al., 2005).

**Neuro-psiquiátrico:** los estudios sugieren que después de la administración de guaraná hay mejoría en el desempeño cognitivo, velocidad de atención y memoria, memoria secundaria, memoria de trabajo, razonamiento lógico y razonamiento abstracto. Posiblemente, se explique porque el guaraná tiene efectos en la modulación de la neurotransmisión y promueve la síntesis de óxido nítrico, esto último por mecanismos aún desconocidos (Kennedy et al., 2004).

**Reacciones adversas:** pueden presentarse palpitaciones, insomnio, aumento en la frecuencia de la deposición, cefalea (dolor de cabeza intenso y persistente que va acompañado de sensación de pesadez), pirosis (sensación de quemadura que sube desde el estómago hasta la faringe, producida por la regurgitación de líquido estomacal cargado de ácido), náuseas, emesis (vómito) y cambio en la coloración de las heces (Kennedy et a., 2004).

### 2.1.3. Taurina

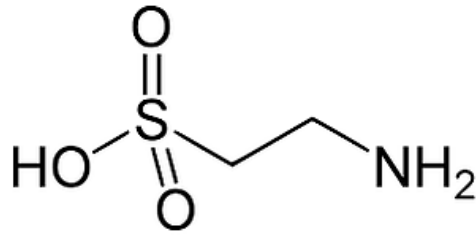


Figura 4 Estructura Molecular de la Taurina.

Disponible en: <http://www.nutricion.net/la-aurina/>

La taurina o Ácido 2-amino-etano-sulfónico (figura 4), es un derivado del aminoácido cisteína, que contiene un grupo tiol, y es el único ácido sulfónico natural conocido. En la literatura científica muchas veces se la clasifica como un aminoácido, pero al carecer del grupo carboxilo, no es estrictamente uno. No se incorpora en las proteínas, sino que existe como aminoácido libre en la mayoría de los tejidos animales; es uno de los más abundantes en el músculo, corazón, plaquetas y Sistema Nervioso Central en desarrollo. Se sintetiza en las células a partir de la metionina.

La dosis óptima de taurina se desconoce, a menudo se prescriben de 500-1000 mg, 2-3 veces al día, para adultos. Algunos suplementos contienen 1,500 mg para darse a los deportistas adultos en tres dosis, tomadas antes del entrenamiento. Las BE tienen dosis variables de taurina entre 100 mg por 250 mL de bebida hasta algunas que tienen 1 g o más (Souza et al., 2007).

La taurina tiene varias funciones fisiológicas en el organismo, entre ellas, actúa como agente desintoxicante.

La taurina se encuentra presente en alimentos como las vieiras (molusco), el pescado y las aves (<http://saludablementn7ouuvmnetu.weebly.com/taurina-y-sus-beneficios.html>).

#### Mecanismo de acción

La taurina tiene efectos en la neuromodulación, la migración neuronal, la regulación del volumen celular y la osmolaridad. Todo lo anterior por mecanismos no bien comprendidos hasta ahora. Actúa en receptores GABAA, GABAB y glicina, con gran afinidad por el receptor de Glicina. Es así como causa una activación tónica de los receptores de glicina lo que crea una corriente inhibitoria y mantiene a la célula en un estado de hiperpolarización. Tiene acción sobre las neuronas del núcleo supra óptico e inhibe la liberación

de hormona antidiurética (ADH), lo que resulta en un efecto diurético. Se cree que es esencial en el funcionamiento de las vías visuales, el cerebro y el sistema cardiovascular. Participa en la conjugación de ácidos biliares. Facilita el paso de sodio, potasio, magnesio y calcio dentro o fuera de la célula; para estabilizar eléctricamente la membrana celular (Souza et al, 2007).

### **Efectos farmacológicos**

Aunque la taurina, parece participar en varios procesos importantes, aún falta dilucidar y caracterizar algunas de sus funciones. Hay evidencia de su acción como neurotransmisor, regulador de la sal y del equilibrio osmorregulador intracelular y estabilizador de la membrana, juega un papel importante en el cambio de algunas propiedades de la membrana, así como el mantenimiento del potencial de la membrana y el pH intracelular. Participa en la detoxificación de químicos extraños y está involucrada en la producción y la acción de la bilis. Es factor importante para el desarrollo y el mantenimiento de la morfología y función normal de la retina; posee un papel significativo durante el desarrollo cerebral, modulando los procesos de diferenciación, migración, desarrollo y regeneración del SNC, además de un efecto protector en el daño neuronal producido por el glutamato. Se ha demostrado que unida a la vitamina C, revierte la respuesta anómala de los vasos sanguíneos asociada al tabaco, ya que esta adicción rigidiza los vasos sanguíneos impidiendo su dilatación en respuesta al aumento del flujo sanguíneo (Souza et al, 2007).

En pacientes diabéticos insulino-dependientes, causa actividad plaquetaria excesiva, la cual puede contribuir a la producción de complicaciones como aterosclerosis y daño renal. Participa en la absorción de grasa con la glicina y metionina en el funcionamiento de la vesícula biliar; se relaciona con los cálculos biliares donde este aminoácido es un componente normal de la bilis.

Al mezclarse con etanol, produce efectos nocivos sobre la actividad locomotora y lesiones del núcleo accumbens (grupo de neuronas del encéfalo que yace sobre el septum) (Dahchour et al., 1996).

La mezcla de los tres ingredientes de las BE posee efectos positivos sobre el desempeño mental y el carácter, efectos quizá mediados por la cafeína sobre receptores purinérgicos y la modulación de la taurina sobre esos receptores (Alford et al., 2001).

### **2.1.4. Carbohidratos**

Los glúcidos, carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos son biomoléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, cuyas principales funciones en los seres vivos son el prestar energía inmediata y estructural. Son uno de los tres tipos de macronutrientes presentes en nuestra alimentación, los otros dos son las grasas y las proteínas. Existen en multitud de formas y se encuentran principalmente en los alimentos tipo almidón, como el pan, la pasta alimenticia y el arroz, así como en algunas bebidas, como los zumos de frutas y las bebidas endulzadas con azúcares. Los carbohidratos constituyen la fuente energética más importante del organismo y resultan imprescindibles para una alimentación variada y equilibrada.

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía alimentaria en el mundo. Aportan entre el 40 al 80 % del total de la energía consumida. Los carbohidratos no son solamente una fuente energética, sino que también desempeñan otras funciones. Tradicionalmente, los azúcares se utilizan como edulcorantes para hacer que el alimento sea más apetecible y contribuir a su conservación.

#### **Papel de los carbohidratos en la nutrición**

Los carbohidratos son poli-hidroxi aldehídos, cetonas, alcoholes, ácidos, sus derivados simples y sus polímeros con uniones de tipo acetal. Pueden clasificarse por su grado de polimerización e inicialmente, pueden dividirse en tres grupos principales: azúcares, oligosacáridos y polisacáridos (Figura 5).

### Los principales carbohidratos de la alimentación

Clase (DP*)	Subgrupo	Componentes
Azúcares (1-2)	Monosacáridos	Glucosa, galactosa, fructosa
	Disacáridos	Sacarosa, lactosa, trehalosa
	Poliololes	Sorbitol, manitol
Oligosacáridos (3-9)	Malto-oligosacáridos	Maltodextrina
	Otros oligosacáridos	Rafinosa, estaquiosa, fructo-oligosacáridos
Polisacáridos (>9)	Almidón	Amilosa, amilopeptina, almidones modificados
	Polisacáridos no amiláceos	Celulosa, hemicelulosa, pectina, hidrocoloides.

DP\* = grado de polimerización

Figura 5. Los principales carbohidratos de la alimentación

Disponible en: (Organización Mundial de la Salud, 1997)

En la figura 5, se aprecia debajo de la clase de carbohidrato un número entre paréntesis, este se refiere a la cantidad de carbohidratos que conforman la estructura de los carbohidratos del subgrupo mencionado.

La digestión de los carbohidratos de la dieta inicia en la boca, donde la  $\alpha$ -amilasa salival inicia la degradación del almidón. Los fragmentos de almidón así formados son maltosa, algo de glucosa y dextrinas que contienen los puntos de ramificación laterales 1,6-  $\alpha$ -glicosídico de la amilopeptina. La degradación de la  $\alpha$ -amilasa se completa por la acción de amilasa pancreática, activa en el intestino. Los disacáridos alimenticios y los productos de degradación del almidón, necesitan transformarse en monosacáridos para poderse absorber. Esta hidrólisis final se lleva a cabo por la acción de hidrolasas asociadas a la zona vellosa de la membrana intestinal, denominadas disacaridasas. Las deficiencias en disacaridasas son causadas por defectos fenotípicos raros que producen una mala absorción e intolerancia al correspondiente disacárido.

La glucosa se transporta de forma activa contra un gradiente de concentración en las células de la mucosa intestinal por un transportador dependiente del

sodio (SGLT 1). La fructosa sufre otro transporte mediado por un mecanismo distinto (GLU 5). La fructosa ingerida conjuntamente con otros azúcares (como en los alimentos que contienen fructosa de forma natural) se absorbe mejor que la fructosa sola.

Al pasar a la circulación, los carbohidratos absorbidos elevan la concentración de glucosa en sangre. La fructosa tiene que ser primero convertida en glucosa, principalmente en el hígado y, por lo tanto, producen una elevación de la glucosa en sangre menos pronunciada. El grado y duración del aumento de glucosa en sangre después de la comida depende de la velocidad de absorción que, a su vez, depende de factores como el vaciado gástrico, así como de la velocidad de hidrólisis y difusión de los productos correspondiente en el intestino delgado. La insulina es segregada como respuesta a la elevación de glucosa en sangre, pero se modifica por diversos estímulos neurales y endocrinos. (Organización Mundial de la Salud, 1997)

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

### **2.1.5. Vitaminas**

Las vitaminas son micronutrientes, corresponden a sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, puesto que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación. Normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de las coenzimas, a partir de las cuales se elaboran los miles de enzimas que regulan las reacciones químicas de las que viven las células.

En el contenido de las bebidas energizantes se pueden encontrar las siguientes vitaminas:



## VITAMINA B1 (TIAMINA)

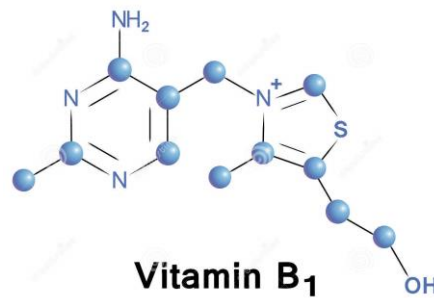


Figura 6. Estructura de la Vitamina B1

Disponible en: <http://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-vitamina-b-image45729671>

La vitamina B1 o tiamina (Figura 6) es una de las vitaminas del complejo B, las cuales son hidrosolubles y participan en muchas de las reacciones químicas del cuerpo. La estructura química de la tiamina consta de un núcleo pirimidínico y otro tiazólico, unidos por un puente metilénico. El pirofosfato de tiamina, es la forma biológicamente activa de la tiamina, interviene en los metabolismos de los glúcidos como como coenzima para la descarboxilación de  $\alpha$ -cetoácidos como piruvato y  $\alpha$ -cetoglutarato, lo que conduce a la formación de acetilcoenzima A.

La tiamina en forma anhidra es estable a 100°C, en soluciones acuosas es bastante estable al calor y a la oxidación cuando el pH es menor a 5. Forma ésteres en la cadena lateral de hidroxietilo con varios ácidos. Los ésteres más importantes son el monofosfato de tiamina (MPT), el pirofosfato de tiamina (PPT) y el trifostato de tiamina (TPT).

La microflora intestinal sintetiza tiamina y los antibióticos pueden modificar su aporte por diferentes mecanismos. La tiamina es absorbida en el yeyuno y en el íleon, luego es captada por los tejidos de acuerdo a sus necesidades. El exceso no utilizado es rápidamente excretado inalterado por orina. El organismo humano contiene aproximadamente 30 mg de tiamina, que se halla en concentraciones elevadas en el músculo esquelético (50% del total), en el hígado, riñón, cerebro, leucocitos y eritrocitos.

**Función:** La tiamina juega un papel esencial como coenzima en una serie de reacciones, entre ellas podemos mencionar un papel específico en la neurofisiología (iniciación del impulso nervioso), en la utilización de los hidratos

de carbono y de muchos aminoácidos. Tiene una función relacionada con las carboxilaciones y decarboxilaciones. La forma metabólicamente activa es el PPT, compuesto que actúa como coenzima en los sistemas que catalizan la decarboxilación oxidativa de alfa-cetoácidos. Ejemplos importantes son los multienzimáticos piruvato y alfa-cetoglutarato deshidrogenasas. Además actúa como coenzima de transcetolasas, enzimas que catalizan la transferencia del grupo cetol (ej: vía de las pentosas).

La carencia de tiamina produce lesiones en los sistemas nerviosos central y periférico. La utilización de la glucosa por el tejido se reduce un 50% y en su lugar se utilizan los cuerpos cetónicos procedentes del metabolismo graso. Asimismo se induce una degeneración de las vainas de mielina de las fibras nerviosas. También se ve afectado el corazón, con insuficiencia cardiaca por debilitación del músculo cardiaco. Por último, se producen alteraciones del tubo digestivo, manifestándose anorexia, indigestión, estreñimiento grave y atonía gástrica. Todos estos efectos son consecuencia directa de la incapacidad del músculo liso y de las glándulas del tubo digestivo para obtener suficiente energía del metabolismo de los hidratos de carbono.

Todos los tejidos animales y vegetales contienen tiamina, aunque sólo constituyen fuentes importantes los cereales enteros, las legumbres, la carne de cerdo y el hígado vacuno. Las hortalizas verdes, raíces, tubérculos y productos lácteos la aportan en menor medida. El almacenamiento de los alimentos por periodos prolongados puede originar pérdidas importantes (Lorenzo, 2007).

### VITAMINA B3 (NIACINA)



Figura 7. Estructura de la Vitamina B3

Disponible en: <http://www.iqb.es/diccio/n/ni.htm>

Niacina (Figura 7) es el nombre genérico de ácido nicotínico y nicotinamida. En el organismo se encuentra formando parte de dos coenzimas que constituyen sus formas activas: NAD (nicotinamida dinucleótido) y el NADP (nicotinamida dinucleótido fosfato). El ácido nicotínico y su amida son fácilmente absorbidos. La niacina se distribuye con amplitud en alimentos animales y vegetales. El aminoácido esencial triptofano puede convertirse a NAD. Por cada 60 mg de triptofano, puede generarse el equivalente de 1 mg de niacina. Así que para que una dieta produzca deficiencia de niacina debe ser pobre en niacina y triptofano. Este problema se presenta en poblaciones que dependen del maíz como nutriente básico, puesto que la niacina que se encuentra en los granos no se encuentra disponible a no ser por un pretratamiento con álcali que se le realice al maíz.

**Función:** Tiene múltiples actividades como coenzimas para deshidrogenasas que se encuentran en el citosol, por ejemplo lactato deshidrogenasa, y dentro de las mitocondrias, malato deshidrogenasa. Actúa en procesos de oxidoreducción como aceptores de hidrógeno participando en la glicólisis, el ciclo del ácido cítrico, la fosforilación oxidativa, la lipogénesis y en la vía de las pentosas. Su carencia se manifiesta principalmente como alteraciones cutáneas, prurito y eritema en dorso de manos, formando una piel rugosa, oscurecida por puntos hemorrágicos, afectando también a los sistemas gastrointestinal y nervioso. Este trastorno de la salud se conoce como pelagra o la enfermedad de las 3 D, dermatitis, diarrea y demencia. La tiamina se halla en cantidades importantes en carne, pescados, huevos, aves, leguminosas y leche. Consumiendo 100 g de germen de trigo o de almendras se cubre el 50 % de las recomendaciones y con 50 g de salvado de trigo se cubre el 100 %. Más de 1000 mg de niacina pueden producir dilatación vascular, rubor, disminución de lípidos, incremento de niveles de azúcar en sangre, disminución de la movilización de ácidos grasos del tejido adiposo durante el ejercicio, hepatotoxicidad y arritmia cardíaca (Arakelian et al., 2008).

## VITAMINA B5 (ACIDO PANTOTENICO)

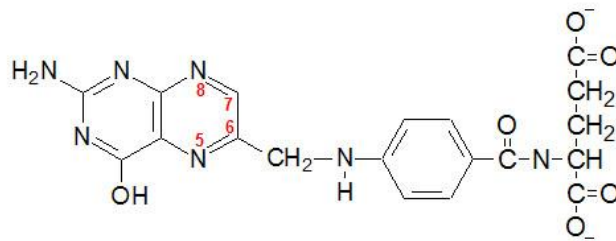


Figura 8 Estructura de la Vitamina B5

Disponible en: <http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>

El ácido pantoténico (Figura 8) es una vitamina, también conocida como vitamina B5. Está constituido por la condensación de ácido pantoico y  $\beta$ -alanina. La forma comercial es la sal cálcica (pantotenato cálcico) y el correspondiente alcohol (pantenol), que en el organismo se convierte en ácido pantoténico.

Es un componente de la coenzima A y es esencial para el metabolismo celular. Como parte de la Acetil-Coa participa en la liberación de energía a partir de carbohidratos y en la degradación y metabolismo de ácidos grasos. Actúa en el ciclo del ácido cítrico y participa como un grupo aceptor de acetato para aminoácidos, vitaminas y sulfonamidas. Se relaciona con la síntesis de colesterol, fosfolípidos, hormonas esteroideas y porfirina para la hemoglobina. Se encuentra en todos los tejidos vegetales y animales, de ahí su nombre que significa diseminado. Las mejores fuentes incluyen yema de huevo, riñón, hígado y levadura, las fuentes menores son brócoli, carne de res magra, leche descremada y batata. Gran parte del pantoteno de la carne se pierde durante la descongelación y casi el 33% en el cocimiento. En la molienda de la harina se pierde un 50 %. Esta vitamina se distribuye tan ampliamente en los alimentos que en el hombre no se ha observado una enfermedad carencial. Tampoco se conocen efectos tóxicos importantes, aunque la ingestión de grandes cantidades puede causar diarrea (Florez et al., 1998).

## VITAMINA B6 (PIRIDOXINA)

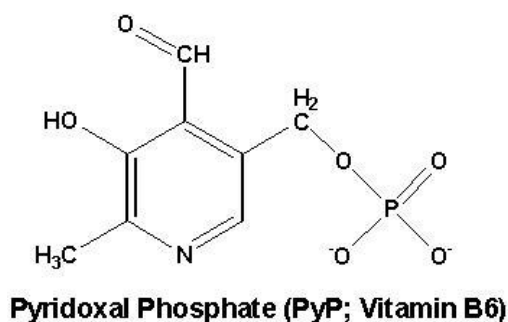


Figura 9 Estructura de la Vitamina B6

Disponible en: <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

Se denomina Vitamina B6 (Figura 9) a los derivados de la 3-hidroxi-5-hidroxi-2-metil piridina. Las formas de coenzimas activas son el fosfato-5' de piridoxal (PPL) y el fosfato-5' de piridoxamina (PPM). Participa del metabolismo de aminoácidos desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento del sistema nervioso central. Es rápidamente absorbida en el duodeno y la flora intestinal sintetiza cantidades importantes. En el hígado se procesa la forma activa liberándola a la circulación. La vitamina B6 se transporta tanto en plasma como en eritrocitos.

**Función:** Participa en el metabolismo de los aminoácidos como coenzima en sistemas como decarboxilasas (formando histamina, tiramina, serotonina, GABA, dopamina). En el sistema nervioso una reacción muy importante es catalizada por la glutámico decarboxilasa formando ácido gama amino butírico que funciona como regulador de la actividad neuronal a nivel sináptico. En casos de avitaminosis se producen convulsiones epileptiformes producidas por el descenso del nivel de ácido gama amino butírico. También participa en el metabolismo del triptofano y en el transporte de aminoácidos, en reacciones de transaminación en la gluconeogénesis y en la actividad de la fosforilasa del glucógeno. En la biosíntesis del hemo se utiliza piridoxal fosfato como coenzima. Se halla ampliamente distribuida en alimentos de origen animal y vegetal, en forma libre o unida a otras moléculas. Las mejores fuentes de piridoxina son la levadura, el germen de trigo, hígado, cereales de grano entero, legumbres, papas, banana y harina de avena. La leche, huevos, vegetales y fruta contienen pocas cantidades. Las carencias de esta vitamina son relativamente raras. Sin embargo, muchos medicamentos interfieren con su metabolismo, como por ejemplo los anticonceptivos (Florez et al., 1998).

## VITAMINA B12 (COBALAMINA)

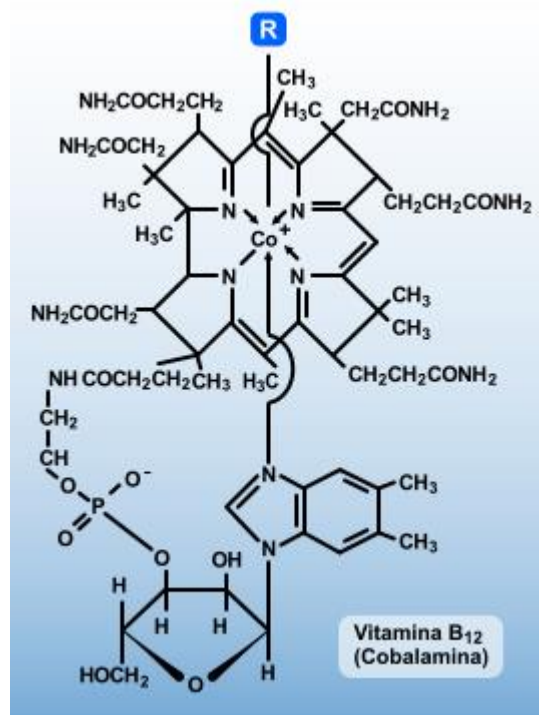


Figura 10 . Estructura de la Vitamina B12

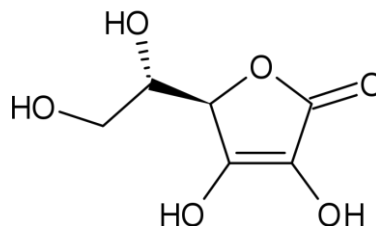
Disponible en: <http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-la-vitamina.html>

La vitamina B12 (Figura 10) es miembro de una familia conocida como corrinoides, compuestos que contienen un núcleo corrina formado por una estructura anular tetrapirrólica y posee cobalto, unido a un grupo cianuro. Las formas activas son la metilcobalamina, adenosilcobalamina e hidroxicobalamina. Para poder actuar esta vitamina requiere del factor intrínseco (FI), secretado por las células parietales del estómago. La preparación comercial se denomina cianocobalamina. Las glucoproteínas se unen con gran afinidad a las cobalaminas; se trata de un grupo de proteínas con un componente carbohidrato variable con propiedades antigénicas similares y que se encuentran en todos los tejidos de mamíferos. Una de ellas es el FI necesario para la absorción normal de la vitamina B12. Las otras glucoproteínas son conocidas como agentes de unión (R, TC I y III o cobalafilina) y la transcobalamina II (TC II). Esta se enlaza con la vitamina B12 en las células del íleon terminal y la transporta en el plasma hasta las células del cuerpo. Cuando la absorción se bloquea por carencia de FI (o por gastrectomía), el estado se conoce como anemia perniciosa. Los vegetarianos

tienen riesgo de deficiencia dietética real ya que la vitamina B12 se encuentra sólo en alimentos de origen animal o en microorganismos. (Florez et al., 1998).

**Función:** Se halla directamente relacionada con el metabolismo y utilización del ácido fólico y con reacciones de isomerización vinculadas con el metabolismo de lípidos y proteínas. Actúa como coenzima para dos enzimas, la mutasa de metilmalonil-CoA y la sintetasa de metionina. La primera reacción es la formación de la metil-malonil-CoA, la cual puede formarse a partir de la degradación de aminoácidos o ácidos grasos de cadena impar. Por isomerización se convierte en un intermediario del ciclo del ácido cítrico. La metil-malonil-CoA mutasa utiliza como coenzima la 5'-deoxi-adenosil-cobalamina. En la segunda reacción el metiltetrahidrofolato cede el metilo a la cobalamina y ésta a su vez, lo transfiere a la homocisteína para formar metionina. Cuando falta vitamina B12 esta reacción no puede realizarse y se produce acumulación de N5-metiltetrahidrofolato. (Lorenzo et al., 2008)

### VITAMINA C (ÁCIDO ASCORBICO)



**Figura 11 Estructura de la Vitamina C**

Disponible en: <http://es.sott.net/article/19930-La-verdad-sobre-la-vitamina-C-y-el-cancer>

La vitamina C (Figura 11), conocida como ácido ascórbico, es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger las células contra los daños causados por los radicales libres. Los radicales libres son compuestos que se forman cuando el cuerpo convierte los alimentos que consumimos en energía. A diferencia de la mayoría de mamíferos y otros animales, los humanos no tienen la habilidad de producir ácido ascórbico y deben de obtener la vitamina C de su dieta.

El ácido ascórbico es la forma enólica de una cetolactona alfa. La estructura molecular contiene dos átomos de hidrógeno enólicos ionizables que confieren

su carácter ácido al compuesto. Se absorbe rápidamente en el duodeno y pasa con facilidad a los tejidos de suprarrenales, riñones, hígado y bazo. Las cantidades ingeridas mayores del nivel de saturación se eliminan por orina como ácido oxálico.

**Función:** Participa en múltiples funciones como coenzima o cofactor y se basan en su propiedad como reductora biológica reversible. El ácido ascórbico bloquea la degradación de la ferritina a hemosiderina, de la cual se separa mal el hierro, asegurando un suministro más disponible en forma de ferritina. Participa en la hidroxilación de la prolina para formar hidroxiprolina en la síntesis de colágeno ayudando en la cicatrización de heridas, fracturas y hemorragias puntiformes y gingivales. También reduce el riesgo de infecciones. Esta vitamina participa en la hidroxilación de ciertos esteroides que se sintetizan en el tejido suprarrenal. Su concentración disminuye en el estrés cuando la actividad de las hormonas de la corteza suprarrenal es alta. También participa en la reducción del hierro férrico a ferroso en el intestino para facilitar su absorción y se relaciona con la transferencia de la transferrina del plasma a la ferritina hepática. En el organismo humano la vida media del ácido ascórbico es de 16 días, esta es la razón por la cual los síntomas del escorbuto se producen en el hombre recién a los 143 días de la deficiencia. Se aconseja que las personas con cálculos renales o nefropatía eviten la ingesta excesiva de ácido ascórbico. El ácido ascórbico se destruye fácilmente por oxidación, en particular en presencia de calor y alcalinidad, y por su gran solubilidad en agua, suele eliminarse en la cocción por hervido. También se destruye por exposición al aire y por procesamiento de alimentos. La mejor fuente son frutas y vegetales de preferencia ácidos y frescos (Arakelian et al., 2008).

### 2.1.6. Ginseng



Figura 12. Planta de ginseng

Disponible en: <http://www.remediocaserofacil.com/ginseng/>



El ginseng (Figura 12) es una planta que pertenece a la familia Araliaceae y dentro de ella al género Panax. Su nombre científico Panax ginseng, proviene de C.A. Van Meyer que le dio la denominación que hoy conocemos. Etimológicamente Panax proviene del griego "pan" (todo) y "axos" (medicina) por lo que su significado vendría a ser que "cura todo". Sus propiedades se deben a que en su raíz se encuentra un elevado número de sustancias activas, con propiedades diversas, demostradas científicamente.

### Descripción botánica

El ginseng es una planta herbácea perenne corta y vivaz, de raíz tuberosa, que puede alcanzar grandes dimensiones. Las ramas miden de 30 a 50 cm. Las hojas son palmeadas de 5 folíolos. Las flores blanquecinas están agrupadas en umbelas. El fruto es una pequeña baya, de color rojo, con dos semillas. La raíz es de 10 a 25 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro. El cuerpo de la raíz es cilíndrico/fusiforme, dividida en varias ramas que le dan un aspecto que recuerda a un cuerpo humano. La superficie es blanca/amarillenta, con sección blanca. Las raíces son frágiles y se rompen con facilidad (Sanders, 2005).

### Composición química

Los principios activos más importantes aislados de la raíz del ginseng son los siguientes.

- **Saponinas triterpénicas (2-3%):** Ginsenósidos (Ro-R h2), también llamados panaxósidos (A a F). Los ginsenósidos los podemos dividir en dos grupos:
  - Derivados del grupo del oleanano. El ginsenósido Ro es el único representante de este grupo (triterpeno pentacíclico).
  - Derivados del grupo damnarano (triterpenos tetracíclicos).  
Dentro de este grupo podemos diferenciar dos subgrupos:
    - Derivados del protopanaxadiol: ginsenósidos Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>2</sub>, Re, Rd, Rh<sub>2</sub>. - -
    - Derivados del protopanaxatriol: ginsenósidos Re, Rf, Rg<sub>1</sub>, Rg<sub>2</sub> y Rh<sub>1</sub>.

Otros componentes:

- Glúcidos, entre ellos polisacáridos de alto peso molecular, llamados panaxanos.

- Aceite esencial o panaceno (constituido principalmente por limoneno, terpineol, citral y poliacetilenos).
- Vitaminas del grupo B, B1, B2, B12, ácido fólico, nicotinamida, ácido pantoténico, vitamina C y oligoelementos: Zn, Cu, Fe, Mn, Ca, etc.
- Otros componentes como:  $\beta$ -sitosterol, almidón, pectina, mucílago, ácidos grasos libres y esterificados, etc.

## **Farmacología experimental**

### **Preclínica Sistema circulatorio.**

El ginseng tiene efectos cardiovasculares diversos:

- Posee efectos vasodilatadores y producen aumento de la tensión venosa central.
- Posee un efecto reductor del nivel de colesterol sanguíneo mediante la estimulación del metabolismo del colesterol, lo cual incluye sus efectos sobre los ácidos biliares, a nivel hepático, y la biosíntesis de hormonas esteroideas, con la consecuente disminución de la acción inhibitoria del colesterol en la biosíntesis de los receptores LDL (Borras. 2003).

### **Actividad endocrina y metabólica**

- **Efectos desfatigantes y anti-estrés.** Posee un efecto tónico que aumenta la resistencia frente a condiciones nocivas del entorno, mejorando la capacidad de defensa inespecífica (efecto adaptógeno). Un parámetro usado para medir la acción antiestrés es el contenido adrenal en ácido ascórbico y podemos señalar que el ginseng no ejerce efecto alguno en animales en condiciones normales, pero si son expuestos al calor o el frío, la ingesta de la planta provoca una disminución inicial y subsiguiente normalización rápida del contenido adrenal de ácido ascórbico, o sea que posibilita la recuperación de la temperatura alterada bajo condiciones de estrés.

- **Efecto antioxidante y antiinflamatorio.**

**Antioxidante.** El ginseng tiene actividad antioxidante por sí mismo y además coopera en la actividad del  $\alpha$ -tocoferol. Actúa a nivel de la peroxidación lipídica, inhibiéndola parcialmente y también actúa a nivel enzimático.

**Antiinflamatorio.** Las saponinas del ginseng actúan como potentes moduladores en la actividad linfocitaria in vitro, por tanto pueden mediar en los procesos inflamatorios, limitando la concentración y actividad de los polimorfonucleares en la zona inflamada, frenando, de esta forma, la liberación

incontrolada de proteinasas y antioxidantes que conducen al estado patológico de todo proceso inflamatorio.

- **Sistema inmunológico.** Administrado oralmente, estimula la respuesta inmune en el hombre. A diferencia de otros inmunoestimulantes, no provoca toxicidad alguna.
- **Acción energética.** Inhibe el incremento reflejo de tensión sanguínea y la frecuencia cardíaca durante el ejercicio. Disminuye el consumo de oxígeno miocárdico y por tanto mejora la eficiencia cardíaca. De todo esto se deduce que el ginseng actúa oponiéndose a la respuesta refleja excesiva del sistema nervioso simpático durante el ejercicio, y tiene un efecto favorable sobre el metabolismo miocárdico y la circulación coronaria.
- **Sistema nervioso.** Por la estimulación que las saponinas ejercen sobre el sistema nervioso central se obtiene una mejora en el rendimiento y en la capacidad mental.

El ginseng tiene un efecto tónico que aumenta la resistencia del individuo frente a las condiciones nocivas del entorno, mejorando la capacidad de defensa inespecífica. Este efecto fue definido como efecto adaptógeno. Se afirma que es estimulante sobre el sistema nervioso central, hipotensor, estimulante de la respiración, disminución del azúcar en sangre, potenciación de la acción de la insulina, incremento de eritrocitos y hemoglobina. También se demostró que el ginseng incrementaba la actividad de las células cerebro corticales (Borras. 2003).

## **2.2. Efectos de la bebidas energizantes ofrecidos por las empresas**

Los fabricantes de Bebidas Energizantes las promocionan pues aumentan capacidad de incrementar la energía, el estado de alerta y el rendimiento físico. Si bien atribuyen estos efectos a la interacción de múltiples aditivos, como cafeína, guaraná, vitamina B, taurina, carnitina, ginseng, ginkgo, glucuronolactona y ribosa, el efecto estimulante recae principalmente en la cafeína. Una lata de Bebida Energizante puede tener el mismo contenido de cafeína que una taza de café, o el doble que una lata de bebida cola aunque en 40% menos volumen. La máxima concentración en sangre se alcanza entre los 30 y 45 minutos de haberla ingerido. A las 3 horas ya se ha eliminado la mitad

de lo que se ha absorbido y su efecto parece desaparecer. Esta rápida eliminación produce deshidratación. Para algunos autores aun las dosis bajas de cafeína mejoran el desempeño cognitivo y el estado de ánimo. Otros autores sostienen que los efectos percibidos por los consumidores no representan beneficios netos, sino más bien la reversión de la caída del desempeño que ocasiona la falta de cafeína en sujetos habituados a su consumo. En aquellos que no consumen cafeína o lo hacen en poca cantidad el efecto en el estado de ánimo y el desempeño es modesto. Respecto de los demás componentes de estas bebidas los efectos son dudosos. Su contenido varía según los productos, y no hay evidencia de beneficios a las concentraciones en que se presentan en las Bebidas Energizantes (Roussos, 2009).

### **2.3. Efecto sobre el rendimiento deportivo**

Los deportistas pueden llegar a sentir confusión al momento de escoger una bebida rica en vitaminas y minerales que les permitan reponer los componentes que han perdido durante su actividad física. Pero los componentes antes mencionados no hacen parte de las Bebida Energizantes.

La cafeína es la sustancia principal en el contenido de las Bebidas Energizantes mientras que en las Bebidas Deportivas prevalecen los carbohidratos (glucosa, fructosa, sucrosa), potasio y sodio. El efecto estimulante de la cafeína puede hacer que el deportista se sienta energizado y olvide recuperar sus reservas energéticas y fluidos pudiendo, a la larga, perjudicar su rendimiento. La elevada concentración de carbohidratos presente en las Bebidas Energizantes puede causar enlentecimiento en la absorción de líquidos a nivel intestinal cuando se utilizan para la hidratación previa al ejercicio o durante la realización del mismo (Roussos, 2009).

### **2.4. Efectos adversos**

Existen cada vez más reportes sobre intoxicación aguda con cafeína por uso de Bebidas Energizantes, así como problemas de dependencia y abstinencia. En adolescentes no habituados a su consumo, la vulnerabilidad a la intoxicación puede ser mayor debido a la falta de desarrollo de tolerancia farmacológica. Factores genéticos podrían contribuir a esta vulnerabilidad individual, pudiendo causar efectos adversos para la salud, sobre todo a dosis altas. Promueve la

diuresis (eliminación de agua) y natriuresis (excreción de una cantidad de sodio en orina superior a la normal). El consumo agudo reduce la sensibilidad insulínica y eleva la tensión arterial. El consumo elevado se asocia con cefalea crónica sobre todo en mujeres jóvenes. Los efectos adversos más frecuentes de la cafeína son palpitaciones, taquicardia, molestias gástricas, temblor, nerviosismo e insomnio. Dosis elevadas pueden provocar intensa ansiedad, miedo y crisis de angustia. Estos efectos son variables de acuerdo a los distintos grados de tolerancia de cada individuo. Varios estudios sugieren que las Bebidas Energizantes pueden condicionar otras formas de droga dependencia. El mercado de adultos promueve una propuesta de aceleración, descontrol y mayor rendimiento sólo con fines de lucro. El consumo frecuente de estas bebidas se ha vinculado entre los jóvenes con la adherencia a un patrón de conducta expresado en la toma de riesgos, mayor rendimiento físico y la “hipermasculinidad”. Este tipo de personalidad se asocia con abuso de alcohol, situaciones sexuales riesgosas, delincuencia y violencia interpersonal, por lo que el abuso de su consumo puede generar alteraciones en la conducta que signifiquen un riesgo para la salud (Aguilar, 2008).

## **2.5. Uso combinado con alcohol y otras sustancias**

El problema de combinar bebidas energéticas con alcohol es que estas enmascaran los efectos depresores, pero el nivel de alcohol en el cuerpo y sus efectos nocivos no se reducen de ninguna manera, por ejemplo, la falta de reflejos causada por ingesta alcohólica permanece aunque el consumidor tenga una percepción distinta.

“Mezclar las bebidas energizantes y alcohol puede llevar fácilmente a una intoxicación por una ingesta excesiva y por lo tanto a una situación de riesgo... puede provocar ansiedad, insomnio, trastornos del ritmo cardiaco e incluso intoxicación por ingesta excesiva” (Cote et al., 2010).

Finalmente, se recomienda que las bebidas energéticas no deben ser consumidas por menores de edad, mujeres embarazadas, personas sensibles a la cafeína o a cualquiera de los ingredientes, personas con padecimientos cardiacos ni deportistas. La estrategia de promoción de estas bebidas se basa en la posibilidad de poder permanecer despierto y bailar toda la noche. La combinación del efecto estimulante de la cafeína y el efecto depresor del alcohol reduce los síntomas de letargo asociados al estado de embriaguez, lo que lleva a subestimar los niveles de intoxicación.

Se observó que en los consumidores de un cocktail de Bebidas Energizantes y alcohol, la percepción del deterioro de la coordinación, cefalea, debilidad y sequedad bucal fue menor respecto de aquellos que consumieron sólo alcohol, mientras que el deterioro objetivo del tiempo de reacción visual y de la coordinación motora, y la concentración de alcohol espirado fueron similares en ambos grupos. Esta combinación, además de incrementar la potencial letalidad de la intoxicación alcohólica, ocasiona mayor prevalencia de situaciones de abuso sexual sobre sí mismos o sobre terceros, de accidentes de tránsito, de sufrir heridas o herir a otros, o de requerir atención médica (<http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2011/04/pdf-bebidas2.pdf>).

## 2.6. Restricciones en el mundo

Por las razones antes expuestas en muchos países como Colombia, Chile, Argentina y Ecuador, las autoridades sanitarias están evaluando la posibilidad de restringir su venta.

Los países europeos tienen normas bien rígidas respecto a las condiciones que deben cumplir las empresas para poder comercializar las bebidas. En Francia, Noruega y Dinamarca está prohibida la venta indiscriminada al público y solo se pueden encontrar en algunas farmacias.

En Paraguay no existe regulación para la venta de las bebidas energizantes, algo contrario a otros países como México, Argentina y Uruguay, que han establecido leyes para regular la venta de las mismas, así como sus componentes. Tanto en Argentina como en Uruguay se ha obligado por ley a los productores a bajar la cantidad de cafeína, de 33 miligramos por 100 mililitros a solo un tope de 20 miligramos.

En México, se aprobó una ley para limitar la venta de los productos a los menores de edad, al tiempo de imponer altas multas económicas y sanciones como el cierre de los locales de entretenimiento que no respeten la normativa.

Puerto Rico es otro gobierno que busca limitar la comercialización libre al público a través de una ley y ya ha comenzado a multar a los locales que ofrecen la mezcla detonante, muy popular entre estudiantes y universitarios (<http://www.abc.com.py/nacionales/algunos-paises-prohiben-venta-de-energizantes-479967.html>).

## **3. Marco Histórico**

### **3.1 Bebidas energizantes**

Las bebidas energizantes surgieron en Escocia y Japón con el objetivo de aumentar la energía y la concentración; inicialmente se componían de una mezcla de vitaminas y luego se les adicionaron la cafeína y los carbohidratos. La mayoría de estas bebidas son de origen austríaco, y su nombre remite al apodo que se les tenía a las anfetaminas, droga de uso habitual durante los años 60 y 70. La similitud se debe, seguramente, al hecho de que las anfetaminas (y las metanfetaminas como el MDMA o éxtasis) evitan el sueño y la fatiga, función principal de estas bebidas.

La marca más famosa a nivel mundial es Red Bull, que nació en los años 80. Inspirado por las bebidas funcionales de Extremo Oriente, Dietrich Mateschitz su fundador, creó la fórmula de Red Bull Energy Drink y desarrolló el concepto de marketing único de Red Bull. El 1 de abril de 1987, Red Bull Energy Drink se vendió por primera vez en Austria, su país de origen. Esto no sólo fue el lanzamiento de un producto completamente novedoso sino el nacimiento de una categoría de producto totalmente nueva, las bebidas energizantes. Hoy en día, Red Bull se encuentra en más de 165 países y se han consumido hasta ahora, más de 35.000 millones de latas de Red Bull (<http://energydrink-es.redbull.com/historia>).

### **3.2. CAFEÍNA**

Los humanos han consumido cafeína desde la Edad de Piedra. Los pueblos antiguos descubrieron que masticar la corteza y hojas de ciertas plantas tenía el efecto de aliviar la fatiga, estimular el estado de alerta y elevar el ánimo. Sólo mucho después se descubrió que el efecto de la cafeína se incrementaba al remojar tales plantas en agua caliente. Muchas culturas tienen leyendas que atribuyen el descubrimiento de tales plantas a personas que habrían vivido muchos miles de años antes.

Según una leyenda popular china, el Emperador de China Shennong, que se cree habría reinado alrededor del 3000 AC, accidentalmente descubrió que cuando algunas hojas caían en agua hirviendo, el resultado era una bebida aromática y restauradora. Shennong también es mencionado en el Cha Jing de Lu Yu, un famoso trabajo antiguo sobre el té.

Se ha registrado desde el siglo IX . Durante ese período, los granos de café sólo estaban disponibles en su hábitat natural, Etiopía. Una leyenda popular atribuye su descubrimiento a un criador de cabras llamado Kaldi, el cual aparentemente habría observado que las cabras se tornaban eufóricas y perdían el sueño por las noches después de haber pastado junto a los arbustos de café y, habiendo probado los frutos que las cabras había estado comiendo, experimentó la misma vitalidad. La primera mención literaria del café podría ser una referencia a Bunchum en los trabajos del físico persa del siglo IX Al-Razi.

En 1587, Malaye Jaziri compiló un trabajo trazando la historia y controversias legales del café, titulado: "Undat al safwa fi hill al-qahwa". En este trabajo, Jaziri registró que un jeque, Jamal-al-Din al-Dhabhani, mufti de Adén, fue el primero en adoptar el uso del café en 1454, y que en el siglo XV los Sufís de Yemén usaban café para mantenerse despiertos durante las oraciones de forma rutinaria.

Cerca del final del siglo XVI, el uso del café fue registrado por un europeo residente en Egipto, y alrededor de este periodo se introduce su uso general en el oriente próximo. La apreciación del café como una bebida en Europa, donde fue conocido inicialmente como "vino árabe", data del siglo XVII. Durante este período se establecieron "casas de café", abriéndose las primeras en Constantinopla y Venecia. En Gran Bretaña, las primeras casas de café se abrieron en Londres en 1652, en St Michael's Alley, Cornhill. Pronto se volvieron populares en toda Europa Oriental, y jugó un papel significativo en las relaciones sociales durante los siglos XVII y XVIII.

La nuez de cola, como el fruto del café y la hoja de té, al parecer tienen orígenes antiguos. Es masticada en varias culturas africanas occidentales, de forma individual o en formación social, para restaurar la vitalidad y aplacar la sensación de hambre. En 1911, la cola se tornó en el centro de atención de uno de los primeros temores sobre la salud documentados, cuando el gobierno de los Estados Unidos incautó 40 toneles y 20 barriles de sirope de Coca-



Cola en Chattanooga, Tennessee, alegando que la cafeína en su bebida era "perjudicial para la salud".

El 13 de marzo de 1911, el gobierno inició el caso de Los Estados Unidos versus cuarenta toneles y 20 barriles de Coca-Cola, esperando forzar a Coca-Cola para que eliminara la cafeína de su fórmula alegando argumentos, como que el uso excesivo de Coca-Cola en un colegio de señoritas condujo a "desenfrenos nocturnos, violaciones de las reglas de la escuela y los modales femeninos, e incluso inmoralidades". A pesar de que el juez falló a favor de Coca-Cola, dos iniciativas de ley fueron introducidas a la Cámara de Representantes en 1912 con el fin de enmendar el Acta de Alimentos Puros y Drogas, agregando la cafeína a la lista de sustancias "creadoras de hábito" y "dañinas" que deben listarse en la etiqueta de los productos (Aguilar, 2008)

## **TAURINA**

Su nombre deriva del latín *taurus* (que significa toro) porque fue aislada por primera vez de la bilis del toro (*Bos taurus*) y se nombró en honor al tauro o toro en 1827 por los científicos alemanes Friedrich Tiedemann y Leopold Gmelin. Se ha determinado la presencia de la taurina en algunos pequeños polipéptidos, pero hasta el momento no se ha identificado ninguna aminoacil ARNt sintetasa responsable de incorporarla en el ARNt.

Siendo un compuesto no esencial similar a un aminoácido, la taurina se encuentra en gran abundancia en los tejidos de muchos animales, especialmente en animales marinos, y en concentraciones mucho más bajas en plantas, hongos y algunas bacterias. Como aminoácido, la taurina es importante en varios procesos metabólicos del cuerpo, incluso para estabilizar membranas celulares en tejidos activos eléctricamente, tales como el cerebro y el corazón. También tiene funciones en la vesícula biliar, los ojos y los vasos sanguíneos, y puede tener algunas propiedades antioxidantes y desintoxicantes (<http://ssov3nd.staywellsolutionsonline.com/spanish/naturalstandard/herbs/153,taurine-sp>).

## **GUARANA**

Es el farmacéutico y escritor francés Charles Louis Cadet de Gassicourt quien lleva el guaraná a Europa en 1817, aunque ya en 1669 el jesuita João Felipe Betendorf hizo referencia a las virtudes de esta planta.

Los Sateré-Mawé, un pueblo indígena de Brasil, utilizan el guaraná en las épocas de ayuno antes de la celebración de sus ritos, empleándolo también como único alimento en los periodos en los que la pesca y la caza son difíciles y tienen que recorrer largas distancias durante días sin apenas comer (Fittipaldi, 2012)

Tal y como descubrió en el siglo XVII el misionero jesuita João Felipe Betendorf, el guaraná era tan valioso para los brasileños como el oro para los europeos porque les da tanta energía que cuando cazan pueden estar un día entero fuera sin sentir hambre. Además, el padre Betendorf constató que bebiendo guaraná se curaban las jaquecas, y servía como diurético.

A principios del siglo XX, se convirtió en ingrediente habitual de los refrescos en Brasil, superando en la actualidad su consumo al de los refrescos de cola.

En Brasil los mineros utilizan el guaraná diariamente, porque creen que es saludable y les mantiene fuertes.

Cuenta una leyenda que una pareja Indígena de la tribu Maués vivían juntos durante muchos años, ellos siempre deseaban de tener un niño. Un día rezaban al dios Tupã y le han pedido que los regalase un niño para ser felices completos. Tupã el rey de los dioses, que sabía que la pareja tenían corazones buenos, cumplió su sueño, y les dio un niño maravilloso.

El tiempo pasó y el niño creció volviéndose un adolescente bonito, generoso y bueno. Con el tiempo Jurupari, el dios de la oscuridad, se puso extremadamente envidioso de la tranquilidad y felicidad que el niño emanaba, y deseaba apagar esta felicidad que el niño tenía.

Un día el niño salió para buscar frutas en el bosque y Jurupari pensó que el tiempo de venganza había llegado. Se transformó en una cobra y mordió al niño el cual murió inmediatamente.

La historia sobre el ataque se difundió rápidamente. Mientras tanto se escuchaba la tormenta y un resplandor vivísimo que se había puesto cerca de las casas de los indígenas. La madre, que lloraba, comprendió que la tormenta era un mensaje del Tupã, y que significaba que tenían que enterrar los ojos del

niño.

De la tierra donde se realizó el entierro, germinó una planta nueva, y esta planta dió una fruta muy rica y energética que tenía semillas blancas, cada una con una pupila que parece a de un ojo humano. De ahí surgió el nombre guaraná, de *Guara* = humano,, *na* = parecer (Fittipaldi, 2012).

## **GINSENG**

Aunque el conocimiento de la existencia del ginseng se remonta a más de 5.000 años, el descubrimiento de sus constituyentes no es muy lejano.

El ginseng fue descrito por primera vez alrededor del año 200 AD. Aunque se ha utilizado durante miles de años, se desconoce el origen de su consumo. El primer ejemplo documentado del consumo de Ginseng, se encuentra en unos antiguos escritos chinos que datan del siglo I d.C. En estos escritos, el ginseng se describe como iluminador de la mente y aumentador de la sabiduría, así como que su uso de forma continua, conduce a una mayor longevidad. Los herbolarios chinos observaron que el Ginseng actuaba como un afrodisíaco que incrementaba la vitalidad sexual -lo que llevó a un gran aumento de su popularidad.

Una de las formas en las que los antiguos sistemas medicinales reconocían las plantas beneficiosas, era por su parecido con los órganos humanos. Este método se conoce como la Doctrina de las Signaturas. Por ejemplo, las nueces parecen un cerebro, por lo tanto se cree que son útiles para la mente. La raíz de la planta de ginseng se asemeja a un ser humano, y por lo tanto se creía que era beneficiosa para todo el cuerpo.

Esta creencia se extendió rápidamente por toda China, y el conocimiento de la planta llevó a los señores y hasta al gobierno central a controlar las regiones en las que se sabía crecía el ginseng. Este control, y la creencia en los maravillosos poderes del Ginseng, hizo que se convirtiera en un producto tan valioso como el oro, y se libraron muchas batallas y guerras por los territorios en los que crecía. Lamentablemente, el deseo por el ginseng llevó a la población natural de la planta a agotarse casi por completo, debido a un exceso de cultivo.

Las primeras investigaciones documentadas provienen de Estados Unidos en 1854. Posteriormente, fue el Dr. Breckman quien en 1957 dio un importante

impulso al conocimiento de la aplicación de la planta, mediante una revisión de todos los estudios farmacológicos, químicos y biológicos que se habían llevado a cabo hasta entonces, contribuyendo con los suyos propios a que se definiera con claridad su campo de acción, dejando la puerta abierta a los futuros estudios que concluyeron con la determinación de más de 30 ginsenósidos distintos, con acciones bien diferenciadas (Sanders, 2005).

## 4. Marco Pedagógico

Conviene recordar que desde antes, pero especialmente a partir del siglo XVIII, y aún a pesar de la existencia de la ya consolidada Academia de Ciencias en París, no había una clara demarcación entre los científicos profesionales y el numeroso grupo de amateurs, que se consideraban a sí mismos como integrantes de la “República de las Ciencias.” Ambos grupos favorecieron el surgimiento de una “esfera pública, que contribuía al proceso de emancipación de la autoridad política y religiosa. Para el siglo XIX, bajo el concepto de que la ciencia era un “sol” que alcanzaría a iluminar a todos los seres humanos, se multiplicó el proceso de llevarla al alcance de todos, en lo que se llegó a conceptualizar como “ciencia popular”, teniendo una enorme aceptación entre importantes sectores del público. Por lo general, el siglo XIX privilegió una visión positivista del conocimiento científico, entendido como plataforma irrenunciable para el progreso. La brecha entre el público y la ciencia, se profundiza en el siglo XX, en especial después de las dos guerras mundiales. El término “ciencia popular” dejó de referirse a una práctica de la ciencia, y el público apareció de forma repentina condenado a la categoría de “masa ignorante” y los científicos, en su mayoría, tuvieron poco interés en participar en la divulgación. Es un periodo en el que el conocimiento público fue desvirtuado y despojado de toda relevancia, mientras que el monopolio del conocimiento quedó en manos de unos cuantos (Bensaude, 2001).

La transmisión del conocimiento científico, es mucho más que acercar al público un cúmulo de información incomprensible. En la medida en la que dicho conocimiento es un componente fundamental en la formación de representaciones sociales, tales como valores y prácticas, éstas constituyen por ende, una forma de orientación y de obtención de respuestas, que se alejan de visiones idealizadas tanto de la ciencia y sus propósitos, como de las comunidades y su relación con el mundo (Bucchi, 1998).

Pero es desde hace cuatro décadas que comienza a plantearse que la ciencia no puede enseñarse ajena a los problemas sociales y se conforma así un binomio *ciencia sociedad* que va a incidir notablemente en las propuestas curriculares mediante el movimiento ciencia-tecnología-sociedad (CTS).

## 4.1 CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD (CTS)

La CTS es un campo de trabajo, en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública originada a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico.

En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condiciones sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

El enfoque general es de índole interdisciplinar, concurriendo en las disciplinas de las ciencias sociales y la investigación académica en humanidades como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

El origen del movimiento CTS parte de una reacción crítica de movimientos de protesta que se formaron a partir de los años 60 y 70. Movimientos denominados grupos contraculturales, asociaciones pacifistas, organizaciones ecologistas o feministas, académicos y sector educativo que estaban en contra de la clásica imagen esencialista de la ciencia y de sus relaciones con la tecnología y la sociedad; imagen que estaba influenciada bajo los lineamientos de la filosofía positiva y la sociología funcionalista de la ciencia predominante en buena parte del siglo XX. Por consiguiente, la convulsión sociopolítica, como era de esperar, se ve reflejada en el ámbito del estudio académico y de la educación (Medina, 1990).

Estos hechos generaron el “cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología en los años 70”, dando origen a los estudios CTS, que se encargaría de presentar la ciencia/tecnología no como un proceso de actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no técnicos (por ejemplo los valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, etc.) desempeñen un papel decisivo en su génesis y consolidación (López, 1998).

Así pues, los estudios CTS se presentan con una imagen crítica, no reductiva y contextualizada. No se entiende la ciencia y la tecnología como procesos

autónomos que sigan una lógica interna de desarrollo, sino como un proceso preferentemente social, donde no solamente los elementos epistemológicos o técnicos desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de los productos científicos tecnológicos (Ibarra, 2001.).

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), se constituyen en un campo de trabajo, donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en su contexto social, tanto en relación con sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Así entonces, se trata de asegurar el estudio de los aspectos sociales que tiene la ciencia y la tecnología a través de los procesos educativos, como actividad humana inherente al hombre (científico y técnicos) en su proceso de desarrollo, pero enfatizando en el poder explicativo e instrumental que tiene en contextos sociopolíticos dados (Quintero, 2010).

De ahí que, el origen del movimiento CTS parte de una reacción crítica de movimientos de protesta que se formaron a partir de los años 60 y 70. Movimientos denominados grupos contraculturales, asociaciones pacifistas, organizaciones ecologistas o feministas, académicos y sector educativo que estaban en contra de la clásica imagen esencialista de la ciencia y de sus relaciones con la tecnología y la sociedad; imagen que estaba influenciada bajo los lineamientos de la filosofía positiva y la sociología funcionalista de la ciencia predominante en buena parte del siglo XX. Por consiguiente, la convulsión sociopolítica, como era de esperar, se ve reflejada en el ámbito del estudio académico y de la educación (Medina, 1990).

Estos hechos generaron el “cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología en los años 70”, dando origen a los estudios CTS, que se encargaría de presentar la ciencia/tecnología no como un proceso de actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no técnicos (por ejemplo los valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, etc.) desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación (López, 1998).

Así pues, los estudios CTS se presentan con una imagen crítica, no reductiva y contextualizada. No se entiende la ciencia y la tecnología como procesos autónomos que sigan una lógica interna de desarrollo, sino como un proceso preferentemente social, donde no solamente los elementos epistemológicos o

técnicos desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de los productos científicos tecnológicos (Ibarra, 2001).

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), se constituyen en un campo de trabajo, donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en su contexto social, tanto en relación con sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Así entonces, se trata de asegurar el estudio de los aspectos sociales que tiene la ciencia y la tecnología a través de los procesos educativos, como actividad humana inherente al hombre (científico y técnicos) en su proceso de desarrollo, pero enfatizando en el poder explicativo e instrumental que tiene en contextos sociopolíticos dados (González et al., 1996).

### **OBJETIVOS DEL MODELO CTS**

Los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) responden a una línea de trabajo académico y de investigación, que tiene por objeto el estudio de la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades occidentales, primordialmente. A los estudios CTS también se les conocen como estudios sociales de la ciencia y la tecnología (Osorio, 2001).

La Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) constituye un paradigma alternativo de estudio para entender el fenómeno científico-tecnológico en el contexto social. Suele definir un ámbito de trabajo académico cuyo objeto de estudio está constituido por los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que concierne a los factores sociales que influyen sobre el cambio científico-tecnológico, como en lo que atañe a las consecuencias sociales y ambientales. En concordancia con este objeto de estudio se plantea como objetivo comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales, como de sus consecuencias sociales y ambientales; es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social, política o económica que regulan el cambio científico-tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio (González et al., 1996).

Este movimiento, por lo tanto, difiere de la manera clásica de ver la ciencia, en la que se espera que ésta produzca una acumulación de conocimientos



objetivos acerca del mundo, tal y como se deriva de planteamientos que entiende que “la ciencia sólo puede contribuir al mayor bienestar social si se olvida de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad”; (Maxwell 1984) o como quien aboga por una delimitación más precisa y por la eliminación de las ambigüedades que se establecen entre la ética y la ciencia, la ciencia y la sociedad, la técnica y la tecnología (Agazzi, 1996).

Desde la perspectiva clásica de ciencia y tecnología, esta última se plantea como un elemento que debe tener “autonomía” para actuar como cadena transmisora en la mejora social. Por lo tanto, ciencia y tecnología se presentan como formas autónomas de la cultura, como actividades neutrales, que se proponen el control y conquista de la naturaleza (Echeverría, 1995, González et al., 1996).

### **CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (CTS) EN COLOMBIA**

De acuerdo con, en el contexto colombiano, los estudios sociales en ciencia y tecnología han estado muy enfocados hacia la investigación socio-histórica, a la divulgación de estudios histórico-filosóficos y al análisis de procesos de gestión y seguimiento de los actores. De ahí que pocos resultados se vean reflejados en el campo de la investigación y de las políticas públicas. Estos planteamientos nos sirven de base para afirmar que, al igual que en el resto de América Latina, aún nos encontramos en un proceso de construcción (Osorio, 1999).

En Colombia la falta de calidad educativa, se ha convertido en el principal problema (Ministerio de Educación Nacional, 1991), pues ese deterioro de la educación es notorio, de acuerdo a los resultados obtenidos en áreas como las matemáticas, ciencias y lenguaje, ya que estas áreas generan un conjunto de conocimientos y capacidades, que permiten a las personas continuar aprendiendo a lo largo de sus vidas (Quintero, 2010).

Otro elemento, es la falta de docentes mejor calificados y planteles bien dotados de materiales educativos y textos escolares suficientes y apropiados. En este sentido se entiende que las variables que más pesan en la explicación del rendimiento del estudiante son: las características del plantel y el proceso pedagógicos. Así pues, la ausencia notable de docentes que trabajen procesos educativos desde donde promuevan diferentes aspectos de comprensión sobre los temas científicos y de desarrollos tecnológicos, contribuyen a fomentar los graves problemas de calidad de la educación y, al mismo tiempo, acrecientan el

bajo nivel de percepción que se tiene sobre la ciencia en Colombia. Más aun, los docentes de ciencias, poco centran su interés en generar espacios discursivos que contribuyan a la superación de los obstáculos epistemológicos (Giordan, et al., 1995), ya que siguen un nivel de estructura interna en donde los conocimientos son presentados como productos acabados, sin mayor relación con los contextos sociales y culturales. Sobre todo, la tendencia en la enseñanza de las ciencias ha estado centrada en los contenidos, con un fuerte enfoque reduccionista, técnico y universal, lo que ha llevado a una vasta crítica internacional, desde los comienzos de los 80, centrado en la necesidad de reconceptualizar y reformular la educación en ciencias. De este modo nos encontramos con que la educación a nivel de básica en el área de tecnología e informática en Colombia se encuentra articulada a una concepción en educación técnica orientada hacia el trabajo, con el ánimo de responder a las necesidades de modernización y desarrollo del país. Debido al vertiginoso desarrollo tecnológico, la educación técnica centrada en destrezas y habilidades a menudo se vuelve rápidamente obsoleta (Quintero, 2010).

Una de las herramientas de las CTS que permite la difusión de la información científica a la comunidad no científica, es la Divulgación Científica, en la cual se basa el presente trabajo de grado.

## **4.2. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

La divulgación científica ha sido entendida de maneras muy diversas a lo largo de la historia. En su concepción más simple, puede percibirse como la *vulgarización o popularización* de un saber técnico o especializado, supuestamente ininteligible para los legos. Desde una perspectiva más lingüística, la divulgación también puede entenderse como una tarea de *traducción o interpretación* entre registros diferentes de un mismo idioma: entre el propio de cada disciplina y la variedad funcional más general, al alcance del público no especializado (López, 2003).

Los orígenes de la divulgación en un sentido amplio tendrían que remontarse entonces a los momentos iniciales en los que el hombre comenzó a transmitir a sus congéneres por vía de la tradición oral, pictórica y escrita, las respuestas que construía para facilitar su comprensión y su convivencia con el entorno en el que se desarrollaba. La difusión del conocimiento pudo romper las fronteras estrictas de la vecindad geográfica a partir de la irrupción en la escena pública

de la imprenta, la cual no sólo arrancó de tajo el monopolio eclesiástico de la producción de textos, sino que también permitió la reproducción de grandes cantidades de escritos de diversas características (Olmedo, J. 2011).

Desde una perspectiva más discursiva y pragmática la tarea de divulgación consiste en *recontextualizar* en una situación comunicativa común (para una audiencia legía y masiva, con medios diferentes, etc.) un conocimiento previamente construido en contextos especializados (entre científicos, con unos instrumentos comunicativos especiales, etc.) (Calsamiglia, 1997).

La tarea divulgativa, así entendida, requiere no sólo de la elaboración de una forma discursiva acorde con las nuevas circunstancias (conocimientos previos del destinatario, intereses, canal comunicativo, etc.), sino de la reconstrucción, la re-creación del mismo conocimiento para una audiencia diferente.

El panorama de la divulgación científica adquiere una enorme complejidad si atendemos a los diversos canales y productos en los que se manifiesta; entre éstos se pueden destacar los siguientes:

#### **Libros y revistas especializadas**

Constituyen, por así decirlo, un primer canal de divulgación que llega al público más formado y más interesado. Puede suponer mucha ciencia y quizás en algunos casos poco esfuerzo divulgador. En el caso de las revistas de divulgación existe un gradiente entre las que hacen más hincapié en la ciencia y la que hacen más hincapié en la divulgación.

#### **Prensa de carácter general**

Constituye el canal que más alcance tiene en el sector más formado de la población. Dentro del material publicado por los periódicos podemos encontrar la ciencia de muy distintas formas: textos informativos (titulares de portada, noticias, esquemas) y de opinión (columnas o editoriales); textos de secciones variadas como Salud, Sociedad, Sanidad o Consumo, en monográficos específicos de ciencia o en suplementos semanales.

#### **Productos audiovisuales (cine, video y televisión)**

Tienen una gran trascendencia social y además suelen producir un notable impacto en los estudiantes.

#### **Medios y productos informáticos**

Internet y el software sobre ciencia y tecnología suponen importantes fuentes de información y nuevas vías de difusión, especialmente en el sector de los jóvenes.

### **Los centros de ciencia**

Entre estos se pueden citar los museos de ciencia, los planetarios, los acuarios o las granjas escuelas. En concreto, los nuevos museos de ciencia, la mayoría de los cuales son centros interactivos, han nacido con gran pujanza en nuestro país y con ideas renovadas sobre el papel que deben jugar, como proveedores de estímulos e interrogantes y lugares de encuentro entre científicos, organizaciones sociales y ciudadanos. La atractiva presentación de sus contenidos hace que las visitas a éstos sean una actividad cada vez más generalizada.

### **Clubes científicos**

Son bastante comunes en algunos países y suelen aparecer al amparo de centros educativos o de entidades públicas. Su finalidad es poner de manifiesto que la ciencia es algo que se practica y no simplemente algo que se aprende. Se pretende ofrecer a los jóvenes otra forma de acercamiento a la ciencia mucho más grata, ya que en ella no hay horarios, temarios ni exámenes (Blanco, 2003).

Si bien es cierto que la divulgación nacerá después de la institucionalización de la ciencia, la difusión de los resultados de los avances humanos es en realidad un asunto que tiene poco de novedoso. Desde que el hombre comenzó a encontrar formas de hacer menos complejo su devenir sobre la Tierra, recreó también caminos, muchas veces sinuosos y accidentados, pero caminos al fin, para hacerlas del conocimiento de sus congéneres. Los descubrimientos y sus posibles aplicaciones, perderían parte de su trascendencia social, si no se dieran a conocer al público, que si bien no los concibió, sí tiene la necesidad y la posibilidad de aprovecharlos y consumirlos.

Esta es una aproximación que indaga desde las tres miradas que se entrelazan y complementan al divulgar: la del científico, la del divulgador y la del público.

- Informar al público sobre los avances en materia de ciencia y tecnología, mediante explicaciones adecuadas al nivel cognitivo, interés, necesidades y origen del público receptor.
- Explicar la metodología y los procedimientos que la ciencia sigue para llevar a cabo los propósitos que se ha fijado, resultado de un meticuloso y cotidiano trabajo de equipo y no de visiones simplistas que ven al avance científico como momentos únicos e irrepetibles de seres con dones especiales, que deben sus creaciones sólo a su genialidad superior. Si se aprende a analizar los

problemas cotidianos desde un camino metódico, amplio y riguroso, habrá sin duda mejores herramientas para encontrar soluciones.

- Ubicar el contexto político, económico, social y cultural en el que surgen la ciencia y la técnica y mostrar las formas en las que los avances y las aplicaciones se irán insertando en el día a día de la vida del ciudadano común
- Ofrecer al público las pautas para que compare, valore y confronte los conocimientos, a fin de que los reconstruya con base en su propio contexto y obtenga conclusiones sobre la información científica y tecnológica que le es ofrecida
- Apreciar su valor como principio precautorio en aspectos tales como dar a conocer formas de prevenir daños susceptibles de ser causados por los fenómenos naturales ó por la acción del hombre sobre el medio ambiente.
- Contribuir a fomentar un pensamiento favorable hacia la ciencia, por parte del público no especializado, aspecto fundamental, para que la ciudadanía apoye y valide tanto la inversión de recursos, generalmente escasos, y que en casos ideales logre influir en la definición de la política científica.
- Fungir como una herramienta complementaria de la enseñanza escolarizada.
- En casos ideales, despertar una vocación científica entre niños y adolescentes, fomentar una cultura científica (Olmedo, J. 2011).

La búsqueda por enriquecer la cultura científica de la sociedad, a través de la divulgación no pretende, desde luego, que el público se convierta en experto en la materia, tampoco intenta convertirse en aula sustituta. Lo que pretende es que se privilegie la posibilidad de que el ciudadano pueda ubicarse racionalmente frente a la importancia de la ciencia y la tecnología en su devenir cotidiano, y que le permita recorrer y aprovechar la porción de conocimientos que le sean necesarios, útiles, o al menos interesantes (López, 2003).

Vale la pena insistir entonces en que la divulgación es importante para los tres destinatarios involucrados. Para el público es útil no sólo por la explicación de las causas de los fenómenos naturales, sino especialmente por ofrecer un método de análisis para la resolución de problemas cotidianos y también porque es la fuente principal, y casi única, en la que puede informarse sobre los avances de la ciencia. Por su parte, para el científico, se convierte en el foro principal en el que se construye la percepción del público sobre la ciencia, su confiabilidad, su importancia y la necesidad de que se inviertan recursos en

ella. Finalmente, para el divulgador, que puede o no ser el mismo científico, es el instrumento ideal para servir de enlace entre los separados mundos de la ciencia y el público. Transmitir, traducir, precisar el sentido, alentar la participación y prevenir, parecen ser a la vez, las herramientas primordiales del divulgador y las columnas que sostienen a la divulgación misma, en la que hay beneficiarios en las tres direcciones ya descritas. Todavía más, a la divulgación debe valorársele también como un elemento primordial en el desarrollo del pensamiento científico según lo puntualiza (Calvo, 2002).

La divulgación reviste una importancia fundamental como poderosa herramienta de apoyo en el proceso democratizador de la ciencia y de la sociedad. En el mismo orden de ideas, la comprensión pública de la ciencia reviste una necesidad social, cultural y utilitaria (Blanco, 2004).

El principio de *ciencia para todos* no debe entenderse sólo como la introducción de la ciencia entre las disciplinas de la educación obligatoria, sino que supone también un giro en sus contenidos y en los modos de presentarse, para que resulte asequible y atractiva para todos los alumnos. Conlleva buscar respuestas a diferentes necesidades que los alumnos pueden tener en su vida diaria y que podrían resumirse en:

- Preparación para el ejercicio de la ciudadanía de una sociedad democrática, una sociedad en clave de ciencia y tecnología y en mutua dependencia con ellas.
- Formación para ser usuario de la ciencia y de la tecnología y poder disfrutar de todas las posibilidades que éstas ofrecen.
- Preparación, general y específica, para el desarrollo de profesiones que requieren diferentes niveles de cualificación científico-tecnológica (Gutiérrez, 1990).

La divulgación enfrenta en sí misma la tarea de traducir un lenguaje que surge del conocimiento real y convertirlo en accesible al saber común. El lenguaje desarrollado dentro de las comunidades científicas, como código explicativo de sus creaciones, está realizado a la medida de su necesidad y nivel de complejidad, lo cual lo hace generalmente intraducible a diferentes ámbitos, incluyendo desde luego al del público no especializado. Aún y cuando los lenguajes compartan la sintaxis y muchos términos comunes, los significados suelen ser muy diferentes.

Del mismo modo, dar a conocer la actividad tecno científica requiere de rigor, constancia, esfuerzo y precisión y verificación, y no puede darse como consecuencia automática al dominio del saber científico. Ser experto en un tema, no implica tener la capacidad de traducirlo y transmitirlo al público lego (Olmedo, J. 2011).

#### 4.2.1 TIPOS DE DIVULGACION DE LA CIENCIA

**Divulgación didáctica:** Su objetivo es esencialmente enseñar. Es un complemento de la educación formal, que ayuda a suplir las carencias de la enseñanza escolar. Presenta el inconveniente de la falta de un “contrato educativo”, es decir, el compromiso por parte del público para realizar el trabajo intelectual que se requiere para no sólo comprender, sino aprender en el sentido de adquirir un conocimiento en forma permanente. Otra diferencia importante entre divulgación y enseñanza es que en la primera el receptor del mensaje es voluntario. De cualquier modo, los productos de divulgación científica son útiles herramientas didácticas para la escuela.

**Divulgación vocacional:** Muy cercana a la didáctica, la visión vocacional de la divulgación pretende lograr que más jóvenes estudien carreras científicas. Su objetivo es aumentar la cantidad de futuros científicos, meta muy necesaria sobre todo en países como los latinoamericanos, donde el sistema científico es todavía muy reducido.

**Divulgación recreativa:** Busca “el puro placer de compartir nuestra pasión por la ciencia sin otro propósito que deleitar al público”. Es una actividad recreativa comparable con cualquier espectáculo popular con una actividad artística de las comúnmente clasificadas como “culturales”. Su objetivo es divertir y entretener, aunque al mismo tiempo fomenta el gusto por la ciencia, y como tal resulta una actividad legítima, valiosa y digna de apoyo.

**Divulgación democrática o social:** La divulgación científica puede concebirse como una labor social cuyo fin es democratizar el conocimiento científico: ponerlo al alcance de los ciudadanos al tiempo que los hace conscientes de la importancia de la ciencia. También subraya la responsabilidad que cada ciudadano tiene de participar en las decisiones relacionadas con la ciencia y la técnica que afecten a la sociedad. La divulgación de tipo ambiental o ecologista es un ejemplo destacado de divulgación científica de vocación social.

**Divulgación periodística o periodismo científico:** Su propósito, es “proveer al público de información oportuna acerca de avances de las ciencias, e interpretarlos”. Se enfoca en las noticias, en su sentido de novedades.

**Divulgación escéptica:** Su fin es combatir las creencias pseudo científicas, las supercherías y supersticiones, y difundir los hábitos de pensamiento crítico y objetivo que las neutralizan, pues engañan al público al ofrecer versiones falsas de la ciencia y fomentan el pensamiento mágico. Estas distintas concepciones de la divulgación (que, por supuesto, suelen combinarse) pueden estar presentes en las motivaciones que justifican productos específicos de divulgación, en el enfoque que le dan a su labor los divulgadores individuales, o incluso en la filosofía subyacente en los grandes proyectos de divulgación, planes nacionales, etcétera (Bonfil, 2003).

Teniendo en cuenta la labor social que se pretendió realizar con este proyecto, la modalidad de Divulgación Científica que se empleó en este trabajo fue de tipo democrático o social, pues como se explicaba anteriormente esta tiene como objetivo una labor social, permitiendo difundir el conocimiento científico, o sea, ponerlo al alcance de toda la población.

Uno de los métodos pedagógicos empleados en el proyecto fue la encuesta, la cual se empleó como herramienta permitiendo recopilar información de los estudiantes sobre el conocimiento que tenían acerca de las bebidas energizantes. De allí la importancia de su definición en este trabajo.

### **4.3. ENCUESTA**

Una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población. La medición mediante encuesta puede ser efectuada, y de hecho es el procedimiento más frecuente, de modo esporádico y coyuntural con el fin de tantear la opinión pública en relación con algún tema de interés. Con encuestas podemos conocer opiniones, actitudes, creencias, intenciones de voto, hábitos sexuales, condiciones de vida, etc.



## **SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Una condición básica a la hora de seleccionar una muestra es la representatividad. Esta propiedad nos permitirá estudiar una población utilizando solamente un subconjunto de ella, es decir, la muestra. Una muestra representativa es un subconjunto que tiene las mismas características generales que la población, cuyos resultados serán generalizados a dicha población. Cuando una muestra no es representativa, se dice que está sesgada.

### **Técnicas de muestreo**

Son los procedimientos que nos aseguran que los individuos seleccionados representan a su población. El muestreo puede ser probabilístico (cuando los sujetos se seleccionan al azar y el investigador conoce la probabilidad de selección de cada miembro de la población) y no probabilístico (los sujetos de la población no tienen la misma probabilidad de ser seleccionados) (Chiner, 2005).

La utilidad de la encuesta tiene una amplia base matemática, concretamente el teorema del límite central, ley de grandes números, teoría de probabilidad y teoría de muestreo, que regulan las relaciones entre una población y un subconjunto de ella denominado muestra. De las encuestas se obtienen unos resultados, llamados estadísticos, y de éstos se infiere, con márgenes de fiabilidad determinados, una estimación de parámetros para la población total.

Es también importante la base que la teoría psicológica y la teoría de la comunicación aportan a la técnica de encuesta. Téngase en cuenta que esta no es más que un acto de comunicación interpersonal, aun cuando el cuestionario fuera administrado por correo.

Además de una correcta técnica, la encuesta necesita de importantes recursos humanos y técnicos para su correcta administración (equipo de investigadores), y procesamiento (equipo humano y material).

### **El cuestionario.-**

Listado de preguntas idénticas para todos los encuestados. Debería colocar a todos los encuestados en idéntica situación psicológica. Debe estandarizar la obtención de datos, para así hacerlos comparables.

Las preguntas tienen la doble función de preguntar, y de motivar.

El lenguaje usado debe ser conocido por el entrevistado. Si un término puede ser equívocamente entendido, debe sustituirse, o explicarse brevemente en el enunciado. Si se dirige a grupos culturalmente heterogéneos, hay que llegar a un compromiso del lenguaje.

El marco de referencia, debe ser compartido por los encuestados, si se teme que no sea así, debe explicarse brevemente.

En cuanto a la motivación del encuestado, puede basarse en la posible influencia que sus respuestas puedan tener de cara al cambio de conducta por parte de los que encargan la encuesta, o de las personas o instituciones de las que trata. Por ello las preguntas deben ser relevantes, de interés. Una pregunta irrelevante puede condicionar la actitud del encuestado hacia el resto de la encuesta (García, 1992)

#### **Tipos de encuestas:**

- a. **Encuesta Exploratoria:** es un ensayo que se utiliza cuando la información del fenómeno a estudiar es escasa o poco fiable. Primera “toma de contacto” con un fenómeno de estudio no es conocido.

Dentro de la utilidad de este tipo de encuesta esta:

- Formular el estudio de manera apropiada.
- Desarrollar las hipótesis de trabajo.
- Primera aproximación a las variables clave.
- Verificar la factibilidad de la investigación.

Las estrategias de esta encuesta son:

- Consulta a expertos o grupos de discusión.
- Revisión y análisis de datos disponibles en otras fuentes.
- Análisis de situaciones similares (otros artículos).
- Encuesta por muestreo (aunque no se recomienda).

- b. **Encuesta descriptiva:** define la realidad, examina un fenómeno para caracterizarlo y/o para diferenciarlo de otros. La encuesta descriptiva es el paso previo en cualquier investigación mediante encuesta (provoca los “por qué” de la investigación explicativa). Las etapas de este tipo de encuesta son las siguientes:

- Definición teórica del fenómeno a estudiar y selección-definición de las variables del fenómeno a estudiar.
- Definir la población, con el fin de extraer una muestra de esta población.
- Selección de una muestra representativa que garantice la generalización de los resultados.
- Determinar las relaciones de causa y efecto entre los fenómenos.
- Todas las investigaciones explicativas deben comenzar describiendo la realidad analizada.
- Es imprescindible el control de las posibles explicaciones alternativas, siendo necesario considerar detalladamente todas las variables que intervienen en la investigación.
- Representatividad y aleatorización de las observaciones.

Tipos de variables:

- Variables explicativas: son el objeto de la investigación
- Variables independientes: causa de la explicación
- Variables dependientes: efecto producido por las anteriores
- Variables extrañas: ajenas al objeto de la investigación, pero que pueden afectar a las variables explicativas
- Variables controladas: a priori o a posteriori por el investigador
- Variables no controladas:
  - Aleatorizadas: su efecto se explica por el azar, por lo que no introducen sesgos en la investigación
  - Perturbadoras: variables no controladas que pueden afectar a las variables explicativas.

**c. Encuesta predictiva:** Predecir el funcionamiento de un fenómeno Es necesario conocer la explicación de los fenómenos antes de tratar de establecer una predicción de éstos (Casas, 2003).

A partir los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los jóvenes de las diferentes instituciones educativas se realizaron conferencias informativas sobre las propiedades y características de las bebidas energizantes

## 4.4. CONFERENCIA

La conferencia es un tipo de exposición oral, impartida por especialistas, centrada en la presentación de un tema específico y de interés para el público al cual está destinada. Este género oral tiene como base el discurso escrito, como puede serlo un ensayo de extensión limitada donde se expone un tema con la finalidad de enseñar o persuadir; sin embargo, la conferencia se distingue del discurso político, por ejemplo, porque está pensada como una disertación en público, donde lo ideal es establecer un diálogo con los oyentes y no la simple adhesión ideológica o partidista de la conferencia. En otras palabras, este género oral posee un enfoque dialéctico que se da al final por medio de una sesión de preguntas y respuestas.

**Función en el medio académico:** En el medio académico, la conferencia es uno de los géneros orales más utilizados, ya que sirve como una herramienta para transmitir conocimiento o para exponer asuntos de interés general por parte de algún especialista. Este género es muy útil para exponer las ideas y problemas fundamentales de una materia para, finalmente, crear un diálogo con un público interesado o especializado, o con un grupo de estudiantes en formación.

**Estructura:** Para hablar de la estructura de la conferencia, es importante distinguir dos fases: la escrita y la oral. La estructura de la primera fase contiene tres partes fundamentales: la introducción, el desarrollo y las conclusiones. En la introducción se define claramente el objetivo de la conferencia; se expone el objeto de estudio, sus límites, las aportaciones, la hipótesis y la importancia del tema. El desarrollo es la parte esencial de la conferencia, ya que comprende toda la información relevante que el conferencista quiere transmitir a su público. Finalmente, en las conclusiones se generalizan las ideas fundamentales, es decir, se hace una especie de resumen y se busca dar fin al tema expuesto.

En general, la conferencia posee una estructura simple, diseñada para mantener la atención del público. Esta estructura, que define al discurso, está sujeta a diferentes factores como el lugar en el que se imparte, o la dinámica que quiere seguir el conferencista:

- **Presentación del orador:** un moderador presenta, de forma breve, al conferencista. Normalmente, se repasa el currículum de éste así como se introduce el tema de la conferencia.
- **Exposición del discurso:** de 45 minutos a una hora, aunque el tiempo puede variar dependiendo del público o el tema. Aquí se expone lo preparado en la primera fase de la conferencia, es decir, el discurso escrito. El conferencista puede apoyarse en material visual, sonoro, fotocopias, guía de mano, entre otros.
- **Sesión de preguntas y respuestas:** es aquí donde se abre el diálogo entre el orador y su público. Principalmente, se puede dar de tres maneras diferentes. Por un lado, el público puede interrumpir en cualquier momento al orador; por otro, la sesión se otorga al final del discurso o bien, el conferencista selecciona las preguntas más relevantes para contestarlas al final de la conferencia. La forma en que esta sesión se da, varía de acuerdo con el público, el tema y la necesidad del orador.
- **Agradecimientos al conferencista:** un moderador cierra de forma oficial la conferencia, agradeciendo al orador y a los asistentes por su atención (Plazaola, 1998).

## **4.5. OBJETO DE APRENDIZAJE**

Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

### **Elementos estructurales de un Objeto de Aprendizaje**

La estructura de un OA ha tenido varios giros trascendentales a través del tiempo que demuestran el análisis que la comunidad académica ha realizado con respecto al tema.

Al principio, sin usar aún el término de Objeto de Aprendizaje, se habló de recursos que pudieran ser reutilizados en diferentes contextos, como documentos o imágenes, cuya estructura estaba auto-contenida en el resumen del documento, las palabras claves o simplemente el nombre.

Más adelante se evolucionó hacia la interoperabilidad, donde la estructura de un OA debía contener todos los aspectos necesarios, tanto técnicos como pedagógicos, para poder "conectar" dos o más objetos, ahí surgieron las iniciativas de descripción de objetos y los estándares de metadatos.

Recientemente se está volviendo a resaltar el valor pedagógico del objeto, ya sea con o sin los componentes técnicos, debido a que la discusión técnica del problema estaba ahogando el potencial de la iniciativa de objetos en el mar de los estándares y la interoperabilidad. El valor pedagógico está presente en la disponibilidad de los siguientes componentes:

- **Objetivos:** Expresan de manera explícita lo que el estudiante va a aprender.
- **Contenidos:** Se refiere a los tipos de conocimiento y sus múltiples formas de representarlos, pueden ser: definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, incluyendo enlaces a otros objetos, fuentes, referencias, etc.
- **Actividades de aprendizaje:** Que guían al estudiante para alcanzar los objetivos propuestos.
- **Elementos de contextualización:** Que permiten reutilizar el objeto en otros escenarios, como por ejemplo los textos de introducción, el tipo de licenciamiento y los créditos del objeto.

Aunque no está contemplada en esta definición, la evaluación es una herramienta que permite verificar el aprendizaje logrado. Están en concordancia con los objetivos propuestos y por el tipo de contenido presentado (<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>).

Un objeto virtual es un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas.

En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de criterios como:

- **Atemporalidad:** Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- **Didáctica:** El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- **Usabilidad:** Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- **Interacción:** Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- **Accesibilidad:** Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten. (<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>)

## 4.6. BLOG

Un blog es un Objeto de Aprendizaje del tipo Virtual, que puede generar un aprendizaje a partir de recursos digitales de fácil acceso manejando un sistema de contenidos muy popular por su sencillez y por su adaptabilidad a muchas circunstancias.

Esta es una herramienta de fácil acceso para los jóvenes, la cual permite recopilar cronológicamente textos o artículos de una o varias investigaciones, apareciendo primero el más reciente. Habitualmente, en cada artículo, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de forma que se puede establecer un dialogo (<https://www.blogia.com/que-es-un-blog.php>).

Los artículos de un blog suelen estar acompañados de fotografías, videos, sonidos y hasta de animaciones y gráficas que ilustran mucho mejor el tema tratado. En pocas palabras, un blog es un espacio en internet que se puede usar para expresar ideas, intereses, experiencias y opiniones ([http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/crear\\_un\\_blog\\_en\\_internet/para\\_que\\_un\\_blog\\_en\\_internet/1.do](http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/crear_un_blog_en_internet/para_que_un_blog_en_internet/1.do)).

Un Blog puede ser utilizado como diario personal o página personal, blog informativo, blog de empresa o institucional (Valero, 2009).

## 5. Marco Metodológico

Para el desarrollo del presente trabajo de grado, fue necesario distinguir las siguientes partes fundamentales de la metodología en la cual se tuvieron en cuenta los objetivos específicos.

1. Definir la modalidad de divulgación científica que se va a utilizar.

Para el desarrollo de este proyecto se empleó aquella que fuera adecuada a la labor social que se pretendió realizar, por lo tanto la modalidad que se empleó en este trabajo fue de tipo democrático o social.

2. Identificar los saberes de los estudiantes y sus experiencias sobre este tipo de bebidas.

En esta fase se desarrolló una encuesta descriptiva en la cual se evaluaron las creencias que los estudiantes, de las instituciones de Mosquera, tienen frente a estas bebidas, si las han consumido, que conoce de ellas, que efectos tienen en el organismo de quien las consume, desde que edad se puede adquirir, que sustancias la componen. Las preguntas con las que se elaboró la encuesta fueron escogidas con el deseo de recopilar información del conocimiento que tienen los jóvenes acerca de las bebidas energizantes.

3. Definir la estructura y los constituyentes de la estrategia didáctica.

La primera parte de la estrategia didáctica se llevó a cabo mediante una conferencia educativa dirigida a los estudiantes que participaron de la encuesta diagnóstica.

La segunda parte de la estrategia didáctica consistió en dar a conocer un Objeto de Aprendizaje (OA) Virtual.

4. Elaborar los elementos constituyentes de la estrategia didáctica.

Tanto la conferencia como el Objeto de Aprendizaje Virtual que se desarrollaron como herramientas didácticas se elaboraron de forma que fueran lo suficientemente atractivas e interesantes para los jóvenes, lo que permitirá captar su atención y facilitar la adquisición del conocimiento necesario para un consumo responsable de este tipo de bebidas.



Como el objetivo del Blog u Objeto de Aprendizaje Virtual es que los jóvenes lo revisen y participen dando sus opiniones y comentarios, este tendrá que ser actualizado constantemente con nueva información acerca del tema, nuevas entrevistas, videos, y opiniones de los jóvenes.

#### 5. Validar la estrategia didáctica.

Luego de realizar la socialización de la estrategia didáctica diseñada para los jóvenes de las instituciones educativas, se procedió a aplicar nuevamente una encuesta con los elementos incluidos en la herramienta diagnóstica, luego se procedió a recopilar los datos, los cuales fueron analizados con el fin de obtener una conclusión de cuan eficiente fue la estrategia didáctica y que tan viable puede ser continuar con el proyecto, ampliando su difusión a más estudiantes de básica y media vocacional, como a estudiantes de Instituciones Universitarias, pues son ellos los mayores consumidores de estas bebidas.

## 6.Resultados y Análisis de Resultados

La metodología del presente trabajo de grado se implementó en cuatro instituciones educativas, dos de carácter privado y dos oficiales del municipio de Mosquera Cundinamarca, las cuales se encuentran relacionadas en la tabla 4.

**Tabla 4. Instituciones Educativas con las que se desarrolla el proyecto**

<b>Nombre del colegio</b>	<b>Sector</b>	<b>Grados a los que se aplicó el proyecto</b>	<b>Cantidad de estudiantes encuestados</b>
Melanie Klein School	Privado	Noveno, decimo y once	105
Gimnasio Campestre el Bosque	Privado	Noveno, decimo y once	54
I.E La Merced	Publico	Noveno, decimo y once	188
I.E La Armonía	Publico	Noveno	65

Los resultados se presentaran según el orden que se encuentra en el Marco Metodológico.

### 6.1 Definir la modalidad de divulgación científica que se va a utilizar.

La modalidad de divulgación científica escogida para el desarrollo del proyecto fue de tipo democrático o social ya que como se puede encontrar en el marco pedagógico, esta modalidad se concibe como una labor social cuyo fin es democratizar el conocimiento científico: ponerlo al alcance de los ciudadanos al tiempo que los hace conscientes de la importancia de la ciencia. Como uno de los objetivos de este trabajo fue concientizar a los jóvenes del consumo responsable de las bebidas energizantes la modalidad de divulgación democrática fue la que cumplió con los parámetros de lo pretendido.

## 6.2 Identificar los saberes de los estudiantes y sus experiencias sobre este tipo de bebidas.

Para la puesta en marcha de este objetivo se desarrolló una encuesta diagnóstica del tipo descriptiva, ya que esta define la realidad, examina un fenómeno para caracterizarlo y/o para diferenciarlo de otros. La encuesta descriptiva es el paso previo en cualquier investigación (ver Anexo A.).

En esta encuesta se obtuvo información acerca del conocimiento y consumo de bebidas energizantes por parte de los estudiantes encuestados de las instituciones mencionadas

El total de estudiantes encuestados fue de 412, los cuales fueron categorizados de acuerdo a la clasificación de la tabla 5.

**Tabla 5. Clasificación de los estudiantes por Institución**

<b>TIPO INSTITUCION EDUCATIVA</b>	<b>GENERO</b>	<b>EDAD</b>	<b>CANTIDAD DE ESTUDIANTES</b>
<b>PRIVADO</b>	<b>FEMENINO</b>	12-13	0
		14-17	95
		Mayor a 18	0
	<b>MASCULINO</b>	12-13	1
		14-17	61
		Mayor a 18	2
<b>PUBLICO</b>	<b>FEMENINO</b>	12-13	0
		14-17	73
		Mayor a 18	10
	<b>MASCULINO</b>	12-13	4
		14-17	148
		Mayor a 18	18

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta diagnóstica se pudo apreciar que de los 412 jóvenes (entre hombres y mujeres) que participaron en el proyecto, 345 de ellos han consumido o consumen bebidas energizantes, lo cual equivale a un 84%. El género que más ingiere este tipo de bebidas es el masculino con 213 estudiantes de 243 encuestados que corresponde a un 88%

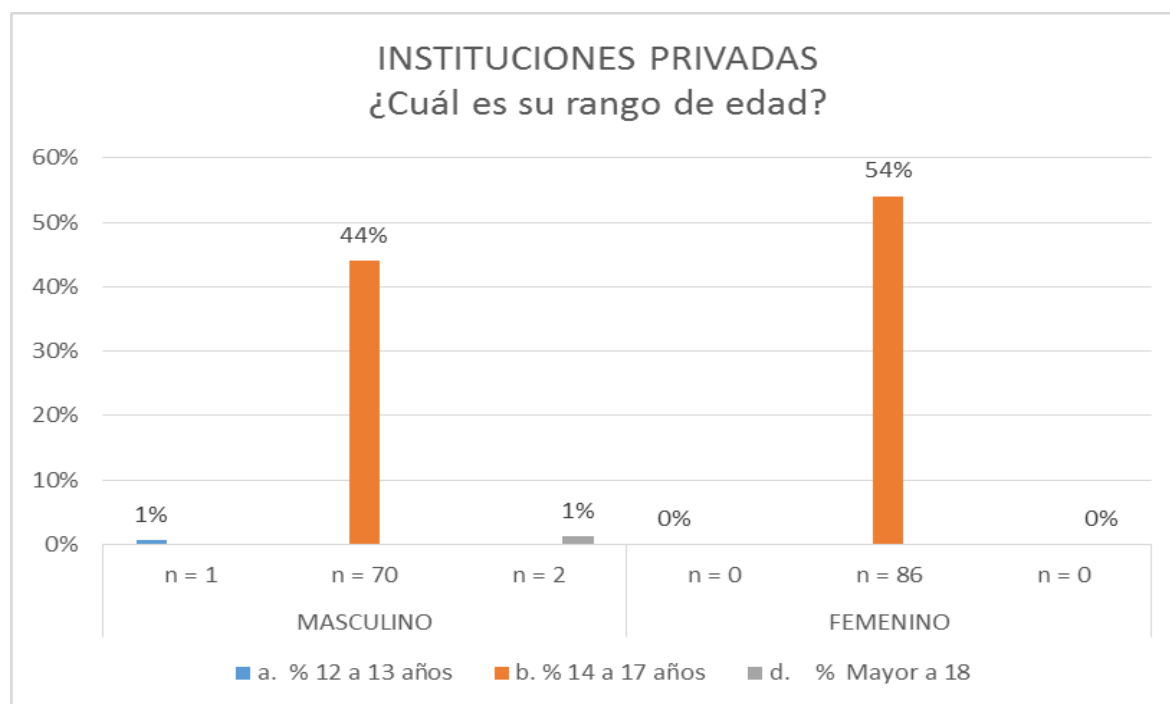
y en cuanto al género femenino 132 jóvenes consumen bebidas energizantes de 169 lo que equivale al 78%; y dentro del género masculino en la edad en que más los estudiantes ingieren estas bebidas es de los 14-17 años con un 90%, frente a un 8 % de los estudiantes con edades mayores a los 18 años y un 2 % en los estudiantes en edades entre 12 a 13 años.

Como se observa en los resultados expuestos en cada histograma, estos se clasificaron por tipo de Institución Educativa como Instituciones Privadas y Públicas y de esta misma manera fueron analizados por cada punto de la encuesta diagnóstica.

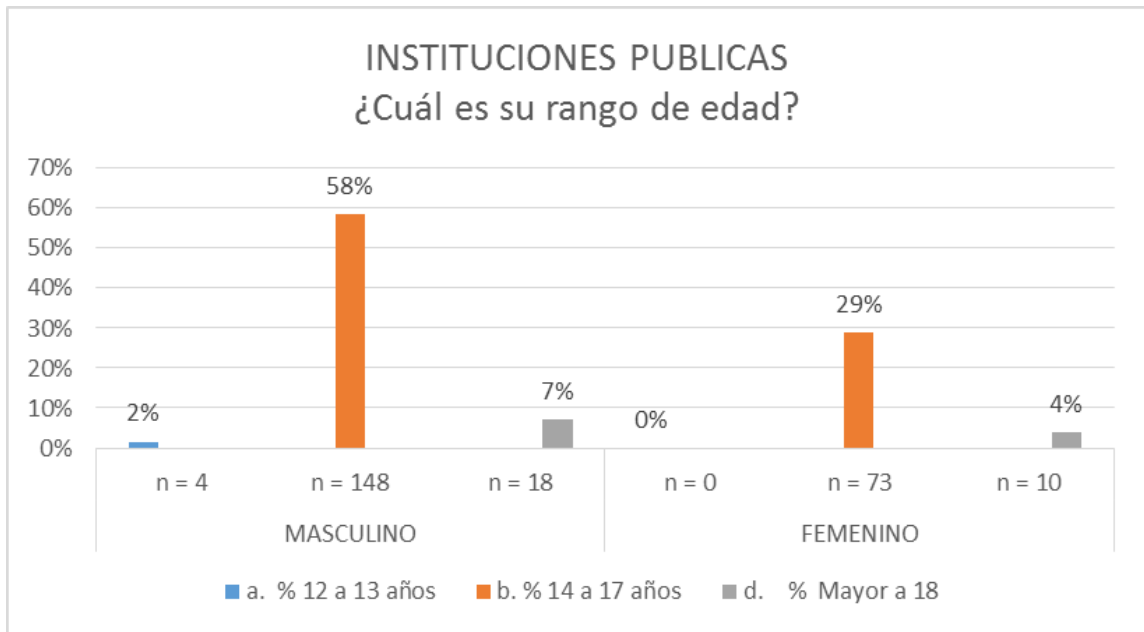
Los resultados obtenidos para cada pregunta se encuentran en las gráficas de las figuras 13 a 38. En la parte inferior de cada barra en los histogramas encontramos el valor n, el cual es igual al número de estudiantes que respondieron afirmativamente a la opción de acuerdo a cada pregunta.

### Primera Pregunta

¿Cuál es su rango edad?



**Figura 13. Respuestas primera pregunta en colegios del sector privado**

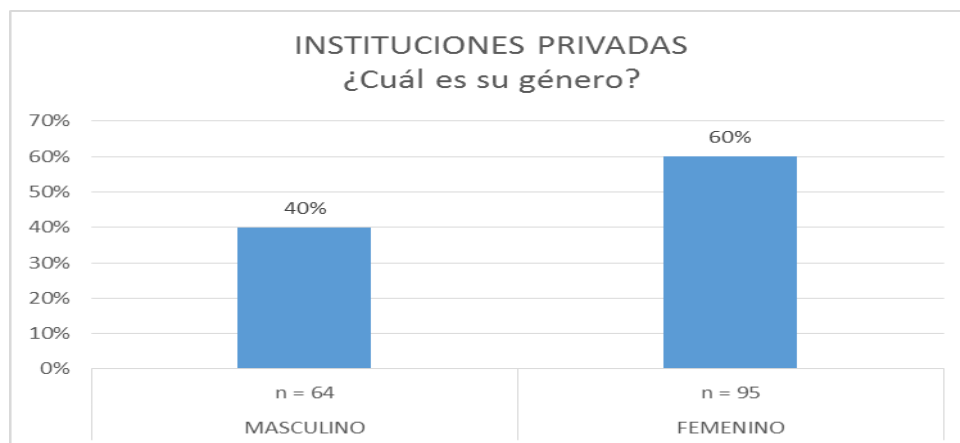


**Figura 14. Respuesta primera pregunta en colegios del sector público**

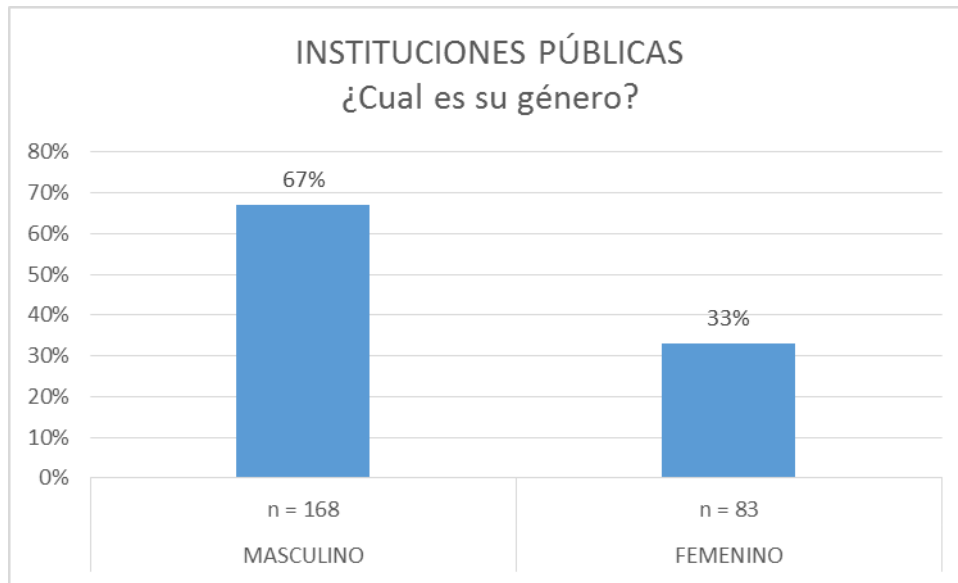
Los resultados de la primera pregunta muestran que la población encuestada se encuentra mayoritariamente entre las edades de 14 a 17 años tanto en Instituciones de carácter Privado como Público.

### Segunda pregunta

¿Cuál es su género?



**Figura 15. Respuesta segunda pregunta en colegios del sector privado.**

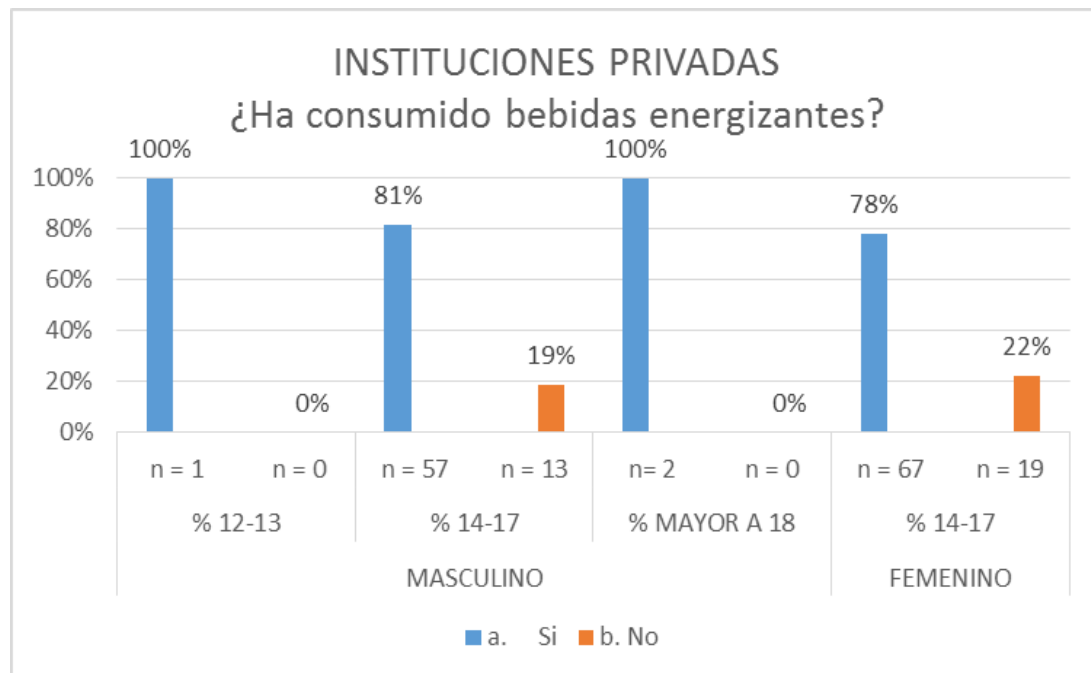


**Figura 16. Respuesta segunda pregunta en colegios del sector público.**

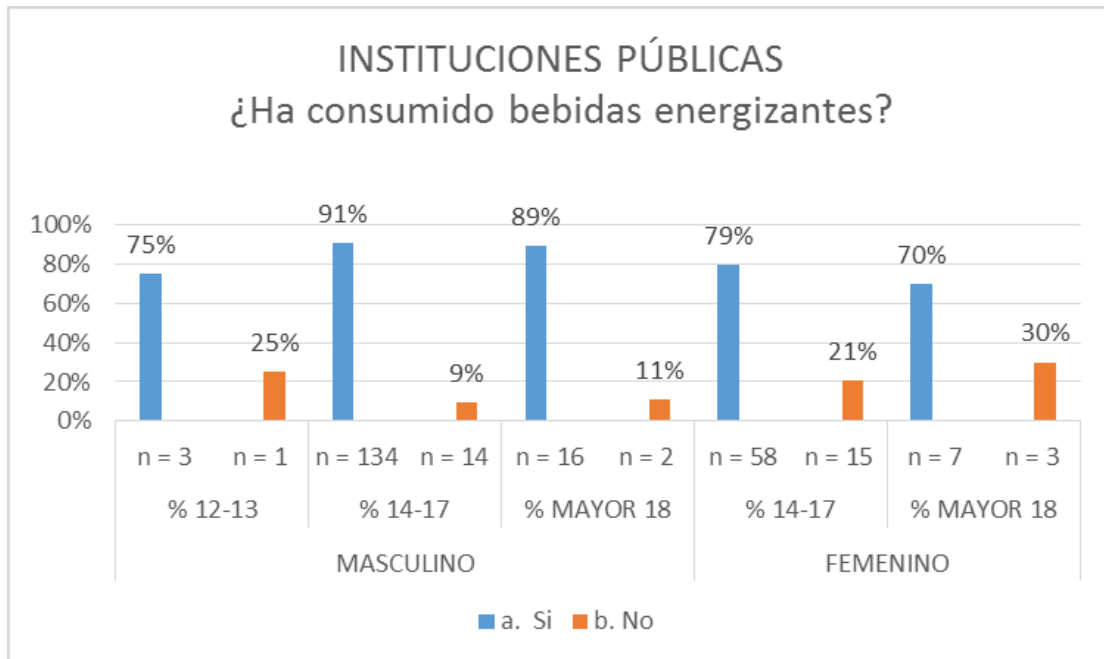
Para esta pregunta se puede observar en las figuras 15 y 16 que en las Instituciones Privadas la mayor población que desarrolló la encuesta fueron las mujeres con un 60% de población, en cambio en las Instituciones Públicas la mayor población de jóvenes encuestados fueron los hombres con un 67%.

### Tercera pregunta

¿Ha consumido bebidas energizantes?



**Figura 17. Respuesta tercera pregunta en colegios del sector privado.**



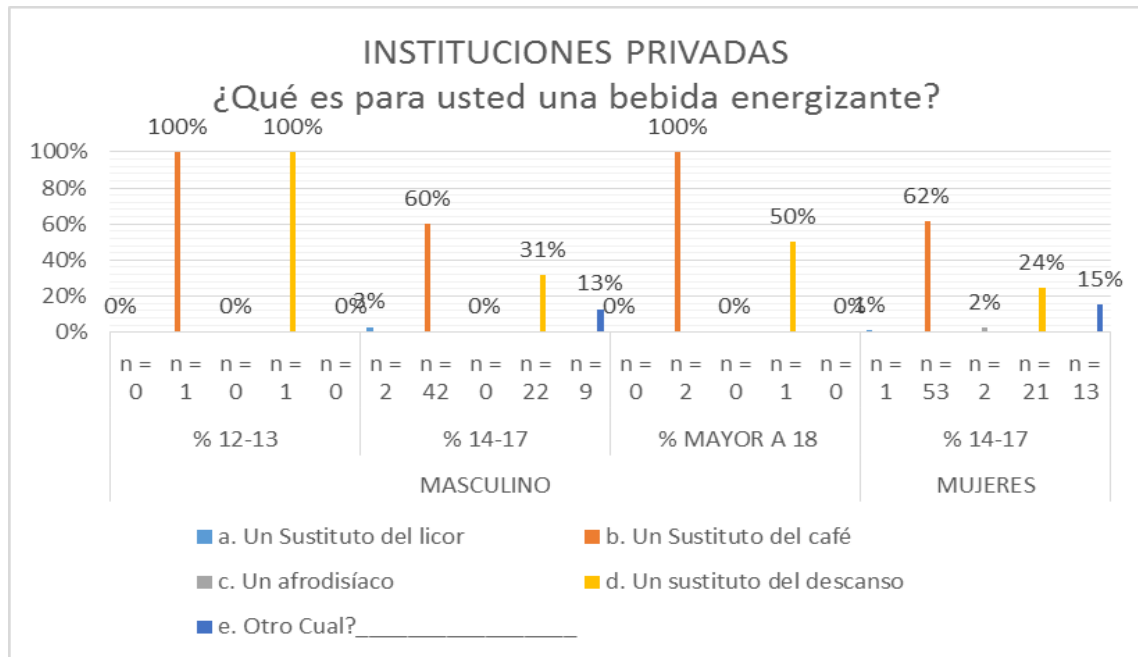
**Figura 18. Respuesta tercera pregunta en colegios del sector público.**

Los estudiantes de Instituciones Educativas Públicas son los mayores consumidores de este tipo de bebidas con un 86% comparado con un 80% en Instituciones Privadas. En las Instituciones Públicas es el género masculino el mayor consumidor con un 90% comparado con el femenino con un 78%, tendencia que se repite en las Instituciones Privadas, en las cuales se encontró que los hombres con un 82% superan a las mujeres en el consumo de este tipo de bebidas con un 78% (Figuras 17 y 18).

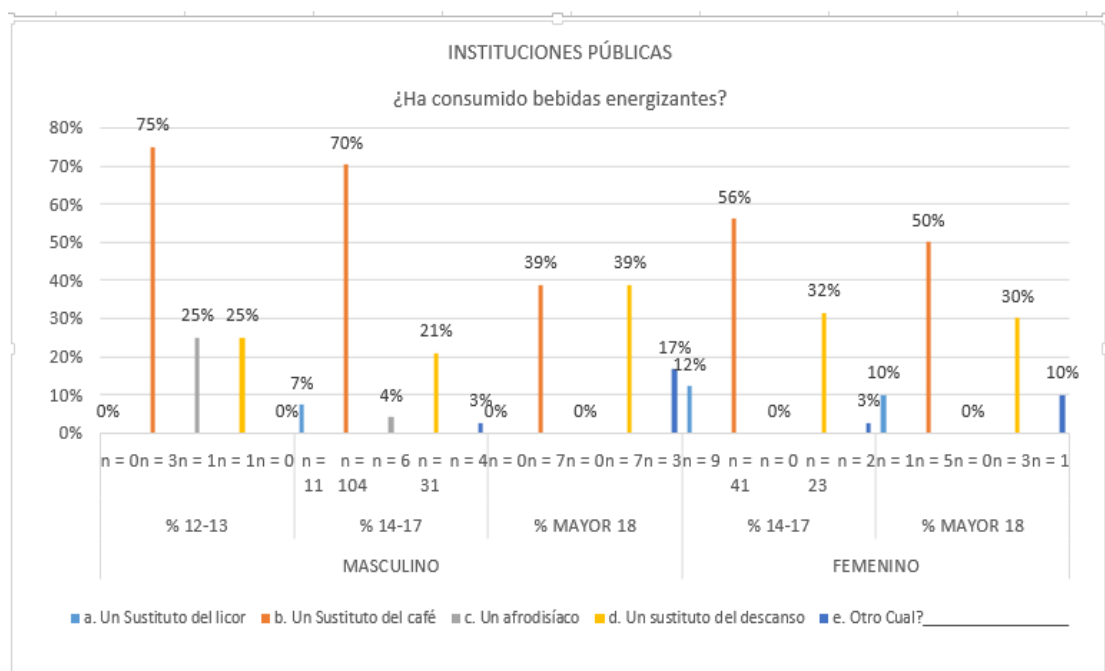
El rango de edad en el cual los estudiantes consumen en mayor proporción bebidas energizantes en las instituciones públicas como privadas es entre los 14 a 17 años.

#### **Cuarta pregunta**

¿Qué es para usted una bebida energizante?



**Figura 19. Respuesta cuarta pregunta en colegios del sector privado.**



**Figura 20. Respuesta cuarta pregunta en colegios del sector públicos.**

Las respuestas obtenidas en esta pregunta evidencian como la gran mayoría de los estudiantes tanto de colegios públicos como privados creen que una bebida energizante es un sustituto del café. La siguiente respuesta más escogida fue un sustituto del descanso, ver figuras 19 y 20.



Estas respuestas evidencian que los jóvenes perciben a las bebidas energizantes como estimulantes del cuerpo humano al igual que el café, y que este efecto es debido a que tienen en común un ingrediente principal como la cafeína. La segunda respuesta de preferencia para esta pregunta es consistente con la primera ya que al generarse un efecto estimulante producto del consumo de estas bebidas, se elimina la necesidad del descanso.

Dentro de las respuestas dadas en la opción e, la más contestada fue: es una bebida hidratante con 56%; seguido de es una bebida que da energía con un 31% y con un 4% que es una bebida gaseosa. De lo cual se concluye que una pequeña porción de la población tiene un concepto totalmente erróneo acerca de las bebidas energizantes, confundiendo con bebidas hidratantes, las cuales tienen propiedades muy diferentes.

### Quinta pregunta

¿Cuál de las siguientes bebidas ha consumido?

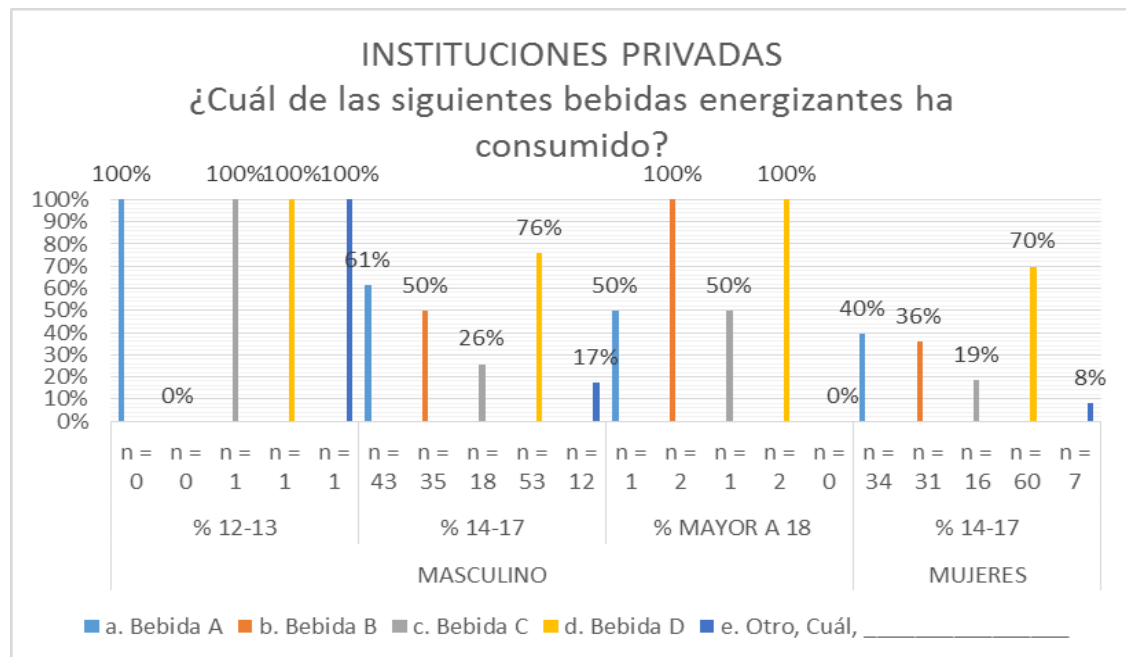


Figura 21. Respuesta quinta pregunta por colegios del sector privados.

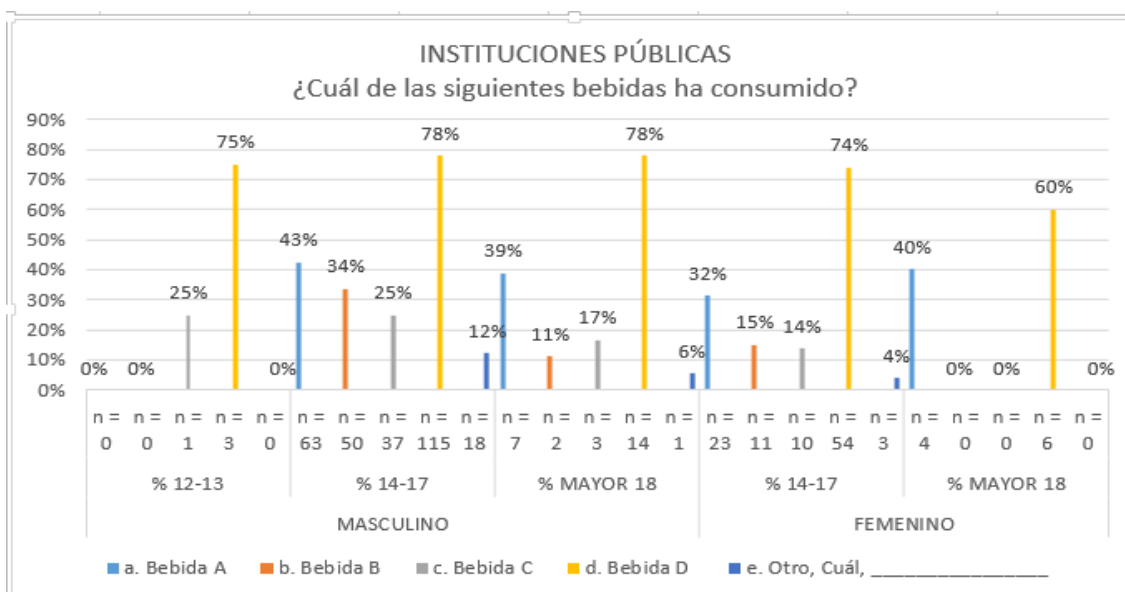


Figura 22. Respuesta quinta pregunta por colegios del sector público.

Tabla 6. Características de las bebidas energizantes involucradas en el estudio.

Características	Bebida A	Bebidas B	Bebidas C	Bebidas D
<b>Volumen</b>	250 mL	473 mL	250 mL	240 mL
<b>Calorías</b>	110 Kcal	110 Kcal	20 cal	110 Kcal
<b>Carbohidratos</b>	28 g	28 g	2 g	27 g
<b>Cafeína</b>	32 mg/100 mL	30 mg/100 mL	32 mg/100 mL	32 mg/ 100 mL
<b>Taurina</b>	40 mg/100 mL	40 mg/100 mL	240 mg/100 mL	No
<b>Proteínas</b>	0 g	0 g	2 g	0 g
<b>Vitaminas</b>	B <sub>3</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub>	B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> , B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub> , A y C	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub>	B <sub>3</sub> , B <sub>5</sub> , B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub>
<b>Guaraná</b>	No	2 mg/100 mL	Si	25 mg/100 mL
<b>Inositol</b>	Si	Si	No	No
<b>Niacina</b>	Si	Si	Si	Si
<b>Sodio</b>	100 mg	30 mg	40 mg	3 %
<b>Costo aproximado</b>	\$5000 - \$6000	\$7000 - \$8000	\$1500 - \$2000	%1500 - \$2000

En esta pregunta, para no mencionar explícitamente los nombres de las marcas de cada bebida, se indicaron características que las identifican mediante una letra A, B, C y D, tal como se indica en la tabla 6.

La primera marca que se encuentra en la encuesta hace referencia a la primera bebida energizante creada como marca comercial en el mundo, la cual posee un alto nivel publicitario, por lo tanto la mencionaremos de aquí en adelante como la bebida A.

La segunda bebida hace referencia a una considerada como la competencia directa de la bebida A y la cual es patrocinadora de un buen número de deportes extremos, a esta la mencionaremos como la bebida B.

La tercera bebida fue la primera creada y comercializada en nuestro país, por una marca importante de bebidas gaseosas, esta será mencionada como la bebida C.

Y la última se refiere a una bebida que entró a competir con la bebida C en el mercado Colombiano, la cual tiene gran publicidad en los medios de comunicación y su favorable precio la ha hecho más conocida que la bebida C, a esta bebida la mencionaremos como la bebida D.

Como se puede apreciar en las figuras 21 y 22, la bebida más ingerida por los jóvenes en los dos tipos de institución educativa es la D. Encontrando que los hombres de colegios privados con un 93% de consumo, superan a los hombres de colegios públicos con un 86%. En cuanto al género femenino, los colegios públicos superan a los privados con un 92% frente a un 90%. Esta tendencia puede ser debida a que la bebida D tiene un costo más favorable que las demás (Tabla No. 6).

Algo que se puede apreciar de esta comparación entre tipos de Instituciones educativas, es que aunque la bebida más consumida es la D, los jóvenes de los colegios privados tienen un mayor acceso a las bebidas A y B, las cuales poseen costos superiores, como se puede apreciar en la tabla No. 6.

Desafortunadamente, el precio de la bebida D y su facilidad de consecución en cualquier escenario, han hecho que estas sean adquiridas e ingeridas con mayor facilidad por los jóvenes y por lo tanto su consumo se haya

incrementado en ellos. Como se puede observar en la tabla No. 6, los ingredientes de las cuatro bebidas son similares, pero el costo en las dos últimas es bastante inferior, lo cual las hace más fáciles de adquirir. La bebida D tiene además, una gran difusión publicitaria, que sumado a su bajo costo la hace la más consumida por los jóvenes.

En la opción e, se encontraron respuestas como Volt con un porcentaje de 78.6 % y ciclón con el 21.4 % restante.

### Sexta pregunta

¿A qué edad comenzó a consumir bebidas energizantes?

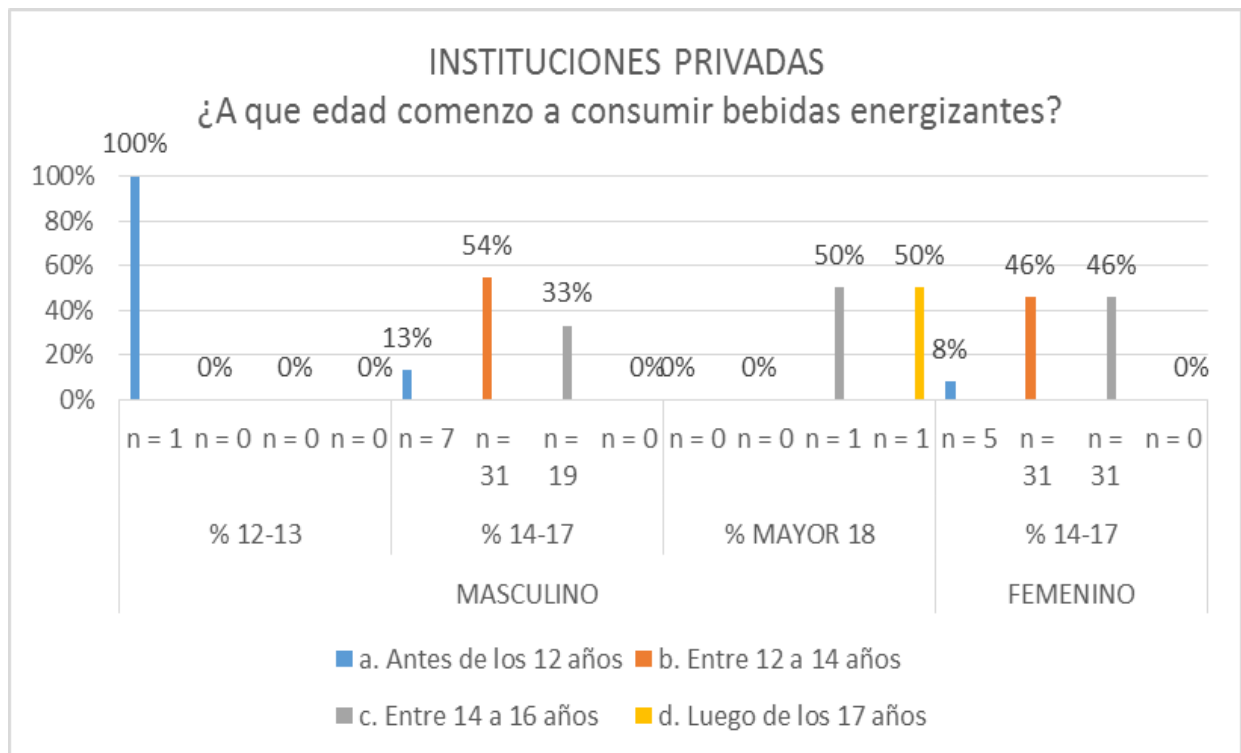
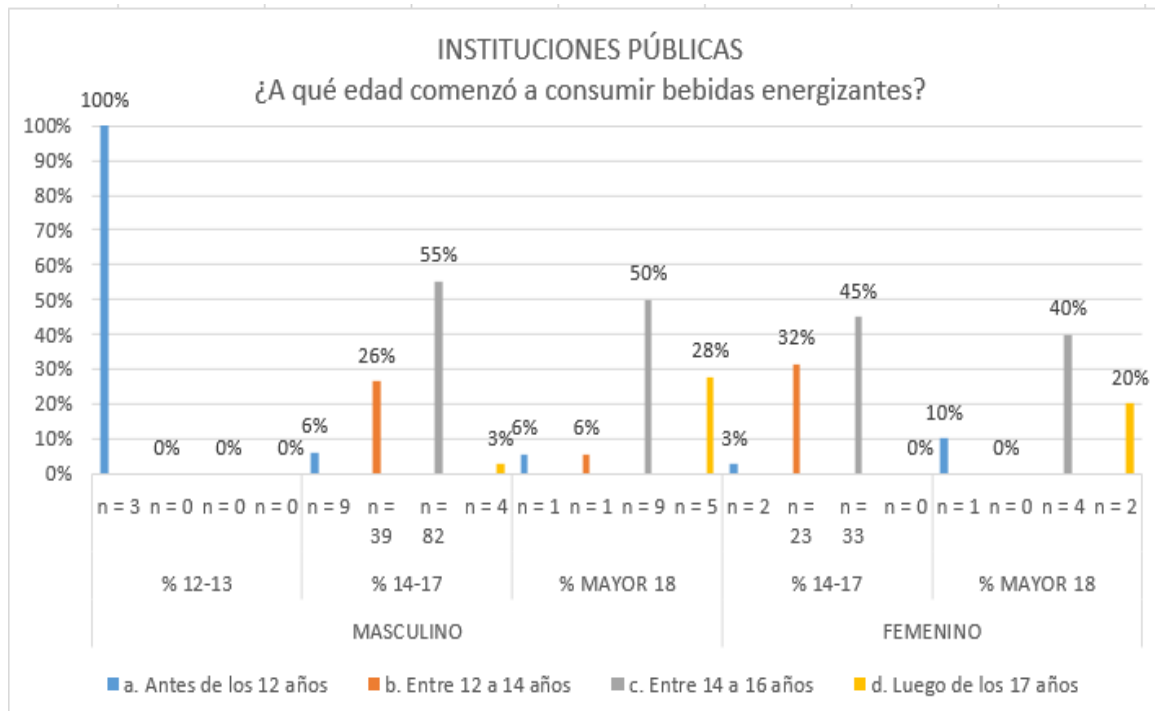


Figura 23. Respuestas sexta pregunta por colegios del sector privado.



**Figura 24. Respuesta sexta pregunta por colegios del sector público.**

En la figura 23 se puede apreciar que la edad en que los jóvenes de colegios privados comenzaron a adquirir estas bebidas es muy variable, pero al realizar el cálculo de los porcentajes en los estudiantes se pudo apreciar que el rango donde los jóvenes de género masculino iniciaron a consumir bebidas energizantes fue de 12 a 13 años con un 52 % contra un 33 % entre las edades 14 a 17 años. En cuanto al género femenino se puede observar que es equivalente el porcentaje entre los rangos de 12 a 13 como de 14 a 17. Para los colegios públicos se puede apreciar en la figura 24, que la edad de inicio de consumo es mayor, situándose en el rango de edades entre 14 a 17 años tanto en el género masculino como femenino.

Esta información nos permite evidenciar que son los jóvenes de colegios del sector privado quienes empiezan a consumir en edades más tempranas este tipo de bebidas estimulantes.

Los resultados obtenidos evidencian que a pesar de existir restricciones de adquisición y consumo para los menores de 14 años de acuerdo a la normatividad nacional vigente, no existe un verdadero control durante la comercialización de las bebidas energizantes.

**Séptima pregunta**

¿Con que frecuencia consume estas bebidas?

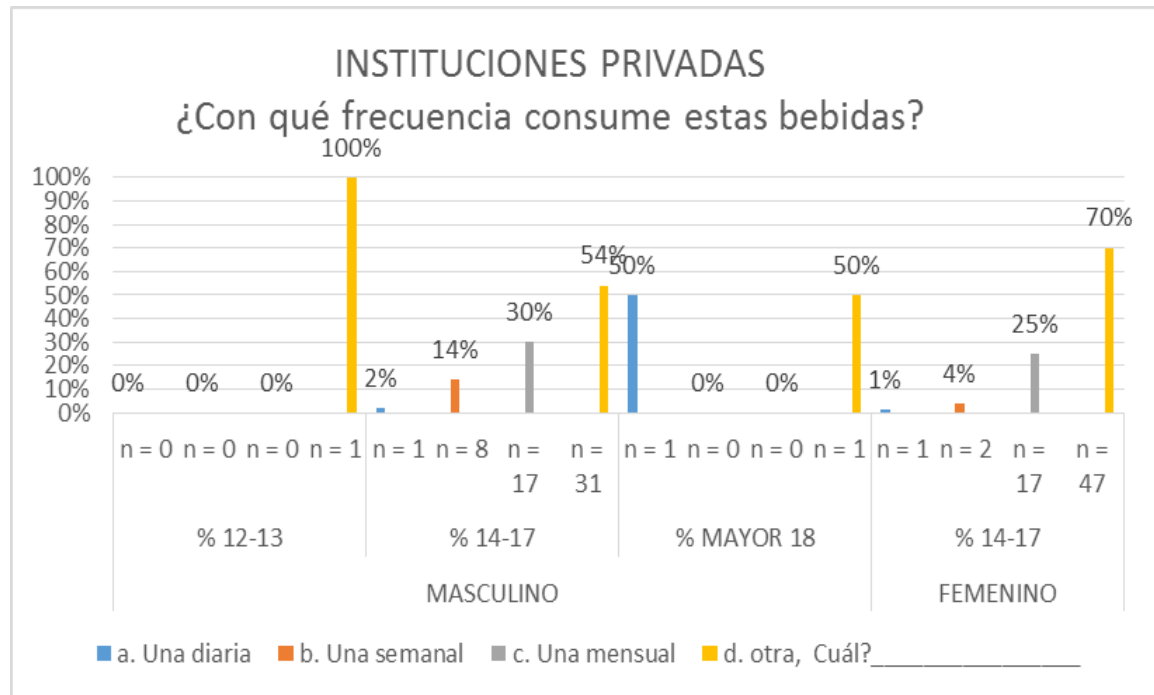


Figura 25. Respuesta séptima pregunta por colegios del sector privado.

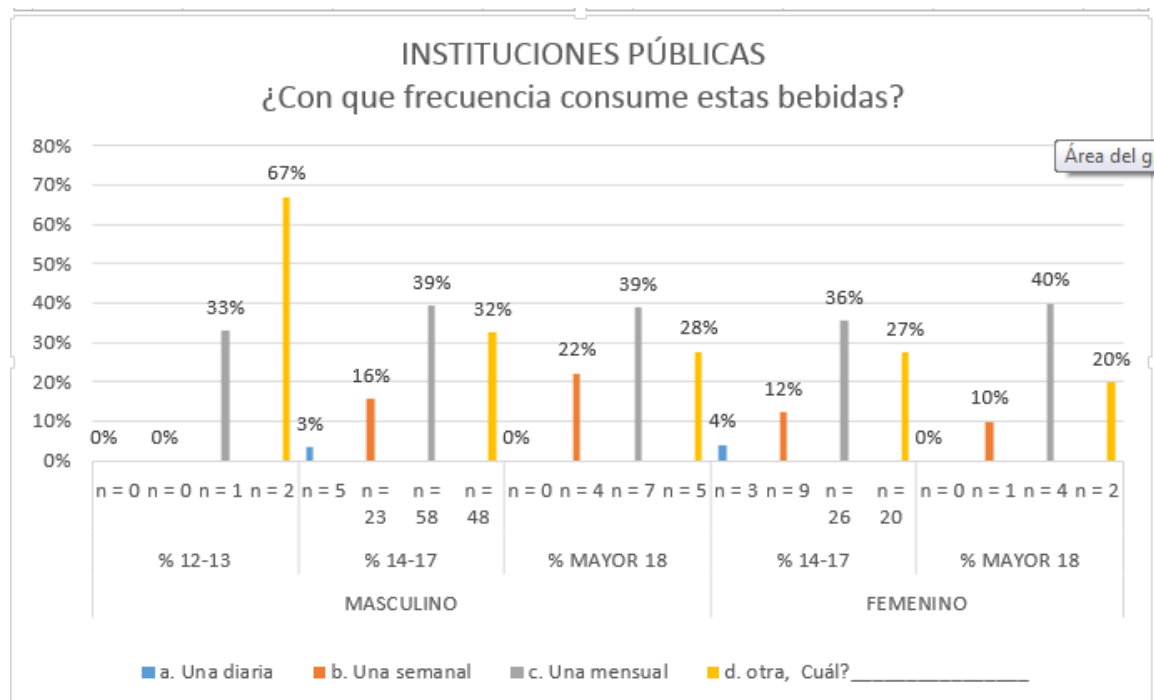


Figura 26. Respuesta séptima pregunta por colegios del sector público.

Como se puede ver en la figura 25, los estudiantes de instituciones privadas presentan una baja frecuencia en el consumo de este tipo de bebidas, ya que un 63% manifestó consumir menos de una bebida al mes.

De acuerdo a la figura 26, los estudiantes de instituciones públicas presentan una mayor frecuencia de consumo, equivalente a una bebida al mes.

Estas respuestas nos dan a entender que aunque los jóvenes son consumidores de este tipo de bebidas, la frecuencia en que la ingieren no es tan alta, lo cual refleja que pueden ser consumidores ocasionales y que son pocos los estudiantes que han comenzado a adquirir la necesidad de utilizar estimulantes para realizar sus actividades diarias.

En la opción d, se encontraron respuestas como una vez al año con un 54% de selección, cada seis meses o semestral con un 18%, cada dos meses con un 15%, cada 3 meses con 7% y por último la opción de que fue que solo la han probado una vez en su vida con 7%.

Esto permite corroborar que aunque los jóvenes ya han consumido este tipo de bebidas, la frecuencia con la que la consumen es baja.

### Octava pregunta

¿En que momento consume bebidas energizantes?

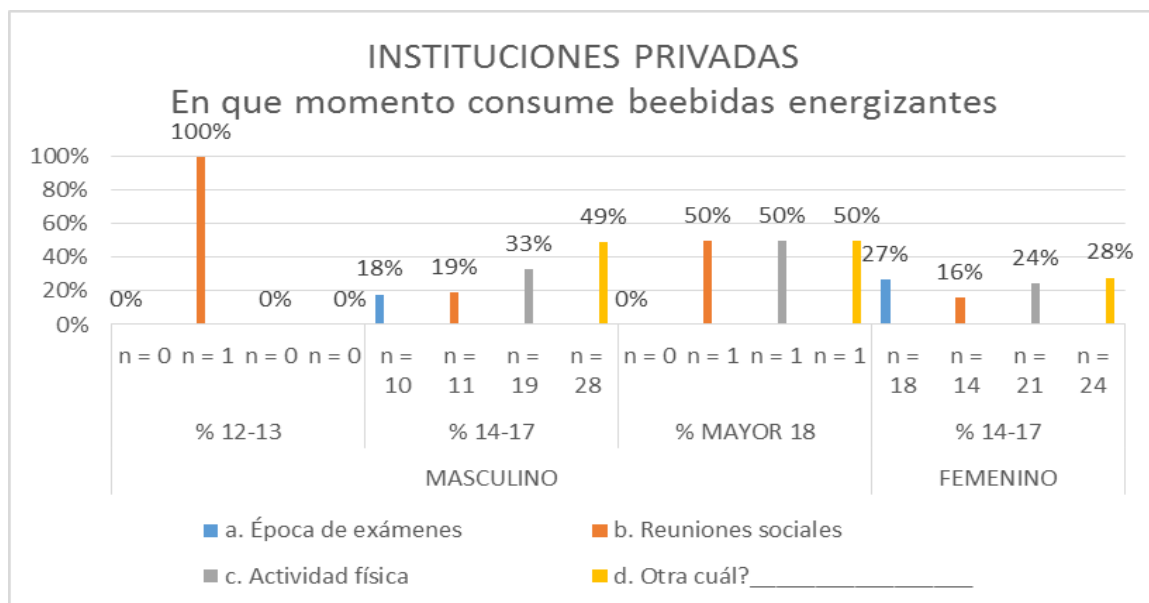
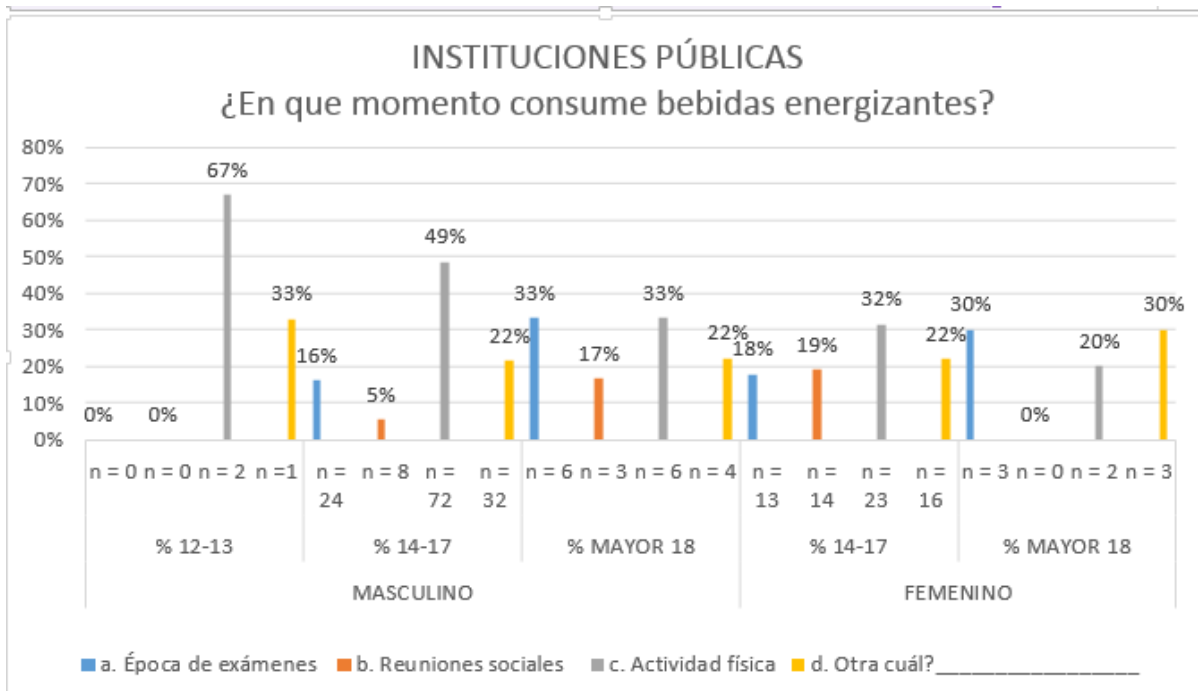


Figura 27. Respuesta octava pregunta por colegios del sector privado.



**Figura 28. Respuesta octava pregunta por colegios del sector público.**

Como se puede apreciar en la figura 27, los motivos de consumo de bebidas energizantes son diversos, encontrando respuestas como que son consumidas luego de traspasar, cuando existe cansancio o cuando tienen sueño entre otras, lo cual está de acuerdo con la naturaleza estimulante característica de estas bebidas. Sin embargo, también se encontraron respuestas como: “la compro cuando tengo dinero o la tomo cuando tengo sed”, lo cual refleja desconocimiento acerca de las propiedades de estas bebidas.

En la figura 28 que corresponde a los estudiantes de instituciones públicas es claro que la tendencia es mayor en los momentos en que practican algún tipo de actividad física, seguido de otro tipo de actividades diferentes a las mencionadas, por ejemplo luego de traspasar y cuando presentan cansancio.

En la opción d, los jóvenes contestaron que lo hacen cuando sienten mucho cansancio con un 79%, cuando tienen ganas con un 11% y cuando tienen tareas largas con un 7% y en cualquier momento con 3.5%.

### Novena Pregunta

¿Sabe usted en qué lugar habitualmente se venden las bebidas energizantes?



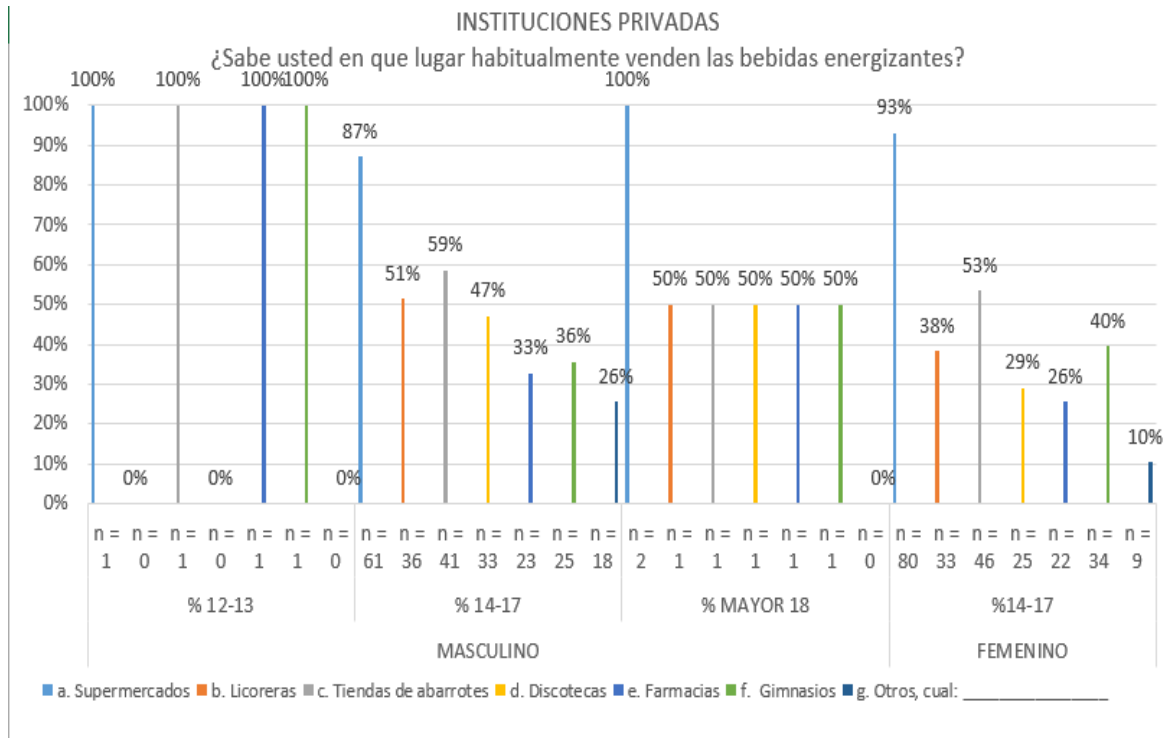


Figura 29. Respuesta novena pregunta por colegios del sector privado.

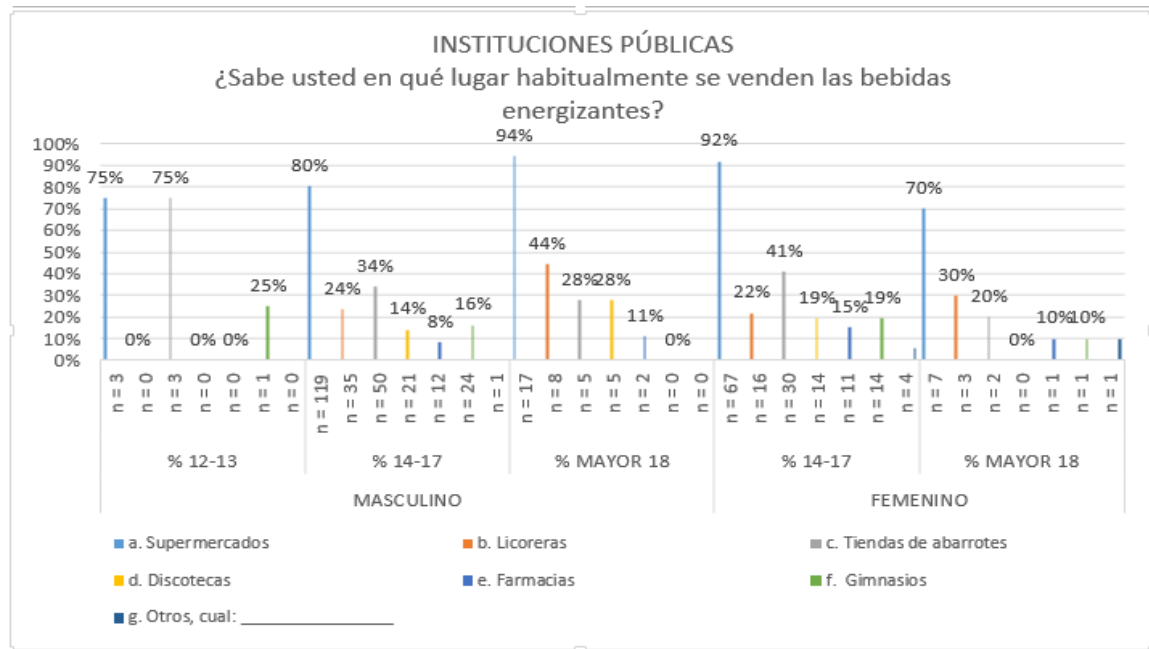


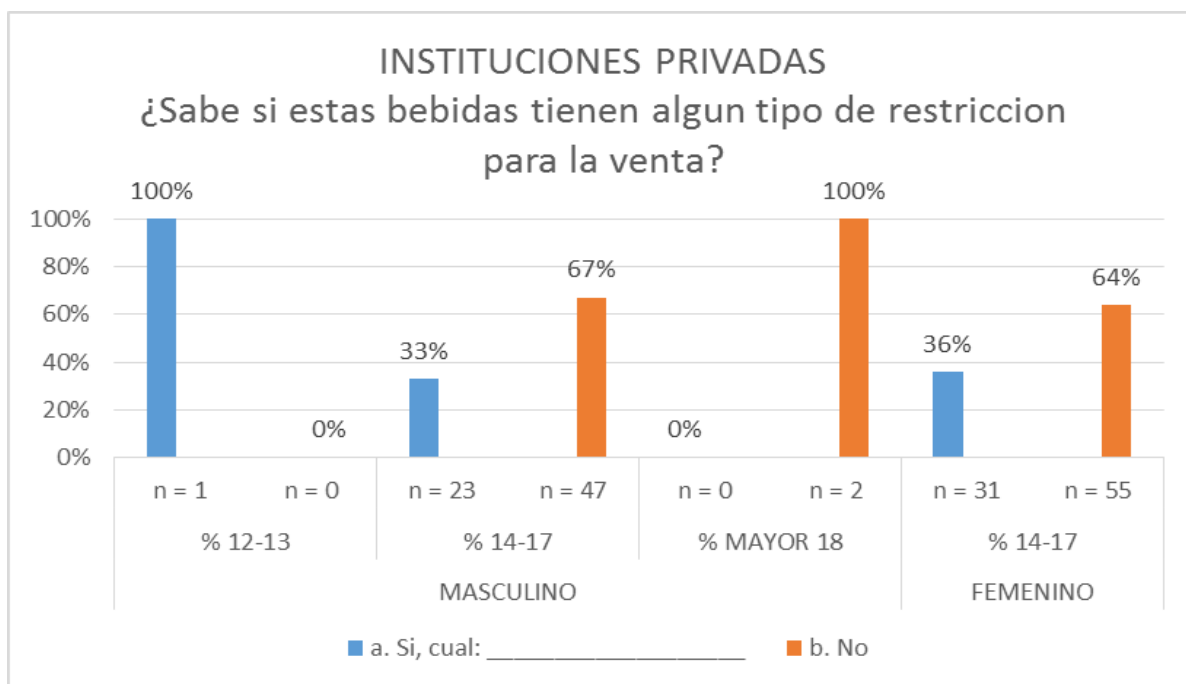
Figura 30. Respuesta novena pregunta por colegios del sector público.

Como se puede apreciar en la figura 29, los supermercados son los lugares en donde los jóvenes de instituciones privadas consideran que podrían acceder a bebidas energizantes en comparación con otro tipo de establecimiento.

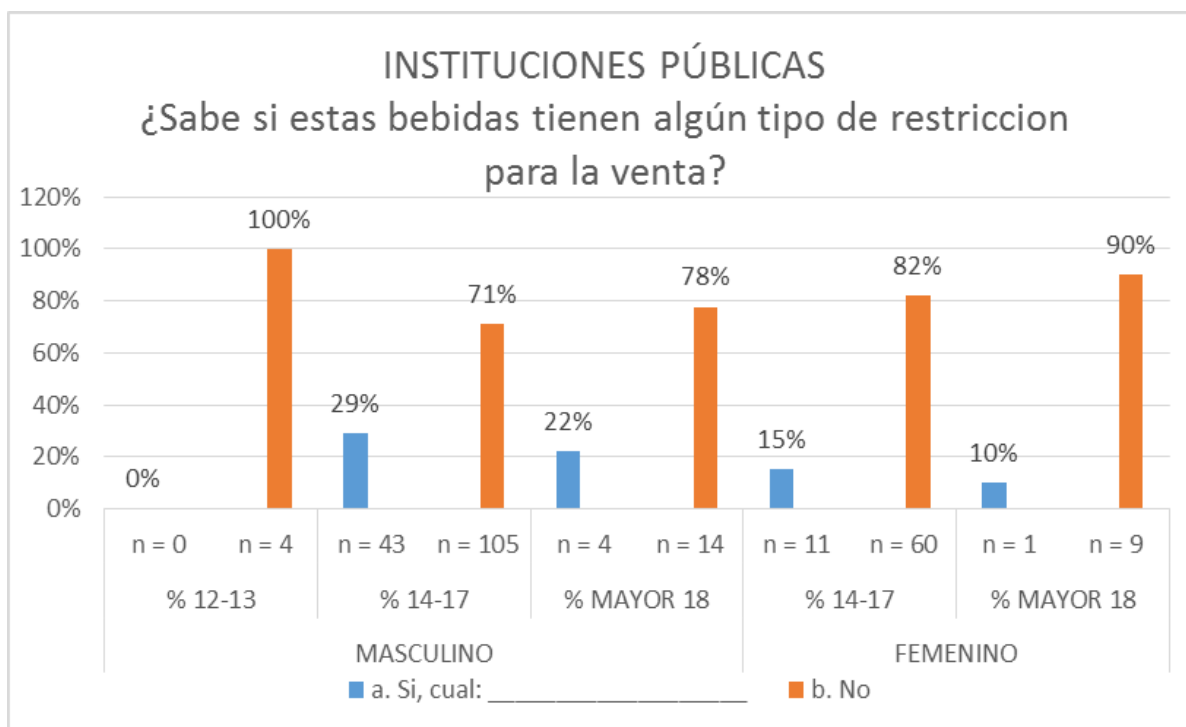
Con respecto a los estudiantes de instituciones públicas de acuerdo a la figura 30, la tendencia es la misma que la encontrada para instituciones privadas, pero en este caso con un porcentaje mayor comparado con los jóvenes de instituciones privadas. En la respuesta g, que se refiere a otra opción, los jóvenes mencionaron lugares como las esquinas y semáforos, lo cual concuerda con la modalidad de comercialización de la marca más consumida por lo estudiantes, es decir la bebida D, esta opción fue escrita por el 100% de los jóvenes que contestaron esta opción.

**Décima Pregunta**

¿Sabe si estas bebidas tienen algún tipo de restricción para la venta?



**Figura 31 Respuesta décima pregunta por colegios del sector privado**



**Figura 32. Respuesta décima pregunta por colegios del sector público**

En las figuras 31 y 32 se puede apreciar que la tendencia es que los estudiantes de los dos sectores educativos no tienen en su mayoría claro qué tipo de restricciones poseen estas bebidas para ser vendidas y adquiridas por los consumidores.

Dentro de las restricciones que conocen los jóvenes se encuentra la edad para adquirirlas, entre ellas, que solo las pueden adquirir mayores de 18 años, otras mayores de 14 años; no debe ser adquirida por personas con problemas cardiacos. De estas respuestas la más contestada fue por mayores de 18 años con un 70%, luego que no la pueden adquirir menores de 14 años con 20%, y por último personas con problemas cardiacos con un 10%.

Estas respuestas muestran el desconocimiento que tienen en su mayoría los jóvenes sobre las restricciones que poseen estas bebidas.

### Undécima pregunta

¿Cuáles de las siguientes sustancias cree usted que hacen parte de las bebidas energizantes?

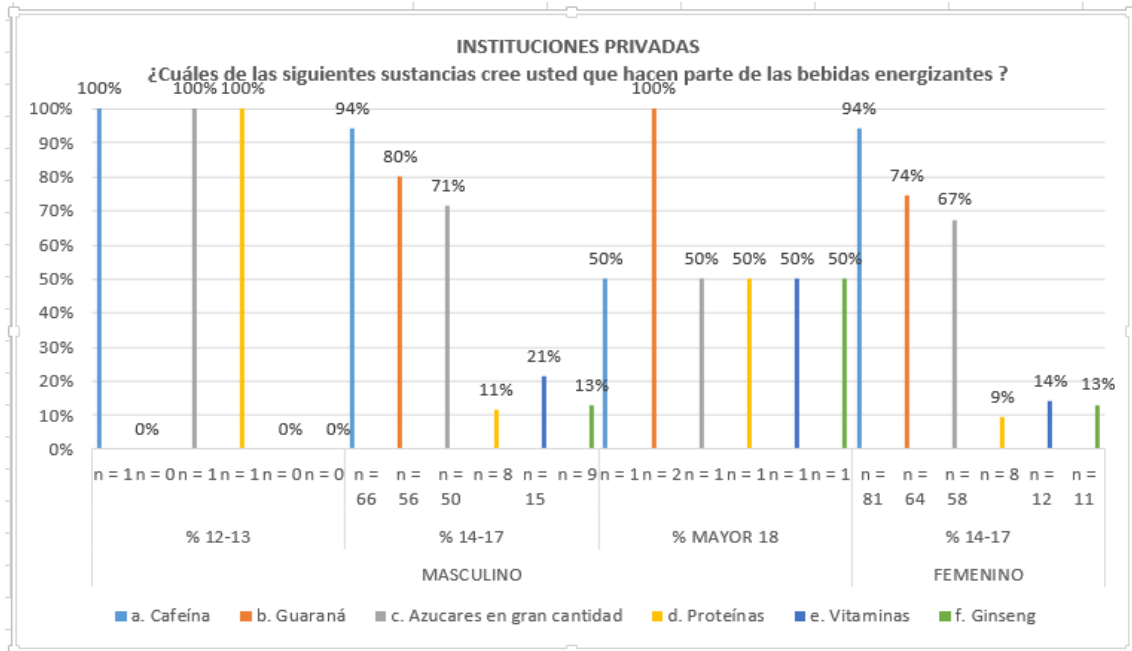


Figura 33. Respuesta undécima pregunta por colegios del sector privado.

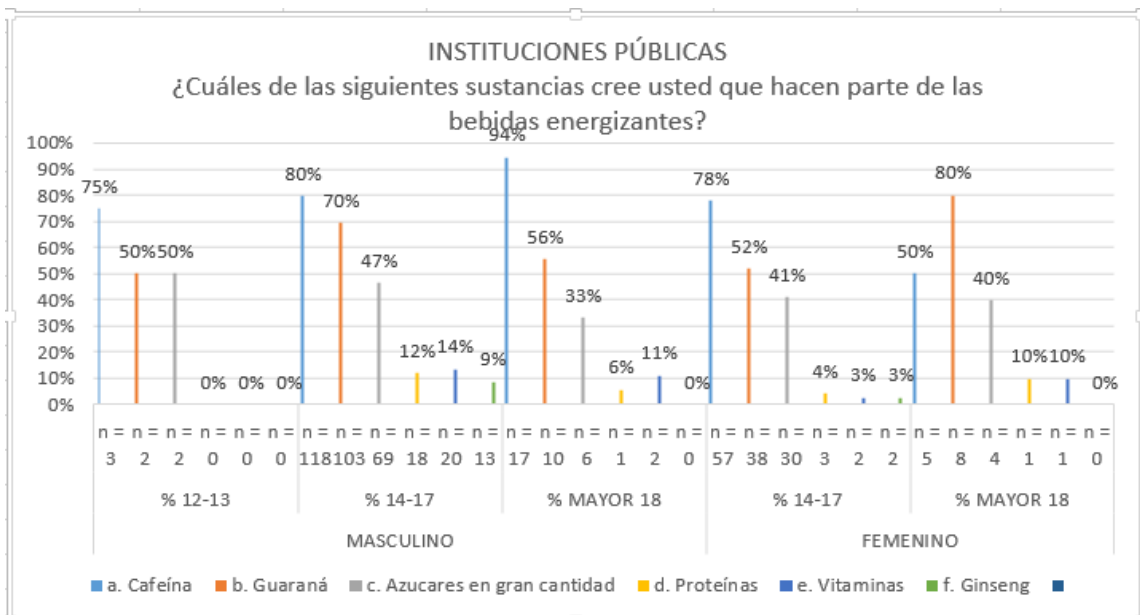


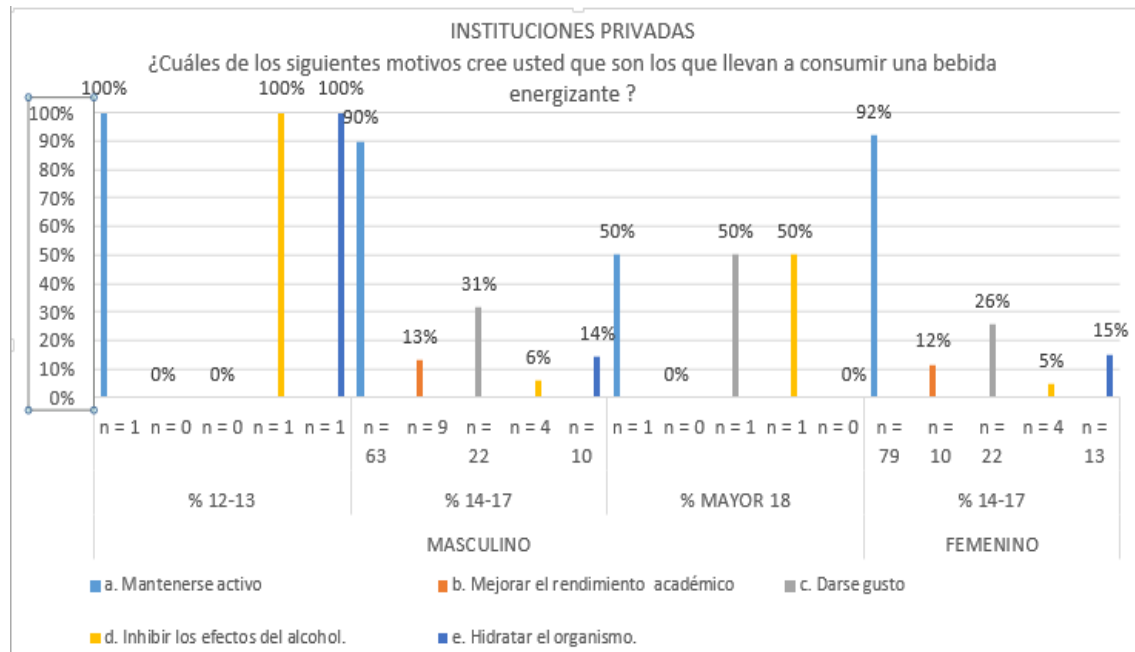
Figura 34. Respuesta undécima pregunta por colegios del sector público

Según lo que se puede apreciar en las figuras 33 y 34, las sustancias que los jóvenes más identifican como componentes de las bebidas energizantes son la

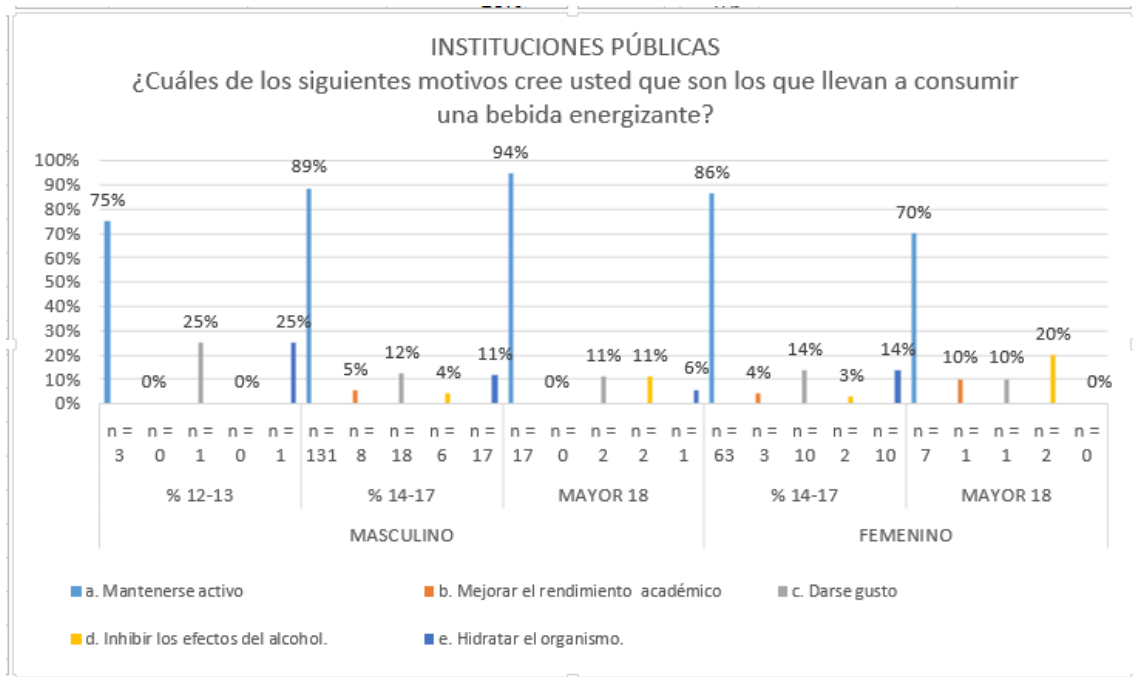
cafeína y el guaraná, esto es debido probablemente, a que son estas sustancias las más promocionadas y mencionadas en los campañas publicitarias de estas bebidas.

**Duodécima pregunta**

¿Cuáles de los siguientes motivos cree usted que son los que llevan a consumir una bebida energizante?



**Figura 35. Respuesta duodécima pregunta por colegios del sector privado**



**Figura 36. Respuesta duodécima pregunta por colegios del sector público**

En esta pregunta, como se puede ver en la figura 35, no existe una tendencia fuerte hacia ninguna de las respuestas, son muy variadas, pero si se analiza el comportamiento general de los estudiantes de instituciones privadas se encuentra que la respuesta más escogida es la a, la cual se refiere a mantenerse más activo. En el caso de los estudiantes de las instituciones públicas (figura 36) se puede apreciar una tendencia fuerte en pensar que la consumen para mantenerse activos.

La escogencia de esta respuesta refleja que los estudiantes tanto de sector privado, como público, tienen claro que si ingieren estas bebidas es para generar en ellos más energía y por lo tanto encontrarse más activos en sus actividades. Algo que se puede apreciar en las figuras 35 y 36, y que puede causar algo de preocupación, es que los jóvenes consideren que las bebidas energizantes tienen la misma función que una bebida hidratante y las pueden llegar a consumir después de realizar alguna actividad física con el deseo de recuperar electrolitos, sin saber que las bebidas energizantes tienen un efecto diurético, lo que conlleva a que eliminen agua y electrolitos por medio de la orina, llegando a causar mayor deshidratación.

### Décima tercera pregunta

¿Cree usted que las bebidas energizantes pueden generar efectos perjudiciales para la salud?

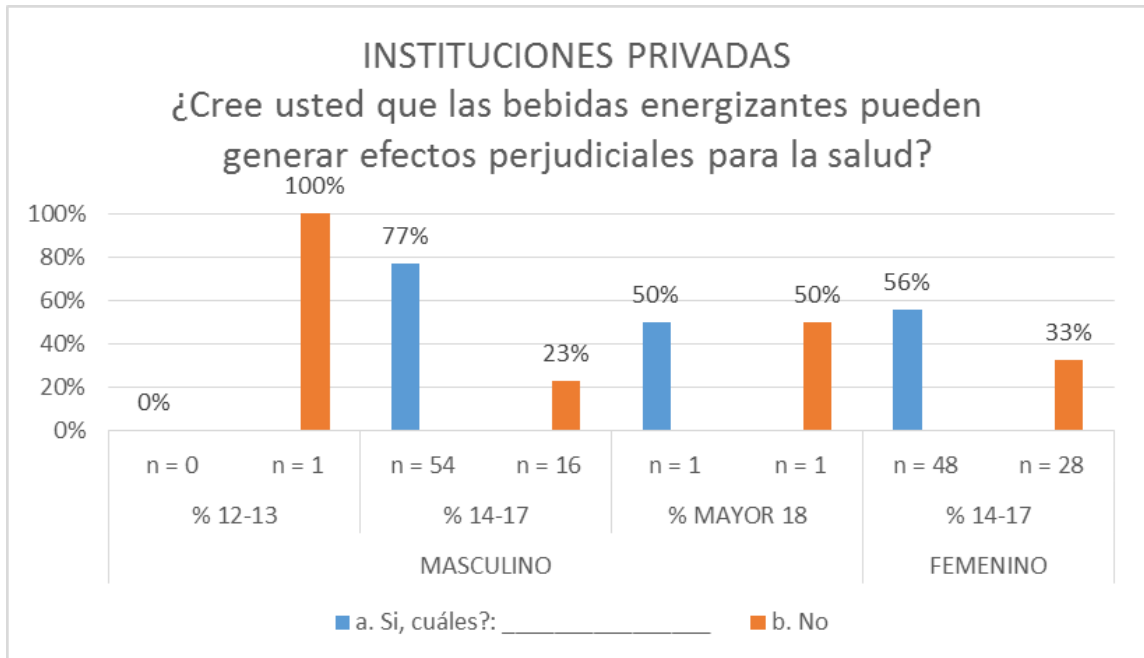


Figura 37. Respuesta décima tercera pregunta por colegios del sector privado

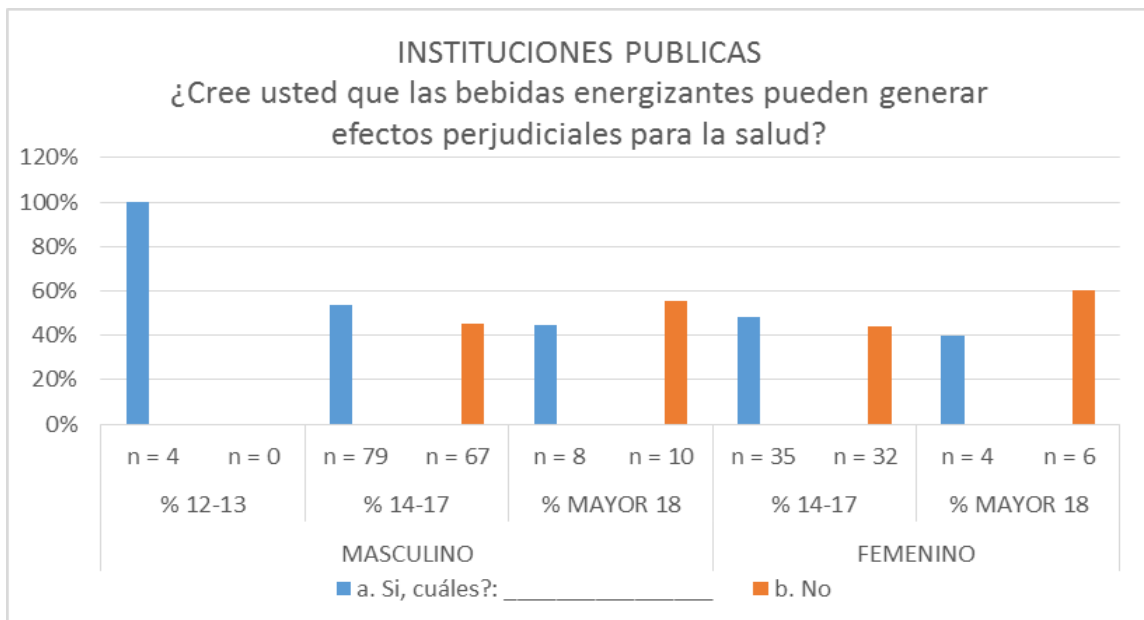


Figura 38. Respuesta décima tercera pregunta por colegios del sector público

En las figuras 37 y 38 se puede apreciar que alrededor de la mitad de la población encuestada opina que las bebidas energizantes pueden causar efectos dañinos en la salud. Dentro de los efectos adversos mencionados encontramos:

Aumento en el ritmo cardiaco con un 19%, Insomnio con un 12 %, Adicción con un 37%, Arritmias con un 9%, Perdida del conocimiento 2%, Dolor de cabeza con un 5%, Taquicardia con un 7%, Depresión 1%, Ansiedad con 2%, Perjudica el sistema nervioso con un 3%, Causa mareo con 1%, Alteración del metabolismo con 2%, Desesperación con 2%, Cansancio con un 4% y Epilepsia con un 1%.

Como conclusión de los resultados obtenidos de la encuesta diagnostica inicial, se pudo apreciar que un 84 % de los jovenes han consumido o consumen Bebidas Energizantes, lo cual es un signo de alerta para nuestra comunidad, puesto que estas son bebidas no se deben adquirir ni consumir por jovenes menores de 14 años de acuerdo a la normativa nacional, puesto que estas pueden afectar su sistema nervioso. Además como se puede ver en las graficas 23 y 24 las edades en las que mas han iniciado a consumirlas oscilan entre los 12 y 14 años, evidenciando que los expendedores no tienen clara las restricción de venta, o si la conocen las omiten con el objetivo de vender. De la misma manera es claro que muchos padres de familia no tienen un conocimiento real de las ventajas y desventajas que poseen las bebidas energizantes favoreciendo así el consumo indiscriminado de las mismas.

Es para nosotros como docentes y padres de familia preocupante ver, como en su mayoría los jovenes las han empezado a consumir por el bajo precio, facil adquisición y fuerte pauta en los diferentes medios masivos de comunicación, que tienen algunas de las marcas de estas bebidas en nuestro país, y por lo tanto, muchos de los jovenes las están ingiriendo más por moda, desconociendo casi en su totalidad las propiedades que ellas puedan ofrecer, pues como se pudo evidenciar en algunas de las respuestas dadas, tienen mucha desinformación de sus restricciones y efectos en nuestro organismo.

De acuerdo a los resultados obtenidos, es de vital importancia realizar campañas de conscientización para que los jóvenes y padres de familia y en general toda la comunidad, conozcan toda la información relacionada con la



composición, efectos y restricciones de comercialización que poseen este tipo de bebidas, y de esta manera, si en algún momento la llegan a consumir lo hagan con responsabilidad, teniendo la certeza de lo que pueden ocasionar en su organismo.

### **6.3. Definir la estructura y los constituyentes de la estrategia didáctica.**

Este punto se dividió en dos partes.

#### **6.3.1 Divulgación Científica**

Esta parte consistió en la divulgación científica de información de interés acerca de las bebidas energizantes, por medio de una conferencia, la cual se realizó en cada una de las instituciones en las cuales se aplicaron las encuestas.

Estas conferencias tuvieron una duración de 30 minutos aproximadamente, y ellas se encontraron divididas primero en una explicación acerca de lo que son las bebidas y los tipos de ellas que se conocen. Posteriormente, se presentó la definición de lo que son las bebidas energizantes, luego, los participantes pudieron observar un corto video informativo sobre este tipo de bebidas y sus características, seguido a éste se presentan cada uno de los ingredientes constituyentes con sus efectos sobre el organismo. Posteriormente se explican cada uno de los efectos derivados de un consumo excesivo en el organismo humano, y por último la legislación que reglamenta su comercialización y venta en nuestro país.

Al final los jóvenes tuvieron un espacio para realizar preguntas, el cual en algunos casos fue extenso, pues fueron muchas las dudas que se derivaron de la conferencia, pero en otras ocasiones esta sesión de preguntas fue reducida ya que los estudiantes no realizaron muchas preguntas. Cada conferencia se realizó con grupos pequeños de estudiantes, máximo se unieron dos grupos de estudiantes, esto debido a que las Instituciones no contaban con espacios de gran capacidad para el desarrollo de la actividad con todos los estudiantes y a que además fue más fácil realizar la actividad con un número reducido de estudiantes y tener toda su atención dirigida a nuestra conferencia. En tres de los colegios se realizó la presentación de la conferencia con la ayuda de video beam y en uno de ellos por disponibilidad de material se utilizó un televisor de gran tamaño.

Durante la realización de las actividades del presente proyecto se resalta el interés mostrado por el personal directivo y docente de las Instituciones en las cuales se desarrolló.

En un Disco Compacto anexo se encuentra grabada la presentación de la conferencia.

En las figuras 39 a 42 se pueden apreciar algunos de los jóvenes que asistieron a las conferencias.



**Figura 39. Estudiantes del Melanie Klein School del grado undécimo que asistieron a las conferencias.**



**Figura 40.** Estudiantes del Melanie Klein School del grado décimo que participaron en las conferencias.



**Figura 41.** Estudiantes de la IE La Armonía del grado noveno que participaron en la conferencia.



Figura 42. Estudiantes de la IE La Armonía observando video durante la conferencia.

### 6.3.2 Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)

La segunda parte de la estrategia didáctica consistió en la elaboración y puesta en marcha de un Objeto de Aprendizaje (OA) Virtual, el cual buscó generar un espacio donde no solo los estudiantes sino cualquier persona que quiera conocer acerca de las Bebidas Energizantes tengan un lugar donde informarse acerca de sus propiedades, características y efectos en el organismo. Este sitio se encuentra disponible en internet gratuitamente en el enlace <http://lemarsilva.wix.com/energizante>; en él, los visitantes pueden encontrar información acerca de las bebidas energizantes, organizado de la siguiente manera; un portal inicial con definiciones y generalidades, seguido de una reseña histórica acerca del inicio y desarrollo de estas bebidas. Como componente principal del blog encontramos una sección que brinda información detallada acerca de la composición y acción en el organismo de cada uno de los ingredientes constituyentes, seguido de otra sección que describe los efectos adversos derivados del consumo excesivo. A continuación se encuentra un resumen de la normativa nacional que regula la comercialización y el consumo de estas bebidas. Finalmente, se encuentra un espacio de opinión en donde las personas que ingresen podrán acceder a una encuesta, la cual busca recopilar información acerca de su percepción frente a estas bebidas, luego de conocer la información que se encuentra en el Objeto de Aprendizaje (OA) Virtual.

## **6.4 Elaborar los elementos constituyentes de la estrategia didáctica.**

Tanto la conferencia como el Objeto de Aprendizaje fueron elaborados de la forma más clara y concisa posible, esto con el deseo de que cada persona que asistiera a las conferencias o visitara el blog se sintiera cómoda leyendo o escuchando la información que allí se recopiló. También se quiso generar recordación en cada persona, por esto se utilizaron imágenes atractivas relacionadas a cada aspecto abordado, siempre con el objetivo de que cualquier persona sin importar el nivel académico que posea pueda entender los conceptos brindados en ambas estrategias didácticas.

## **6.5 Validar la estrategia didáctica.**

La validación de la estrategia didáctica se realizó con la aplicación de una nueva encuesta la cual se encuentra ubicada en el Objeto de Aprendizaje Virtual en la sección de opinión. Esta encuesta se desarrolló con el fin de obtener una conclusión de cuan eficiente fue la estrategia didáctica y que tan viable puede ser continuar con el proyecto.

La encuesta se muestra en el Anexo B.





Figura 43 . Estudiantes revisando el Objeto de Aprendizaje Virtual (Blog).

En la figura 43, se pueden apreciar algunos estudiantes de la IE La Armonía revisando el Blog desarrollado como estrategia didáctica.

Luego de 20 días de publicación del Objeto de Aprendizaje Virtual, 225 personas han participado en la encuesta, encontrando los siguientes resultados:

#### 1. ¿Estás estudiando actualmente?



Figura 44. Porcentaje de personas que contestaron la encuesta que estudian.

2. Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa, por favor indica si la institución en la que estudias es de carácter publico o privado, o por el contrario trabaja.

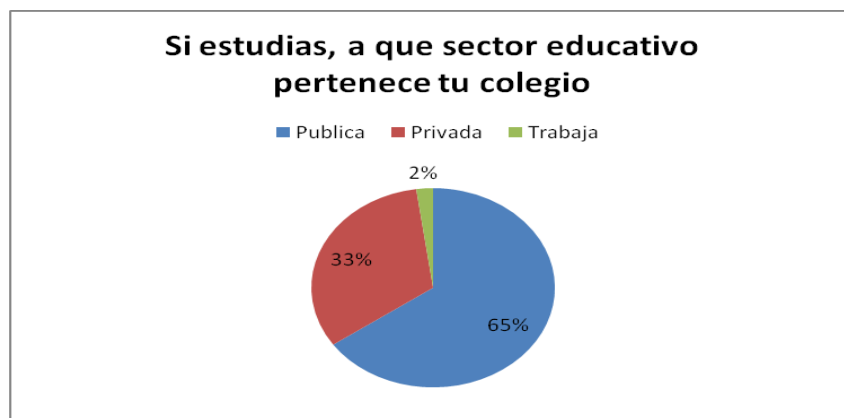


Figura 45. Sector educativo al que pertenecen los encuestados.

3. ¿Cuál es tu edad?

La población encuestada osciló entre las edades de 12 a 17 años, encontrando mayor proporción en los encuestados con 16 años de edad.

4. ¿Cuál es tu género?



Figura 46. Género al que pertenecen los encuestados.

## 5. ¿Haz consumido bebidas energizantes?

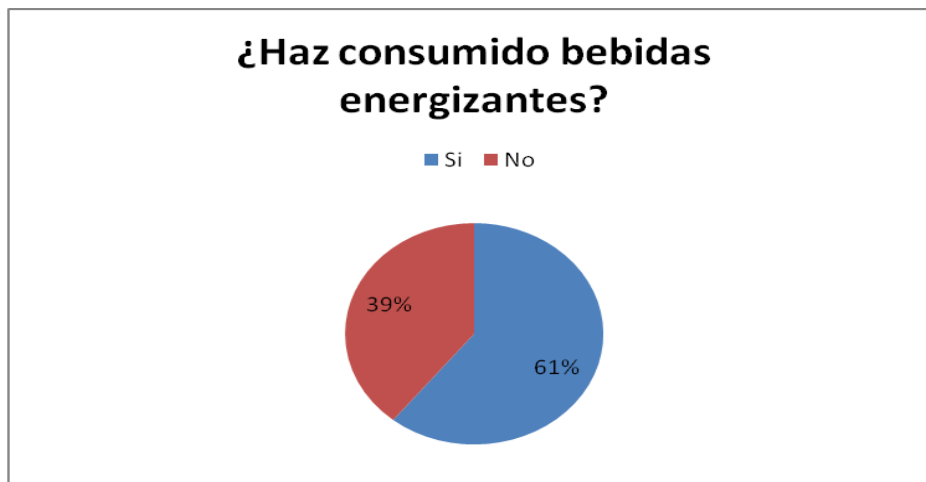


Figura 47. Porcentaje de personas que han consumido bebidas energizantes.

## 7. ¿Qué piensas de las bebidas energizantes luego de haber leído la información que se encuentra en este blog?

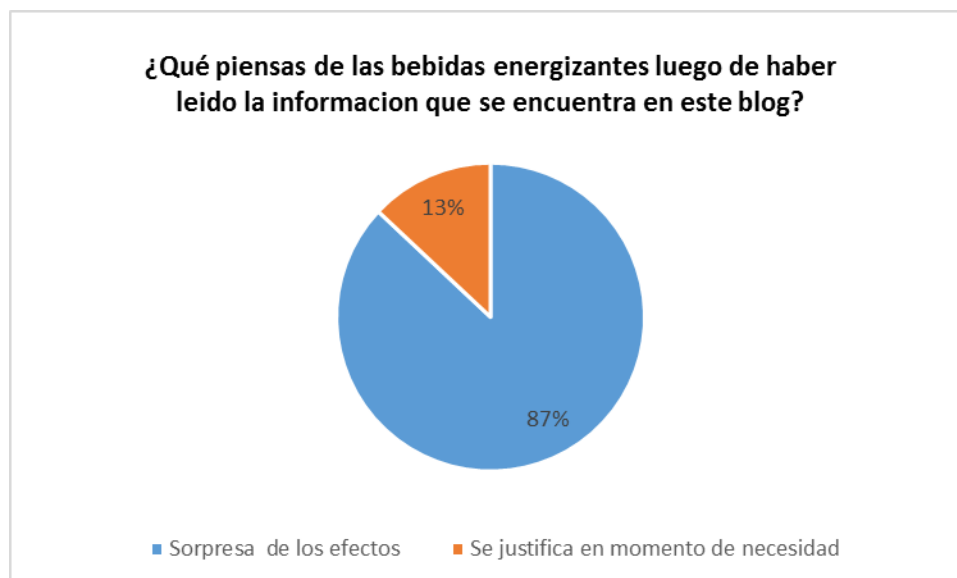


Figura 48. Respuestas obtenidas a la pregunta ¿Qué piensas de las bebidas energizantes luego de haber leído la información que se encuentra en este blog?

Las respuestas a esta pregunta se pueden resumir en las siguientes ideas:

De los jóvenes que contestaron esta encuesta, un 87% de ellos sienten sorpresa al conocer los efectos nocivos que estas bebidas pueden llegar a



causar en su cuerpo si son consumidas en exceso, por lo tanto no quisieran volver a consumirlas.

El restante 13% de los encuestados consideran que el consumo de estas bebidas solo se justifica en momentos en donde se necesite algo mas de energía, por ejemplo, antes de realizar actividades deportivas, pero que deben ser ingeridas con responsabilidad pues en exceso pueden ser adictivas, ademas de conllevar enfermedades muy importantes.

#### 8. Si un amigo te ofrece una bebida energizante, ¿tu que le dirias?

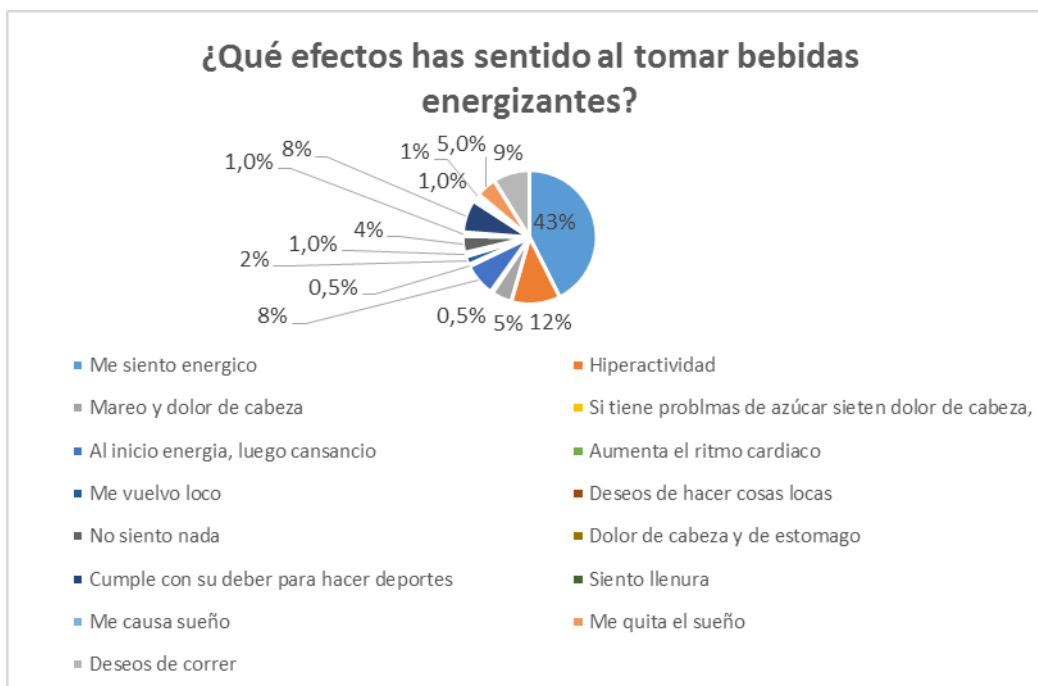


**Figura 49. Respuestas a la pregunta: Si un amigo te ofrece una bebida energizante, ¿tú que le dirías?**

En este pregunta, cerca de un 85% de los jóvenes encuestados respondieron que no la aceptarían y darían a su amigo las razones del porque no lo hacen.

Un 10% manifestaron que la ingerirían pero con la precaución de que no fuera mas de una, pues ya conocen lo que pueden causar en el organismo. Además condicionaron la aceptación del consumo de estas bebidas a cuando exista un requerimiento energético extra. Y el 5 % restante dicen que igual la seguirán consumiendo, pues consideran que no son tan malas y se sienten satisfechos con sus efectos.

## 9. ¿Qué efectos has sentido al tomar bebidas energizantes?



**Figura 50. Respuestas a la pregunta ¿Qué efectos has sentido al tomar bebidas energizantes?**

Un 39% de los encuestados respondió que no han consumido este tipo de bebidas y que por lo tanto no han sentido sus efectos.

El restante 61 % dieron respuestas variadas, por ejemplo:

Me siento energético, con mucha vitalidad →43 %.

Hiperactividad → 12 %

Siento Mareo y dolor de cabeza → 5 %

He escuchado que las personas con hipoglicemia, ocasionalmente tienden a sentir dolor de cabeza, dolor en los brazos al momento de ingerir bebidas energizantes. → 0.5 %

Siento mucha energia al inicio, pero al final me siento muy agotado. → 8 %

El pulso se me acelera, me siento ansioso y me duele la cabeza y siento rebote. → 0.5 %

Me vuelvo loco. → 2 %

Siento deseos de hacer cosas locas y de tomar mas. → 1%

No siento nada. → 4

Me da dolor de cabeza, dolor de estomago, me empiezan a arder los ojos y se me ponen rojos. → 1 %

Solo lo he consimido antes de practicar deportes y a cumplido con lo que prometia. → 8 %

Me siento muy lleno. → 1 %

Me causan mucho sueño → 1 %

Me quita el sueño, me mantiene mas despierto, aguanto mucho mas tiempo realizando algunas actividades. → 5 %

Siento deseos de correr. → 9 %

De las respuestas anteriores se pudo apreciar como después de leer la información disponible en esta herramienta, se generaron opiniones y reflexiones que apuntan hacia un consumo racional de las bebidas energizantes.

Gracias a la información recopilada durante el desarrollo de encuestas y conferencias, se pudo apreciar la existencia de un vacío conceptual acerca las características que poseen este tipo de bebidas. Es preocupante ver cómo el 84% de los estudiantes encuestados las consumen o han las consumido sin tener claro sus propiedades y efectos en sus cuerpos, y muchos de ellos comentaban que lo hacían solo por moda, pues ciertas bebidas tienen mucha publicidad en todos los medios y esto los hacía adquirirlas por el deseo de probarlas y sentir si era verdad los efectos que ofrecen. Algunos otros ya tienen por costumbre su consumo habitual, pues según ellos necesitan energía extra para poder desarrollar sus actividades diarias.

Por las razones descritas se evidencia la necesidad de generar estrategias para la divulgación de información que permita un consumo racional de las bebidas energizantes. Estas estrategias deben abarcar todos los espacios de la comunidad de tal manera que los jóvenes puedan ser orientados desde sus propios hogares, en los cuales de acuerdo algunos comentarios obtenidos, también existe consumo inadecuado, donde los padres consumen

indiscriminadamente este tipo de bebidas. Y es aquí donde los entes gubernamentales en cabeza de los Ministerios de Educación y Protección Social además de velar por el cumplimiento de la reglamentación establecida, deben atacar esta problemática dentro de un marco que fomente hábitos de vida saludable en la población, mediante campañas que propicien un consumo responsable de las bebidas energizantes.

La temática abordada con el presente trabajo demostró la ausencia de contenidos curriculares en las Instituciones Educativas que promuevan el desarrollo de iniciativas de autocuidado personal de cara a la prevención de posibles enfermedades a corto, mediano y largo plazo. Por lo tanto, sería pertinente generar espacios dentro del aula de clase para la divulgación de los riesgos que conlleva el consumo inadecuado de cierto tipo de alimentos que eventualmente podrían generar un problema de salud, creando en los jóvenes conciencia crítica frente a la información que reciben día a día en los medios de comunicación acerca del consumo de los diferentes tipos de productos que existen en el mercado.

## 7. Conclusiones

- A partir de la aplicación de la herramienta diagnóstica se evidenció que el 84% de los encuestados han consumido bebidas energizantes. De los hombres el 88% consume frente a un 80% de las mujeres.
- Aparentemente, son los jóvenes de las Instituciones Educativas del sector Público quienes consumen en mayor proporción bebidas energizantes.
- De las bebidas energizantes seleccionadas para el estudio, las más consumidas por los jóvenes del municipio de Mosquera son la bebida D con un 89% y la bebida A con una 53%.
- La divulgación científica de tipo democrático o social escogido para el desarrollo del proyecto fue adecuada a la labor social que se pretendió realizar, pues esta se concibe como una labor que tiene como fin democratizar el conocimiento científico y poder ponerlo al alcance de los ciudadanos.
- La realización de conferencias, encuestas y el objeto de aprendizaje virtual como componentes de la estrategia didáctica implementada para el desarrollo del proyecto, permitieron que los estudiantes participaran activamente.
- Tanto la conferencia como el Objeto de Aprendizaje Virtual permitió atraer la atención de los jóvenes facilitando la adquisición del conocimiento necesario para un consumo responsable de las bebidas energizantes.
- Mediante la encuesta incluida dentro del Objeto de Aprendizaje Virtual (Blog), se logró recopilar información acerca de la eficiencia de la estrategia didáctica empleada, mostrando que es viable continuar con el proyecto, ampliando su difusión a más estudiantes de básica y media vocacional, así como también a estudiantes de Instituciones Universitarias ya que son ellos los mayores consumidores de este tipo de bebidas.

## **Recomendaciones**

La muestra poblacional con la cual se realizó este trabajo es representativa de la sociedad en general, por lo tanto, es recomendable que este tipo de proyectos se aplique abarcando más segmentos sociales detectando así las tendencias del consumo de las bebidas energizantes.

Además de las herramientas utilizadas durante el desarrollo del proyecto, se podrían incluir otras herramientas didácticas como folletos o cartillas que permitan afianzar los conceptos adquiridos.

Involucrar a las entidades del gobierno para que se concienticen del problema que se está presentando en la población joven frente al consumo de bebidas energizantes.

## Bibliografía

- AGAZZI, E. El Bien y el Mal de la Ciencia. Madrid: Tecnos. 1996.
- AGUILAR, O; GALVIS, C; HEREDIA, H & RESTREPO, A. Efecto de las bebidas energizantes con base en taurina y cafeína sobre la atención sostenida y selectiva entre un grupo de jóvenes entre 18 y 22 años. Revista Iberoamericana de psicología: ciencia y tecnología (1): 2008.
- ALFORD, C; COX, H; WESCOTT, R. The effects of red bull energy drink on human performance and mood. C-Amino Acids 2001
- ARAKELIAN, C; BAZAN, N; MINCKAS, N. Unidad III. Metabolismo. Vitaminas. 2008
- AYESTA F, CAMÍ J. Farmacodependencias. Farmacología Humana 4ª edición. Flórez J, Armijo JA, Mediavilla A, editores. Barcelona: Masson; 2003.
- BALLISTRERI, M & MENDONÇA, C. El uso de bebidas energizantes en estudiantes de educación física. Rev Latino-am Enfermagem 2008 maio-junho; 16(especial)
- BANCA POLO DEMOCRATICO ALTERNATIVO. Proyecto de acuerdo Alternativo (2014). Proyecto de acuerdo No 112 de 2014, por el cual se promueven hábitos de alimentación saludables en el distrito capital. Colombia, 2014.
- BARA, A; BARLEY, E. Caffeine for asthma. Cochrane Database Syst Rev 2000
- BEAUMONT, M; BATEJAT, D; COSTE, O; DOIREAU, P; CHAUFFARD, F; ENSLEN, M; LAGARDE, D; PIERARD, C. Recovery after prolonged sleep deprivation: residual effects of slowrelease caffeine on recovery sleep, sleepiness and cognitive functions. Neuropsychobiology 2005.
- BENSAUDE, B. A genealogy of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science* No. 10 (1). 2001
- BLANCO, Á. Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 1, núm. 2, 2004.
- BONFIL, M. Una estrategia de guerrilla para la divulgación: Difusión cultural de la ciencia. Sociedad Mexicana para la divulgación de la

Ciencia y la Técnica/Dirección General de divulgación de la ciencia. México, 2003.

- BORRAS, P. Fitoterapia. Revisiones Monograficas. *Natura Medicatrix*. 21(2). 2003.
- BUCCHI, M. *Science and the media. Alternative routes in scientific communication*. London: The Open University. 1998
- CALSAMIGLIA, H. Divulgar: itinerarios discursivos del saber. Una necesidad, un problema, un hecho. *Quark*, nº 7. 1997
- CALVO, M. ¿Popularización de la ciencia o alfabetización científica? *Revista Ciencias de la UNAM*. No. 66. 2002
- CARCAMO, J; CERRALTA, R; FLORES, G; HINOSTROZA, J; ISLA, D. Comportamiento de los jóvenes en el consumo de bebidas energizantes, en el distrito de los olivos. Universidad Cesar Vallejo. Escuela académico-profesional. Ciencias de la Administración. Lima, Perú, Octubre de 2013.
- CARRAL, E. Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales. Escola Univeristària d'Enginyeria Tecnica Industrial de Barcelona. 2011.
- CASAS, J; REPULLO, J; DONATO, J. La encuesta como técnica de investigación. Departamento de Planificación y Economía de la Salud. Escuela Nacional de Sanidad. ISCIII. Madrid. España. 2003.
- CASSANY, D; LOPEZ, C & MARTI, J. La transformación divulgativa de redes conceptuales científicas. Hipótesis, modelo y estrategias. *Revista Iberoamericana de Discurso y sociedad*. 2000, vol 2 (2) 2000: 73-103
- CASSANY, D. Tras las líneas sobre la lectura contemporánea. Editorial Anagrama. Barcelona, España. 2006
- CASTELLANOS, R; ROSSANA, M&FRAZER, G. Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes. *Rev. Fac. Cienc. Méd.* • Enero - Junio 2006.
- CHINER, E. Investigación descriptiva mediante encuestas. 2005
- CHRISTIAN, M; BRENT, R. Teratogen update: evaluation of the reproductive and developmental risks of caffeine. *Teratology* 2001
- CORREA, M. Diccionario de Plantas Útiles de Brasil. Imprenta Nacional/Ministerio de Agricultura. Rio de Janeiro, RJ. 1984.
- COTE, M; RANGEL, C; SANCHEZ, M & MEDINA, A. Bebidas Energizantes: ¿Hidratantes o estimulantes? *Rev. Fac Med*. 2011 Vol 59 No 3



- DAHCHOUR, A; QUERTEMONT, E; DE WITTE, P. Taurine increases in the nucleus accumbens microdialysate after ethanol administration to naive and chronically alcoholised rats. *Brain Res* 1996
- DU ,Y; MELCHERT, H; KNOPF, H; BRAEMER-HAUTH, M; GERDING, B; PABEL, E. Association of serum caffeine concentrations with blood lipids in caffeine-drug users and nonusers – Results of German National Health Surveys from 1984 to 1999.
- ECHEVERRÍA J. Filosofía de la ciencia. Buenos Aires: Akal. 1995
- FLOREZ, J; ARMIJO, J; MEDIAVILLA, A. Farmacología Humana. 3ª Edición. Masson S.A. España, 1998.
- FITTIPALDI, C. La Leyenda del Guaraná. Mito de los indios saterémaué. Melhoramentos. 2012.
- FUKUMASU, H; AVANZO, J; HEIDOR, R, SILVA, T, ATROCH, A; MORENO, F. Protective effects of guarana (paullinia cupana mart. var. sorbilis) against deninduced dna damage on mouse liver. *food chem toxicol.* 2006.
- GARCIA, M. La Encuesta. Madrid, Alianza Universidad. 1992
- GIORDAN, A. & DE VECCHI, G. Los orígenes del saber. Sevilla: Díada. 1995.
- GONZÁLEZ, M., LÓPEZ, J., LUJAN, J. MARTÍN, M. OSORIO, C. VALDES, C. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos. 1996
- GUTIÉRREZ, R.; MARCO, B.; OLIVARES, E. Y SERRANO, T. *Enseñanza de las ciencias en la educación intermedia.* Madrid: Ediciones Rialp. 1990
- HURLÉ M. Fármacos antiasmáticos y broncodilatadores. Farmacología Humana 4ª edición. Flórez J, Armijo JÁ, Mediavilla A, editores. Barcelona: Masson; 2003
- HURLOCK, L & LEE, M. Potential Health Problems with the Use of Energy Drinks *West Indian Med J* 2011; 60 (6): 1
- IBARRA, A. & LÓPEZ, J. Desafío y tensiones actuales en ciencia tecnología, tecnologías y sociedad. Madrid: Biblioteca Nueva. 2001.
- KENNEDY, D; HASKELL, C; WESNES, K; SCHOLEY, AB. Improved cognitive performance in human volunteers following administration of

guarana (*Paullinia cupana*) extract: comparison and interaction with *Panax ginseng*. *Pharmacol Biochem Behav.* 2004

- KUSKOSKI, E; ROSEANE, F; GARCIA, A & TRONCOSO, A. Propiedades químicas y farmacológicas del fruto del Guaraná. *Rev. Fac. Quím. Far.* Vol 12 No 2, año 2005.
- LASKA, E; SUNSHINE, A; MUELLER, F; ELVERS, W; SIEGEL, C; RUBIN, A. Caffeine as an analgesic adjuvant. *JAMA* 1984.
- LIMA, W; CARNEVALI, L; EDER, R; COSTA ROSA, L; BACCHI, E; SEELAENDER, M. Lipid metabolism in trained rats: effect of guarana (*Paullinia cupana* Mart.) supplementation. *Clin Nutr.* 2005
- LORENZO, P; MORENA, A; LIZASOAIN, I; LEZA, J; MORO, M; PORTOLÉS, A. Velázquez. *Farmacología Básica y Clínica.* 18ª Edición. Editorial Médica Panamericana. 2008.
- LÓPEZ, C. La comunicación de la ciencia, revisitada. En *La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o...?* México DF: DGDC-UNAM. 2003
- LÓPEZ, J. Ciencia, Tecnología y sociedad ante la educación ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista iberoamericana de educación,* 1998
- MANDEL H. Update on caffeine consumption, disposition and action. *Food Chem Toxicol.* 2002.
- MEDINA, M. & SANMARTÍN, J. Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos. 1990
- MILDRED, C; ROBERT, B. Teratogen update: Evaluation of the reproductive and developmental risks of caffeine. *Teratology* 2001
- MINISTERIO DE SALUD. Guía para la elaboración de planes estratégicos para la promoción del consumo responsable de alcohol, según lo contemplado en el Artículo 13 de la Ley 1503 de 2011 y el Decreto 2851 de 2013. Colombia, 2013.
- MORO M, LIZASOAIN I, LADERO J. Xantinas. En: *Drogodependencias* 2ª edición.
- NEHLIG, A; DAVAL, J; DEBRY, G. "Caffeine and the central nervous system: Mechanisms of action, biochemical, metabolic, and psychostimulant effects". *Brain Res Rev* 17 (2). 1992

- OLMEDO, J. Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (2), 137-148 , 2011
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Estrategia mundial para reducir el uso nocivo del alcohol. 2010.
- OSORIO, C. Seminario-taller ciencia, tecnología y sociedad. Materiales de Aula. Universidad del Valle: Mimeo. 2001
- OSORIO, C. Socialización en educación ambiental. Módulo de Taller Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC. Santiago de Cali: CVC. 1999.
- PARDO, R; ALVAREZ, Y; BARRAL, D; FARRÉ, M. Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Revista Adicción. Sociedad Científica Española de Estudios sobre el Alcohol, el Alcoholismo y las otras Toxicomanías* vol. 19, núm. 3, 2007.
- PLAZAOLA, I. La conferencia en la escuela primaria. *Comunicación, lenguaje y Educacion*. 1994.
- QUINTERO, C. Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* nº 12 enero-junio, 2010.
- ROB, D; WILRIKE, P; PETRA, V. Effects of Coffee Consumption on Fasting Blood Glucose and Insulin Concentrations. *Randomized controlled trials in healthy volunteers. Diabetes Care* 2004
- ROUSSOS, A; FRANCHELLO, A; FLAX, M; DE LEO, M; LAROCCA, T; BARBEITO, S; ROCHAIX, A; JACOBES, S & ALCULUMBRE, R. Bebidas energizantes y su consumo en adolescentes. *Actualización en nutrición*. Vol. 10 No 2 de Junio de 2009.
- SÁNCHEZ, M; MEDINA, A; COTE, M & RANGEL, C. Bebidas energizantes: ¿Hidratantes o Estimulantes? *Rev Fac Med*. 2011 Vol. 59 No. 3.
- SANDERS, A. Descubra los poderes del ginseng. *Imaginador*. 2005
- SANTA MARIA, A; LOPEZ, A; DIAZ, M; MUNOZ-MINGARRO, D; POZUELO, J. Evaluation of the toxicity of guarana with in vitro bioassays. *Ecotoxicol Environ Saf*. 1998
- SOUZA Y MACHORRO, M & CRUZ, L. Bebidas “energizantes”, educación social y salud. *Rev Mex Neuroci* 2007; 8(2)

- UNDERM B. Pharmacotherapy of asthma. Brunton LL, Lazo JS, Parker KL eds. Goodman & Gilman. The Pharmacological Basis of Therapeutics. 11th ed. New Cork: McGrawHill; 2006.
- VILLAAMIL, E. Las Bebidas Energizantes. ATA Informa. Año 19. Número 67/68. Marzo/junio 2005.
- Aidsinfonet.org: Consultada el 17 de agosto de 2015. [http://www.aidsinfonet.org/fact\\_sheets/view/801?lang=spa](http://www.aidsinfonet.org/fact_sheets/view/801?lang=spa)
- Bebidas Carbonatadas. Consultada el 10 de abril de 2016. (<http://bebidascarbonatadasylasalud.weebly.com/iquestqueacute-es-una-bebida-carbonatada.html>)
- Blogia: Consultada el 13 de junio de 2015. <https://www.blogia.com/que-es-un-blog.php>
- Colombia Aprende. La red del conocimiento. Consultada el 23 de abril de 2016. <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html> y <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>
- Color abc. Consultada el 25 de abril de 2016. <http://www.abc.com.py/nacionales/algunos-paises-prohiben-venta-de-energizantes-479967.html>
- Estudio de calidad: bebidas energéticas La chispa enlatada. Consultado el 19 de abril de 2016. <http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2011/04/pdf-bebidas2.pdf>
- Estudio de la UCJC sobre los efectos negativos y positivos de las bebidas energéticas en los deportistas. Consultada el 19 de abril de 2016. <http://www.ucjc.edu/2014/10/estudio-de-la-ucjc-sobre-los-efectos-negativos-y-positivos-de-las-bebidas-energeticas-en-los-deportistas/>
- Fotonostra. Consultado el 15 de abril de 2016. <http://www.fotonostra.com/digital/blogs>. [http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/crear\\_un\\_blog\\_en\\_internet/para\\_que\\_un\\_blog\\_en\\_internet/1.do](http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/crear_un_blog_en_internet/para_que_un_blog_en_internet/1.do)
- Guaraná import. Consultada el 20 de abril de 2016. <http://www.guarana.se/Historia%20esp.htm>

- Hierbas & Suplementos. Consultado el 19 de abril de 2016. <http://therapy.epnet.com/nat/GetContent.asp?chunkid=124809>
- Información de salud para ustedes. Consultado el 18 de abril de 2016. <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002401.htm>
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Consultada el 12 de abril de 2016. <https://www.invima.gov.co/images/Resolucion%204150%20de%202009%20Bebidas%20energizantes.pdf>
- La otra información. Consultada el 20 de abril de 2016. <http://beatrizmoragues.blogspot.com.co/2013/05/para-que-sirve-el-guarana-propiedades-y.html>
- Las latitas que lograron abrir una polémica muy estimulante. Consultada el 12 de abril de 2016. <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-38207-2004-07-16.html>
- Linus Pauling Institute Centro de Información de Micronutrientes. Consultado el 19 de abril de 2016. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-C>
- Liverstrong. Consultado el 15 de abril de 2016. [http://www.livestrong.com/es/sacarosa-dextrosa-maltodextrina-info\\_21034/](http://www.livestrong.com/es/sacarosa-dextrosa-maltodextrina-info_21034/)
- Medicina alternativa y complementaria. Consultada el 20 de abril de 2016. <http://ssov3nd.staywellsolutionsonline.com/spanish/naturalstandard/herbs/153,taurine-sp>
- National Library of Medicine - Medical Subject Headings. Consultado el 18 de abril de 2016. [http://www.nlm.nih.gov/cgi/mesh/2006/MB\\_cgi?rn=1&term=57-50-1](http://www.nlm.nih.gov/cgi/mesh/2006/MB_cgi?rn=1&term=57-50-1)
- Nutrición a las 6. Consultado el 19 de abril de 2016. <http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-la-vitamina.html>
- Página oficial redbulles: Consultada el 5 de mayo de 2015. <http://energydrink-es.redbull.com/historia>

- Saludablemente Tu: Consultada el 16 de agosto de 2015.  
<http://saludablementn7ouuvmnetu.weebly.com/taurina-y-sus-beneficios.html>.
- SCF (1999) Opinion on Caffeine, Taurine and D-Glucuronolactone as constituents of so-called "energy" drinks (1999) European Commission - Health & Consumer Protection Directorate-General Directorate C - Scientific Opinions Management of Scientific Committees I; Scientific Committee on Food SCF/CS/PLEN/ENDRINKS. Consultada el 12 de abril de 2016. ([http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out179\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out179_en.pdf))
- SCF (2003). Opinion of the Scientific Committee on Food on Additional information on "energy" drinks. (2003) European Commission - Health & Consumer Protection Directorate-General Directorate C - Scientific Opinions Management of Scientific Committees II; Scientific Committee on Food SCF/CS/PLEN/ENDRINKS/16 Final. Consultada el 12 de abril de 2016. [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out169_en.pdf)
- Sigma-Aldrich. Consultada el 26 de abril de 2016. [www.sigma-aldrich.com](http://www.sigma-aldrich.com)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia: Consultada el 14 de junio de 2015.  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104\\_EXE/leccin\\_6\\_investigacin\\_exploratoria\\_descriptiva\\_correlacional\\_y\\_explicativa.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_6_investigacin_exploratoria_descriptiva_correlacional_y_explicativa.html).
- Zamnesia. Consultado el 20 de abril de 2016.  
<https://www.zamnesia.es/content/379-la-historia-del-ginseng>

# ANEXO A

## ENCUESTA DIAGNOSTICA

La finalidad de esta encuesta es conocer los hábitos de consumo de bebidas energizantes entre los jóvenes estudiantes de Instituciones Educativas del Municipio de Mosquera.

Por favor marque con una X su respuesta a cada una de las preguntas.

**1. ¿Cuál es su rango de edad?**

- a. 12 a 13 años.      b. 14 a 15 años.      c. 16 a 17 años.  
d. Mayor a 18 años.

**2. ¿Cuál es su género?**

- a. Femenino      b. Masculino

**3. ¿Ha consumido bebidas energizantes?**

- a. Si      b. No

**4. ¿Qué es para usted una bebida energizante?**

- a. Un sustituto del licor      b. Un sustituto del café  
c. Un afrodisiaco      c. Un sustituto del descanso  
e. Otro, Cuál, \_\_\_\_\_

**5. ¿Cuál de las siguientes bebidas energizantes ha consumido?**

- a. Bebida A      b. Bebida B      c. Bebida C  
d. Bebida D      e. Otra, Cuál, \_\_\_\_\_

**6. Si su respuesta en el numeral 3 fue afirmativa, ¿A qué edad comenzó a consumir bebidas energizantes?**

- a. Antes de los 12 años      b. Entre 12 a 14 años  
c. Entre 14 a 16 años      d. Luego de los 17 años

**7. Si es consumidor de bebidas energizantes, con qué frecuencia consume estas bebidas**

- a. Una diaria      b. Una semanal  
c. Una mensual      d. Otra,  
Cuál, \_\_\_\_\_

**8. En qué momento consume bebidas energizantes.**

- a. Época de exámenes      b. Reuniones sociales  
c. Actividad física      d. Otra,  
Cuál, \_\_\_\_\_

7.

**8. ¿Sabe si estas bebidas tienen algún tipo de restricción para la venta?**

- a. Supermercados      b. Licoreras      c. Tiendas de Abarrotes
- d. Discotecas              e. Farmacias      d. Gimnasios
- g. Otros, Cuál, \_\_\_\_\_

**10. ¿Sabe si estas bebidas tienen algún tipo de restricciones para la venta?**

- a. Si, Cuál, \_\_\_\_\_
- b. No

**11. ¿Cuáles de las siguientes sustancias cree usted que hacen parte de las bebidas energizantes?**

- a. Cafeína      b. Guaraná      c. Azucares en gran cantidad
- d. Proteínas      e. Vitaminas      f. Ginseng

**12. ¿Cuáles de los siguientes motivos cree usted que son los que llevan a consumir una bebida energizante?**

- a. Mantenerse activo      b. Mejorar el rendimiento académico
- c. Darse gusto              d. Inhibir los efectos del alcohol
- e. Hidratar el organismo

**13. ¿Cree usted que las bebidas energizantes pueden generar efectos perjudiciales para la salud?**

a. Si, Cuáles?, \_\_\_\_\_

b. No



