

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN ÁCIDOS GRASOS *TRANS*
¿PERJUICIO O BENEFICIO A QUIÉN?: UNA CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA PARA
FORTALECER LA ARGUMENTACIÓN

SHARON ALEJANDRA PERDOMO RODRIGUEZ

JENNIFER ALONSO TINOCO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ
2019

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN ÁCIDOS GRASOS *TRANS*
¿PERJUICIO O BENEFICIO A QUIÉN?: UNA CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA PARA
FORTALECER LA ARGUMENTACIÓN

SHARON ALEJANDRA PERDOMO RODRÍGUEZ

JENNIFER ALONSO TINOCO

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciado en Química

Director: LEONARDO FABIO MARTÍNEZ PÉREZ

Doctor en Educación para la Ciencia

Codirector: BLANCA FLORINDA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

Doctora en Educación

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LICENCIATURA EN QUÍMICA

BOGOTÁ

2019

Nota de aceptación

Firma del Evaluador 1

Firma del Evaluador 2

Firma del Director del trabajo

Firma del Codirector del trabajo

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia le damos gracias a Dios por su presencia en nuestras vidas y las bendiciones que nos ha brindado a lo largo de estos años, representados en la obtención de este título.

A los formadores que aportaron a la obtención de este título, por su sabiduría, paciencia y enseñanzas para llegar al punto donde nos encontramos, a los docentes: Leonardo Fabio Martínez Pérez y Blanca Florinda Rodríguez Hernández como apoyo fundamental en el desarrollo de este proyecto y un reconocimiento especial a la formación recibida en el semillero y grupo de investigación Alternancias.

A nuestros padres por ser el motor que nos incentiva a ser mejores personas cada día y lograr nuestras metas y sueños; les agradecemos la confianza, el amor y los consejos que nos brindaron en las noches de estudio y los días de clase, gracias a nuestras familias por la compañía y amparo en todas las situaciones.


Mil y mil gracias a cada uno por ser la base en la meta que alcanzamos con este proyecto.

DEDICATORIA

Es para nosotras una gran satisfacción dedicar este trabajo con todo el amor, agradecimiento y regocijo a nuestros padres y familia por su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional como pilares en el proceso que ha sido llegar a cumplir esta meta, por creer en nosotras y en nuestra vocación.

Agradezco inmensamente a mi tía Blanca Rodríguez, quien ha estado en este proceso de inicio a fin, con su apoyo incondicional, cariño, paciencia y tolerancia. ¡mil gracias!

A la vida por colocar en el camino a mis amigos: Linda Coronado, Pilar Cely, Paola Alfonso, Valentina Pérez, Cristian Taborda, Juan David Manrique, Gerardo Valero, Libardo Samacá, Camilo Forero, a mis compañeros de estudio y a los integrantes del semillero Didagokhemia, Alternaciencias y SISMA, que de una y otra forma han tocado mi corazón y han contribuido a mi formación académica y personal.

	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 186	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	PRODUCCION DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN ÁCIDOS GRASOS TRANS ¿PERJUICIO O BENEFICIO A QUIÉN?: UNA CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA PARA FORTALECER LA ARGUMENTACIÓN
Autor(es)	Alonso Tinoco, Jennifer; Perdomo Rodríguez, Sharon Alejandra.
Director	Martínez Pérez, Leonardo Fabio.
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 186 pág.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.
Palabras Claves	ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS, ARGUMENTACIÓN, HÁBITOS ALIMENTICIOS, ÁCIDOS GRASOS <i>TRANS</i> .

2. Descripción
<p>Trabajo de grado en el que se desarrolla una investigación con el objetivo de analizar la incidencia de la implementación de una unidad didáctica centrada en la cuestión sociocientífica: producción de ácidos grasos <i>trans</i>, en la argumentación de un grupo de estudiantes jóvenes y adultos de educación media nocturna de la institución Educativa Distrital CEDID Guillermo Cano Isaza. La metodología es cualitativa interpretativa, en la cual se propone una revisión documental, seguida de la caracterización de los niveles argumentativos iniciales de los participantes del estudio, posteriormente se implementa la unidad didáctica y se analiza la evolución de los niveles basados en el referente teórico</p>

de Toulmin (2007) y Tamayo (2012). Los resultados evidencian el favorecimiento de los niveles argumentativos alcanzando argumentos de estructura compleja nivel 4.

3. Fuentes

- Aguilar V, E., & Pereira, G. J. (2016). *Argumentación a partir del diseño e implementación de trabajos de laboratorio contextualizados en química*. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/282/TO19530.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Albito C, T. (2015). *Hábitos alimenticios y su influencia en el estado nutricional de los adolescentes del bachillerato del colegio Diez de Noviembre, de la Parroquia Los Encuentros, en el año 2014*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Sede Zamora. Zamora, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/9197/1/Teresa%20Margarita%20Albito%20Carrillo.pdf>.
- Andrade. P. (2004). Los ácidos grasos trans: debate entre la industria de alimentos, científicos y consumidores. *PALMAS – 25(especial)*, 69-77. Recuperado de: <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/issue/view/101>.
- Arias, I. X., Castro, P. A., y Carrión, D. C. (2014). *Unidades didácticas sobre cuestiones sociocientíficas: construcciones entre la escuela y la universidad: Y tú ¿Qué tipo de carne prefieres en tu hamburguesa?* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Lozano, A. M., Bacca, C., Pinzón, V. T., y Roza, C. D. (2011). *Bioquímica: metabolismo energético, conceptos y aplicación*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano. Departamento de Ciencias Básicas. Recuperado de: https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/pdf-bioquimica_metabolismo-_pag-web-10-15.pdf
- Ballesteros, M. N., Valenzuela, L. S., Artalejo, O., & Robles, A. E. (2012). Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *Nutrición Hospitalaria*. 27(1), 54-64. DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5420

- Barragán G, I., Martínez, L. F., & Parga L, D. L. (2015). *Formación de profesores y cuestiones sociocientíficas: experiencia y desafíos en la interfaz universidad-Escuela*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Bello, L. I. (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. *Revista Digital Universitaria UNAM*. 5(1), 2-18. Recuperado de: http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art2/ene_art2.pdf
- Bender, D. A., Bothan, K. M., Kenelly, P. J., Murray, R. K., & Weil, A. P. (2010). *Harper Bioquímica*. México: McGRAW-HILL Interamericana Editores. Recuperado de: <https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/bioquimicaharper.pdf>
- Beltrán, M. J. (2010). Una cuestión sociocientífica motivante para trabajar pensamiento crítico. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 12(1), 144-157. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/1141/712>
- Beltrán, J., y Martínez, L. (2013): *Argumentación en clases de Química, a partir de una cuestión sociocientífica local (CSCL)*. (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/298>
- Borches, E., Corbacho, V., & Squillace., S. (2009). Educación alimentaria y nutricional. Buenos aires: Ministerio de Educación de la Nación (República Argentina). Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/18910023608814c61cfb1f7c7643f2e4ecfa6.pdf>
- Cárdenas Zuluaga, D. (2010). A Propósito de la Ley de la Obesidad, Reglamentar sin Educar: Un Callejón sin Salida. *Revista de actualizaciones de enfermería*, 13(2), 3-6. Recuperado de: <https://encolombia.com/medicina/revistasmedicas/enfermeria/vole-132/propositodelaleydeobesidad/>
- Campuzano, A. M. (2010). *Niveles argumentativos a partir de la controversia sociocientífica técnicas de manipulación genética*. (Tesis de Maestría). Universidad autónoma de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/865/1/Niveles%20Argumentativos%20A%20Partir%20De%20La%20Controversia%20Sociocient%20C3%ADf%20T%20C3%A9nicas%20De%20Manipulaci%C3%B3n%20Gen%C3%A9tica.pdf>
- Cardozo, E. D. y Solorzano, R. A. (2014). *Agrotóxicos: una cuestión sociocientífica para favorecer el pensamiento crítico*. Universidad Pedagógica Nacional,

Bogotá, Colombia Recuperado de:
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/2269>

Casallas, R. E. Y Martínez, L. F. (2018). Una estrategia didáctica para favorecer la argumentación en la clase de Ciencias a partir del abordaje de una cuestión sociocientífica. *Tecné, Episteme y Didaxis*. (Extraordinario), 1-6. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9435>

Castro, M. G., Bolado, V. E., Landa, M. V., Liceaga, M. G., Soto, J. & López, J. C. (2010) Ácidos grasos trans de la dieta y sus implicaciones metabólicas. *Gaceta Medica de México*. 146(4), 281-288. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2010/gm104f.pdf>

Díaz, M. N & Jiménez, M. R. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-70. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92024530004.pdf>

Driver, R., & Newton, P. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291098-237X%28200005%2984%3A3<287%3A%3AAID-SCE1>3.0.CO%3B2-A>

Duarte, G., Cubillo, M Y Zapata, P.N. (2014). Desarrollo de la habilidad argumentativa a través de cuestiones socio científicas (CSC). *Tecné, Episteme y Didaxis*. (Extraordinario). <https://doi.org/10.17227/01203916.3199>

Fischler, C. (2016). *El (H) Omnívoro: El gusto, la cocina y el cuerpo*. Barcelona, España: Anagrama. Recuperado de: https://www.academia.edu/11815749/El_H_omnivor

Forero, J. A. (2016). *Diseño e implementación de una unidad didáctica en torno a la construcción de conocimiento científico escolar sobre la alimentación humana*. (tesis de maestría). Bogotá, Colombia. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/272>

Forero, Y. (25 febrero de 2019). Los colombianos no leen y no entienden las etiquetas nutricionales. *El tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/salud/que-hay-que-leeren-las-etiquetas-nutricionales-de-los-alimentos-330234>

Gallo, A. D. (2013). *Argumentación en profesores de química en formación inicial a partir de una secuencia de enseñanza sobre metabolismo de aminoácidos*.

(tesis de maestría), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
Recuperado de:
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/290>

Henao, B y Stipcich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 7(1), 47-62. Recuperado de:
http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Jiménez, M.P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó. Recuperado de:
https://www.academia.edu/19615836/10_ideas_clave._Competencias_en_argumentaci%C3%B3n_y_uso_de_pruebas-Jimenez

Martínez, L. F. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (36).77-96
<https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94>

Martínez, L. F Y Parga, D. L. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes para la formación del profesorado*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. CIUP. Recuperado de:
<http://www.alternaciencias.com/PDFsAlternativa/LineaCTSAGrupoAlternacienciasUP2011%202/Libros/Libro%20Discurso%20%C3%A9tico%20y%20ambiental%20Mart%C3%ADnez%20Parga.pdf>

Martínez, L., & Parga, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola*, 8(1), 22-32 Recuperado de:
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5021/9346>

Morras, M., y Pineda, V. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Ediciones península. Recuperado de:
<https://cideargumentaciones.files.wordpress.com/2010/08/100258986-los-usosde-la-argumentacion-toulmin-1.pdf>

Organización Mundial de salud (OMS). (2018). La OMS planea eliminar los ácidos grasos trans de producción industrial del suministro mundial de alimentos. Recuperado de: <http://www.who.int/es/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-toeliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply>

Organización Mundial de salud (OMS). (2018). Normas para eliminar el consumo de grasas trans de producción industrial. Recuperado de: https://www.who.int/docs/defaultsource/documents/replacetransfats/replacetransfats-information-sheet-4b42b43219c467ca3d34adb69c6cf904ec63450e9a94718816a395d19c8e352e8f80ea5abd4475193b9b022c2844963495022a839124e83af9c5cfd192b426.pdf?Status=Temp&sfvrsn=9e5806a6_16

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) y la Organización mundial de la salud. (OMS). (1997). *Grasas y aceites en la nutrición humana*. Roma. Recuperado de: <HTTP://WWW.fao.org/3/V4700S/V4700S00.HTM>

Orozco, R. Y. (2019). *Niveles argumentativos a partir de la controversia sociocientífica técnicas de manipulación genética*. (Tesis de maestría). Universidad autónoma de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/865/1/Niveles%20Argumentativos%20A%20Partir%20De%20La%20Controversia%20Sociocient%C3%ADfica%20T%C3%A9cnicas%20De%20Manipulaci%C3%B3n%20Gen%C3%A9tica.pdf>

Sardá, J Y Sanmartín, P. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(3), 405-422. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf>

Tamayo, O. E. (2014). Pensamiento crítico dominiospecífico en la didáctica de las ciencias. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (36), 25-45. <https://doi.org/10.17227/01203916.4686>

Tamayo, O. E. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9(17), 211-233. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/4138/413835215010.pdf>

Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona, España. Recuperado de: <https://cideargumentaciones.files.wordpress.com/2010/08/100258986-los-usosde-la-argumentacion-toulmin-1.pdf>

4. Contenidos

El documento está organizado en 10 secciones, donde se abarcan los antecedentes, justificación, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico, metodología, resultados y análisis, conclusiones, recomendaciones y bibliografía, en estos apartados

se aborda la investigación realizada con el objetivo de analizar la incidencia de la implementación de una unidad didáctica centrada en la cuestión sociocientífica: producción de ácidos grasos *trans* en la argumentación de un grupo de estudiantes jóvenes y adultos de Educación media nocturna de la Institución Educativa CEDID Guillermo Cano Isaza.

Se presentan como antecedentes estudios que articulan la argumentación y las cuestiones sociocientíficas en el contexto de la enseñanza de la química. La revisión de la literatura se orientó hacia tesis de pregrado y maestría publicadas en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional y artículos publicados en revistas tales como: *Tecne*, *Episteme* y *Didaxis*, Góndola, revista Hallazgos, y revista Enseñanza de las Ciencias.

En la sección dedicada a los fundamentos del trabajo se plantean, la argumentación desde el modelo de Toulmin donde se define como un proceso que permite la construcción social y la negociación de significados. A través de la dinámica del diálogo se mantiene una aseveración, una conclusión o un punto de vista. Además, se deben exponer razones para enfrentar objeciones acerca de la relevancia de éstas y tal vez modificar la tesis inicial (Henoa y Stipcich, 2008). En cuanto a cuestiones sociocientíficas se retoma lo planteado por Díaz y Jiménez-Liso (2011), quienes señalan que “son disyuntivas sociales que surgen y que están relacionadas con la ciencia, debido a la compleja relación que existe entre ciencia y sociedad” (p.55), teniendo en cuenta esta definición y las características planteadas por Racliffe se selecciona la temática de producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* como cuestión a abordar en la investigación.

En relación a la sección de los resultados de la investigación se presenta la elaboración e implementación de los diferentes instrumentos, realizando la sistematización de los mismos y de la unidad didáctica, con los datos construidos por los estudiantes se realiza la caracterización de los niveles de argumentación iniciales, intermedios y finales, obteniendo como conclusiones de la investigación que la incidencia de la unidad didáctica en la argumentación de los estudiantes es evidenciada al registrar inicialmente el 67% en el nivel 2b y el 33% en el nivel 1, y luego de implementarla los grupos 1, 2, 3 y 4 lograron realizar argumentos ubicados en el nivel 4, lo cual permite inferir que la unidad didáctica centrada en la cuestión sociocientífica y en el desarrollo de actividades grupales mejoró el proceso de argumentación de los estudiantes en la medida en que las actividades desarrolladas alrededor de la controversia articularon la ciencia con el contexto del estudiante.

5. Metodología

El presente trabajo se desarrolla con 17 estudiantes de ciclo 6 de la institución Educativa Distrital (IED) "CEDID GUILLERMO CANO ISAZA". La metodología empleada es de corte cualitativo-interpretativo, por lo que la construcción de datos se abordó a partir de la

interpretación de documentos, registros escritos y de audio elaborados por los participantes a partir de las diferentes actividades de las secuencias que constituyen la unidad didáctica. La investigación contó con en 5 fases siendo estas:

- Fase 1. Revisión documental en literatura académica en relación con el abordaje de la enseñanza desde la argumentación, el abordaje de CSC y el impacto de los ácidos grasos *trans* en la salud del consumidor.
- Fase 2. Diseño e implementación de una encuesta con el fin de explorar los hábitos y preferencias de consumo de alimentos procesados.
- Fase 3. Caracterización de la habilidad argumentativa a partir del modelo de Toulmin (2007) y los niveles de argumentación planteados por Tamayo (2012).
- Fase 4. Diseño y aplicación de la unidad didáctica: producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* ¿perjuicio o beneficio a quién?
- Fase 5. Recolección, organización y clasificación de los datos de la aplicación de la unidad didáctica.

6. Conclusiones

Con respecto a los objetivos planteados para la investigación se puede concluir que la unidad didáctica incide en los estudiante fortaleciendo los procesos de argumentación, ya que inicialmente el 67% se encontraban en el nivel 2b y el 33% en el nivel 1, luego de implementarla los grupos 1, 2, 3 y 4 lograron realizar argumentos ubicados en el nivel 4, lo cual permite inferir que la unidad didáctica centrada en la cuestión sociocientífica y en el desarrollo de actividades grupales mejoró el proceso de argumentación de los estudiantes en la medida en que las actividades desarrolladas alrededor de la controversia articularon la ciencia con el contexto del estudiante.

También se plantea en relación al diseño e implementación de la unidad didáctica que las actividades de la unidad didáctica en las cuales se presenta una mayor incidencia en el proceso argumentativo de los estudiantes son aquellas que relacionan la temática directamente con su contexto como la actividad número 3, en la que se generan conclusiones en los niveles 2, con algunos elementos de niveles superiores como cualificadores modales y respaldos, otro ejemplo es la actividad número 7 donde se presentan casos clínicos a estudiar, logrando argumentos de estructura inicial completa es decir de nivel 3, en el caso de la actividad de cierre: caso simulado, muestra un mayor interés por parte de los estudiantes logrando la estructuración de argumentos de mayor complejidad nivel 4.

El caso simulado resultó ser un escenario propicio para argumentar con base en pruebas, de tal forma que se lograra persuadir y convencer a los interlocutores. Así pues, los estudiantes no tuvieron siempre la misma postura, puesto que los actores sociales simulados estuvieron a favor de la demanda establecida y otros estuvieron en contra; de

estos resultados se debe tener en cuenta como indica Tamayo (2014, p. 36) que “el desarrollo de habilidades argumentativas en el aula exige, de parte del maestro, la planeación detallada de los procesos de transposición didáctica. Esto exige, por parte del maestro, reflexiones en torno a las transformaciones permitidas entre el objeto de saber, el de enseñanza y el de aprendizaje.”

Elaborado por:	Alonso Tinoco, Jennifer; Perdomo Rodríguez, Sharon Alejandra.
Revisado por:	Martínez Pérez, Leonardo Fabio.

Fecha de elaboración del Resumen:	20	09	2019
--	----	----	------

CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCIÓN	19
1. ANTECEDENTES.....	21
2. JUSTIFICACIÓN.....	25
3. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	27
4. OBJETIVOS.....	28
4.1 Objetivo general	28
4.2 Objetivos específicos	28
5. MARCO TEÓRICO	29
5.1 La Argumentación	29
5.2 El modelo argumentativo de Toulmin.....	30
5.3 Niveles Argumentativos	33
5.4 Cuestiones sociocientíficas (CSC)	34
5.5 El papel de las cuestiones sociocientíficas en el fortalecimiento de la argumentación.	35
5.6 Producción de alimentos que contienen ácidos grasos <i>trans</i> ¿perjuicio o beneficio a quién?	36
5.7 Metabolismo de los ácidos grasos <i>trans</i> industriales.	37
6. METODOLOGÍA.....	39
6.1 Fases de la investigación.....	39
6.2 Contexto educativo.	41
6.3 Población	41
7. RESULTADOS y ANÁLISIS.....	42
7.1 Caracterización inicial	42
7.2 Análisis de los resultados obtenidos en la Unidad	47
7.4. Niveles Argumentativos finales	55
9. RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
Anexos.	69

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Traducción al español de los términos del modelo argumentativo de Toulmin y descripción de los componentes de un argumento. (Bello, 2004)	31
Tabla 2. Niveles de argumentación (Tamayo, 2012)	34
Tabla 3. Niveles argumentativos iniciales.....	45
Tabla 4. Niveles de argumentación unidad didáctica por actividades.....	48
Tabla 5. Niveles argumentativos informe.....	54
Tabla 6. Ponderado nivel argumentativo vs actividad	55
Tabla 7. Niveles argumentativos finales, resultantes del caso simulado.....	56
Tabla 8. Niveles argumentativos finales, resultantes del caso simulado.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Estructura inicial y ejemplo del argumento según Toulmin. (Morras& Pineda, 2007)	32
Figura 2. Estructura compleja del argumento según Toulmin. (Morras & Pineda, 2007)	33
Figura 3. Ejemplo de un argumento complejo según Toulmin. (Morras& Pineda, 2007)	34
Figura 4. Gráfico Niveles de argumentación iniciales.....	47
Figura 5. Ejemplo de estructura argumentativa E15, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.....	47
Figura 6. Ejemplo de estructura argumentativa E13, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.....	48
Figura 7. Ejemplo de estructura argumentativa E14, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.....	48
Figura8. Ejemplo de estructura argumentativa E12, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.....	49
Figura 9. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2a, respuesta del grupo 1 a la actividad 1, pregunta 2.....	50
Figura 10. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 4, a la actividad 1, pregunta 4.....	51
Figura 11. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 3, a la actividad 3, pregunta 3.....	52
Figura 12. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 1, a la actividad 4, pregunta 1.....	53
Figura 13. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 2, a la actividad 7, pregunta 2.....	54
Figura 14. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 3, respuesta del grupo 3, a la actividad 7, pregunta 2.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Encuesta: Hábitos y preferencias de consumo alimenticio.....	70
Anexo 2 Taller Hábitos alimenticios.....	75
Anexo 3 Unidad Didáctica: Procesamiento de alimentos que contienen ácidos grasos <i>trans</i> ¿perjuicio o beneficio a quién?	83
Anexo 4 formato de autorización.....	152
Anexo 5 formatos de validación instrumentos	153
Anexo 6 sistematización inicial.....	162
Anexo 7 sistematización unidad didáctica.....	174
Anexo 8 sistematización actividad de cierre.....	186

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación aborda la argumentación a través de las cuestiones sociocientíficas para la enseñanza de la química, al partir del conocimiento científico como base para refutar la posición frente a diferentes situaciones en las que se tome una decisión, la cuestión a tratar en esta investigación: producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans*, surge de indagar los procesos tecnológicos e industriales utilizados para su procesamiento y las implicaciones que pueden acarrear en la salud de los consumidores. Siendo la alimentación un proceso racional de preparación y consumo de alimentos (Borches, Corbacho, & Squillace, 2009), esta guarda relación entre la función nutricional y el consumo responsable de alimentos.

Debido a lo anterior, en este trabajo se plantea el interés por la argumentación de un grupo de estudiantes en el ciclo 6 de educación media nocturna, de la Institución Educativa Distrital (IED) Guillermo Cano Isaza, en torno a la alimentación, afrontando la cuestión sociocientífica (CSC): Procesamiento de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* ¿perjuicio o beneficio a quién? En aras de fortalecer la argumentación para hacer juicios fundamentados desde el conocimiento científico en pro de dar solución a diferentes problemáticas, la temática presentada ha sido planteado por diferentes autores en artículos y trabajos de investigación desde el aporte que realiza la incorporación de cuestiones sociocientíficas a la argumentación en los estudiantes; ejemplo de esto es el trabajo realizado por Cardozo y Solorzano (2014), quienes realizan una propuesta didáctica que aporta al favorecimiento del pensamiento crítico desde el uso de agrotóxicos como cuestión sociocientífica en la cual se obtuvo el favorecimiento del pensamiento crítico a partir de la argumentación, otra de las investigaciones es la desarrollada por Gallo (2013), donde se analiza el proceso de argumentación mediante una secuencia de enseñanza, en relación a los aminoácidos obteniendo de su aplicación un nivel 2 en la argumentación basándose en el modelo planteado por Toulmin.

Teniendo en cuenta los trabajos nombrados anteriormente, en pro de acercar los procesos científicos a la vida cotidiana del estudiante y facilitar la oportunidad de formar desde la ciencia ciudadanos críticos que tomen sus decisiones y puedan refutar sus posturas con fundamento científico, surge la necesidad de llevar al aula una cuestión sociocientífica que permita contribuir con los procesos argumentativos de los estudiantes, por lo que este trabajo de investigación se lleva a cabo mediante un estudio cualitativo de tipo interpretativo, planteando como objetivo: analizar la incidencia de la implementación de una Unidad Didáctica centrada en la cuestión sociocientífica: producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* ¿perjuicio o beneficio a quién? en la argumentación de los estudiantes.

Inicialmente se realiza la caracterización de los hábitos alimenticios y los niveles de argumentación desde el modelo de Toulmin de la población, para lo que se diseñan instrumentos de recolección para, los cuales son validados mediante un par académico, desde la información recolectada se plantea la unidad didáctica aplicada con la que se busca el favorecimiento de la argumentación al seleccionar los productos de consumo.

1. ANTECEDENTES

En este apartado se presentan estudios que articulan la argumentación y las cuestiones sociocientíficas en el contexto de la enseñanza de la química. La revisión de la literatura se orientó hacia tesis de pregrado, maestría y doctorado publicadas en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional y artículos publicados en revistas tales como: *Tecne*, *Episteme* y *Didaxis*, *Góndola*, revista *Hallazgos*, y revista *Enseñanza de las Ciencias*. Estas revistas son las que registraron trabajos de interés para la investigación y por lo tanto acotaron la revisión hecha.

Se inicia la descripción de dichos trabajos con el estudio llevado a cabo por Tamayo (2012), que tuvo como objetivo caracterizar los procesos y productos argumentativos en niños de educación básica primaria. El autor diseñó y aplicó 10 actividades de enseñanza, las cuales fueron resueltas por los estudiantes. Para el análisis de la información Tamayo (2012), tomo como punto de partida alguno de los aportes derivados de las matrices argumentativas presentadas por Toulmin (2007) y la calidad de los argumentos fueron evaluados desde seis niveles argumentativos.

En los resultados se reportan que las frecuencias en las respuestas de los estudiantes según los diferentes niveles argumentativos muestra cierta tendencia al empleo de niveles argumentativos más exigentes a medida que la intervención de aula avanza, mientras las frecuencias de los niveles 1 y 2 disminuyen en los momentos de la investigación, las frecuencias en el nivel argumentativo se incrementan hasta el nivel 3. Este movimiento hacia niveles argumentativos de mayor exigencia para los estudiantes se deriva posiblemente del trabajo intencionado realizado por los profesores en función del desarrollo de ciertas habilidades argumentativas en los estudiantes, a partir del conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de la intervención didáctica.

En el artículo realizado por Castro, Bolado y Landa (2010), trabajan importancia de las grasas en los metabolismos debido a la cantidad de estructuras que presentan, dentro de estas estructuras abordan los ácidos grasos insaturados debido al riesgo de enfermedades cardiovasculares, a la disminución de lipoproteínas de alta densidad, elevación de las lipoproteínas de baja densidad, desequilibrio de las prostaglandinas y resistencia a la insulina, por lo que se indaga en las propiedades, el metabolismo, mecanismo de riesgo y las fuentes industriales y naturales, planteando como hallazgos a la revisión realizada que el consumo de ácidos grasos no indispensables en los alimentos y la influencia de factores como el no hacer ejercicio propenden a enfermedades de alto riesgo como las cardiovasculares o la resistencia a la insulina.

El estudio realizado por Duarte, Cubillos y Zapata (2014), en el cual implementaron muestras cronológicas caracterizadas por estar formadas por observaciones repetidas en 28 estudiantes de grado 10° entre edades de 14 a 16 años, del Colegio Cacique Amanay del municipio de Nimaima, donde el aprendizaje cooperativo se refiere a metodologías de aprendizaje que incentivan la colaboración entre individuos para conocer, compartir y ampliar la información que cada uno tiene sobre un tema.

La investigación llevada a cabo por Sanmartí y Sarda (2000), fue realizada con un grupo de 14 alumnos, de 3° de ESO, del Instituto Pere Calders de Cerdanyola del Vallès (Barcelona). Los autores solicitaron a los alumnos que argumenten, en el marco de un juego de rol sobre cuatro métodos diferentes de conservación de los alimentos que habían sido objeto de la enseñanza en sesiones de clases anteriores. Cada grupo debía defender una técnica y partían de diferentes hechos o datos que se les daban. Los estudiantes elaboraron textos escritos y orales.

Los autores llegaron a la conclusión que el alumnado intentó cumplir con la demanda del profesorado –escribir una argumentación– preocupándose más por el hecho de que sus producciones contuviesen los elementos estructurales necesarios de una buena argumentación que no por el hecho de que los razonamientos seleccionados fuesen significativos y tuviesen validez científica.

En referencia a los trabajos realizados en tesis de pregrado y posgrado se retoman 4 investigaciones acerca de la argumentación, la enseñanza desde CSC y algún aspecto en la enseñanza de la bioquímica específicamente trabajos en los cuales se plantea la importancia de que los estudiantes recurran a la valoración de las alternativas de solución a las problemáticas y las consecuencias que se derivan de cada una de ellas, desde la argumentación.

Dentro de estos trabajos se encuentra el realizado por Cardozo y Solorzano (2014), el cual plantea una propuesta didáctica que aporte elementos conceptuales y metodológicos para favorecer el pensamiento crítico desde la controversia sobre el uso de agrotóxicos en estudiantes de undécimo grado del Colegio Guillermo Cano Isaza ubicado en Bogotá; con el objetivo de caracterizar las actividades didácticas diseñadas desde la CSC sobre el uso de agrotóxicos en las plantas, donde se concluye que diseñar actividades, es un ejercicio de reflexión por parte del docente, el cual, a partir de un estudio previo, encuentra la relación entre la visión interna y externa del estudiante, estas visiones construyen una visión global que al final moviliza las acciones de reflexión manifestadas en el favorecimiento del pensamiento crítico y la argumentación.

El estudio realizado por Forero (2016), implica el diseño, aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el tema alimentario para la evolución y complejización del conocimiento científico escolar, aplicada con estudiantes de grado once en la

Institución Educativa Distrital Nicolás Buenaventura, la metodología de trabajo se analiza bajo el enfoque cualitativo, para el análisis de las distintas secuencias utilizando una prueba inicial y final, evaluando las habilidades de explicación y argumentación, facilitando el proceso de toma de decisiones desde la crítica con conocimiento, en el trabajo se logra implementar la unidad didáctica denominada “Conociendo el fenómeno alimentario humano, como construcción y complejización del conocimiento escolar en la enseñanza científica y ambiental en el estudiantado de grado undécimo”, unidad para la cual se diseñó un instrumento que permitió evaluar la evolución del conocimiento y se logra concluir que la comprensión sobre la alimentación del estudiantado está influenciada por los aspectos fisiológicos y de salud, por la relación a las enfermedades por deficiencia o exceso de nutrientes, pero a su vez también se identifica claramente los aspectos relacionados a la industria, el desarrollo tecnológico y la influencia del componente sociocultural.

La tesis presentada para el título de magíster por Beltrán y Martínez (2013), plantea como objetivo analizar el proceso de refutación ambiental, científica y ética en estudiantes de grado once de la institución educativa Departamental Antonio Nariño del municipio de Cajicá, esto a través de una unidad didáctica basada en la implementación de artículos noticiosos, que buscan generar debates enfocados a la cuestión sociocientífica “el uso del agua de los vallados para el riego de hortalizas”, en pro de este objetivo en autor plantea que la argumentación en ciencias es un proceso en el cual los estudiantes se comunican en un lenguaje específico, reconocen el funcionamiento y los procesos implícitos y se convierten en transformadores de su comunidad al tomar posición en situaciones que implican la aplicación de la tecnociencia, como conclusiones del trabajo realizado entorno a los resultados obtenidos, la argumentación como habilidad está presente en forma explícita en las instituciones educativas como contenido procedimental, aunque casi con exclusividad del espacio curricular de lengua, por lo que el trabajo con la cuestión sociocientífica es un campo donde se fortalecen esquemas argumentativos y enriquece la participación ciudadana, relaciones y aplicaciones de la ciencia, la tecnología, la sociedad y ambiente.

Por último, se presenta el trabajo realizado por Gallo (2013), el cual tiene como objetivo analizar el proceso de argumentación que realizan los profesores de química de la Universidad Pedagógica Nacional, apoyado en el modelo de Toulmin, a través del desarrollo de una secuencia de enseñanza sobre metabolismo de aminoácidos centrada en una cuestión sociocientífica, como conclusiones de este trabajo la autora determinó que los procesos argumentativos desarrollados se ubican para la mayoría de la población en nivel 1, en el cual se relacionan los argumentos con el metabolismo de aminoácidos, es decir son proposiciones requeridas que se presentan en lenguaje científico, sin llegar a tener profundidad en el tema; también se situaron en niveles 0 y 2, de este análisis se enfatiza la

importancia de la argumentación en las distintas materias y en particular en la enseñanza en la formación química, ya que ofrecen bases para la argumentación.

En estos trabajos se evidencia el abordaje de cuestiones sociocientíficas alrededor de diferentes temáticas con características que permiten el abordaje desde una discusión amplia en la que se toma una posición frente a la problemática, siendo para la alimentación el conocimiento científico una herramienta para la toma de decisiones, se evidencia que las investigaciones abordan la enseñanza de la bioquímica desde la alimentación pero ninguno de estos trabajos se centra específicamente en lípidos, siendo esa cómo se recalca en el artículo de Castro, Bolado y Landa (2010), macromoléculas de gran importancia, por lo que es importante resaltar como indica Forero. J (2016 p. 15) “El ser humano cruza por un momento esencial en el cual las ciencias naturales y experimentales, junto con la tecnología ocupan un lugar trascendental en la evolución de las naciones y en la vida cotidiana” por lo que el relacionar la argumentación a los procesos llevados a cabo en la industria como la producción de grasas *trans* presenta una educación para los ciudadanos contextualizada y crítica que les permita ser partícipes conscientemente de la evolución nombrada por Forero.

2. JUSTIFICACIÓN

La nutrición es un conjunto de procedimientos mediante los cuales los organismos incorporan, transforman y utilizan los nutrientes, para mantenerse vivos y realizar todas sus funciones. En el caso del ser humano las sustancias fundamentales para el sostenimiento de la vida son los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y otros elementos esenciales como vitaminas, minerales y agua. (Bacca, Lozano, Pinzón y Rozo, 2011, p. 11).

En la actualidad, las recomendaciones nutricionales para la población incluyen una disminución o eliminación de la ingesta de los Ácidos Grasos saturados y Ácidos Grasos *trans*, ya que existe suficiente evidencia de su relación con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. La Organización Mundial de la Salud OMS (2018), recomienda que la ingesta total de grasas *trans* se limite a menos del 1% de la ingesta energética total, lo que se traduce en menos de 2,2 g/día con una dieta de 2000 calorías. Las grasas *trans* aumentan los niveles de colesterol LDL, un biomarcador comúnmente aceptado para el riesgo de enfermedades cardiovasculares, y disminuye los niveles de colesterol HDL. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado en el presente año una guía (denominada REPLACE por su acrónimo en inglés) en la que se indican los pasos que hay que seguir para eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos y atañe que eliminar las grasas *trans* es clave para proteger la salud y salvar vidas. Además, ha identificado como una de las metas prioritarias del plan estratégico de la OMS, en 2019-2023 la eliminación de las grasas *trans* de producción industrial.

La alimentación y la nutrición son temas de gran interés, llama la atención que no son muy empleados en la educación formal, puesto que las temáticas se desarrollan en muchos casos resulta insuficiente o superficial, sin dar mayor énfasis e importancia a los aspectos controvertidos que suscita (Arias, Castro y Carrión, 2014, p. 41). De esta forma emplear la temática sobre la producción de alimentos que contienen ácidos grasos *Trans*: ¿Perjuicio o beneficio a quién? Se plantea como una cuestión sociocientífica que favorece la discusión en el aula respecto a los hábitos alimenticios de los estudiantes de educación media nocturna de la institución CEDID Guillermo Cano Isaza. En este sentido la enseñanza de las ciencias cumple dos objetivos muy importantes en la escuela: por una parte, favorecer en los estudiantes la construcción de conceptos, y por otra, propicia el

desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que permiten interpretar y transformar el contexto social en pro de una mejor calidad de vida (Beltrán, 2010).

En consonancia con Martínez y Parga (2013), indican que la enseñanza de las ciencias centrada en el trabajo con cuestiones sociocientíficas en el aula, potencializa la participación de los estudiantes y favorece una educación abierta y crítica que contribuye con su formación ciudadana. De tal forma que el futuro del conocimiento tecnocientífico no puede ser apenas responsabilidad de científicos o gobiernos, siendo necesaria la participación de toda la ciudadanía en las discusiones sobre sus implicaciones socioambientales, tecno sociales y sociocientíficas. Discusiones que al ser planteadas desde el pensamiento crítico requieren de la argumentación como una habilidad, por lo que se busca fortalecer el razonamiento entendiendo los enunciados desde (Gallo 2013, p. 14) “cuando se dejan de lado las complejidades técnicas de la materia y se investiga acerca de cómo afectan la ciencia y sus descubrimientos a lo que hay fuera, cómo se aplican a la práctica y los métodos que se usan cuando en la vida diaria, evaluamos su validez, fuerza y carácter concluyente de los argumentos”.

3. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Según los aportes de los autores citados en los antecedentes como Sanmartín y sarda (2000), se hace alusión a que el profesorado de ciencias constata a menudo las grandes dificultades con que se enfrentan la mayoría de los estudiantes a la hora de expresar y organizar un conjunto de ideas en una intervención escrita u oral que se caracterice, desde el punto de vista científico, por su rigor, precisión, estructuración y coherencia. Presentan dificultades para diferenciar hechos observables e inferencias. No se distinguen entre los términos de uso científico y los de uso cotidiano y utilizan palabras «comodín», propias del lenguaje coloquial. Las palabras comodín se emplea con multitud de sentidos reemplazando a otras que son más precisas y adecuadas en un determinado contexto, estas denotan pobreza de lenguaje. Además, a menudo, o bien escriben oraciones largas con dificultades de coordinación y subordinación, o bien muy cortas sin justificar ninguna afirmación. En concordancia con los autores, fortalecer la argumentación permite que los estudiantes se apropien del discurso científico para que proporcionen explicaciones sólidas relacionadas con las cuestiones sociocientíficas.

El estudio realizado por Beltrán y Martínez (2014), manifiesta que las cuestiones sociocientíficas fomentan la argumentación y la toma de decisiones; por medio de la participación activa de los estudiantes en debates o intervenciones (escritas u orales), generadas mediante el impacto de la ciencia y de la tecnología en aspectos sociales.

Por otro lado, Duarte, Cubillos y Zapata (2014), en su estudio exponen que argumentar es una habilidad de vital importancia que permite defender con éxito una idea o refutar otras, con claro razonamiento a partir de deducciones o inferencias. Sin embargo, es frecuente observar en los estudiantes la repetición de los conceptos de química sin argumentar lo que están describiendo. A pesar de los diversos esfuerzos, los logros en la habilidad argumentativa de los estudiantes se mantienen significativamente por debajo del nivel esperado. Es válido entonces preguntarse qué está pasando y, qué se puede hacer para superar esa situación.

Teniendo en cuenta los aspectos descritos anteriormente surge la pregunta que delimita la presente investigación ¿Qué incidencia tiene la implementación de una Unidad Didáctica centrada en la cuestión sociocientífica: ¿producción de ácidos grasos trans, en la argumentación de un grupo de estudiantes jóvenes y adultos de Educación Media nocturna?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Analizar la incidencia de la implementación de una Unidad Didáctica centrada en la cuestión sociocientífica: producción de ácidos grasos *trans*, en la argumentación de un grupo de estudiantes jóvenes y adultos de educación media nocturna de la institución Educativa Distrital (IED) CEDID Guillermo Cano Isaza.

4.2 Objetivos específicos

- Diseñar e implementar una Unidad Didáctica que favorezca la argumentación de estudiantes jóvenes y adultos de educación media nocturna de la institución Educativa Distrital (IED) Guillermo Cano Isaza.
- Caracterizar los niveles argumentativos que presentan los estudiantes respecto a la cuestión sociocientífica: producción de alimentos que contienen ácidos grasos *Trans* ¿Perjuicio o beneficio a quién?

5. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se describe el fundamento teórico que orienta esta investigación, se tuvieron en cuenta los constructos teóricos realizados por diferentes autores. Para empezar, se aborda la argumentación y sus componentes optando el modelo de Toulmin y se toma para esta investigación el aporte realizado por Tamayo (2012,) quien establece unos niveles de argumentación donde se relacionan los elementos del modelo de Toulmin estableciendo así unos niveles que comprenden desde refutaciones básicas, los cuales se ubican en nivel 1 hasta refutaciones más sólidos que se ubican en el nivel 6, el más alto. Luego, se expone algunas características propias de las cuestiones sociocientíficas desde los aportes de Ratcliffe y Grace. El apartado continuo con la descripción de la cuestión producción de alimentos que contienen ácidos grasos *Trans* y algunos aspectos metabólicos de los ácidos grasos *trans* industriales. Finalmente, se indica el papel que desempeñan las cuestiones sociocientíficas en el fortalecimiento de la argumentación.

5.1 La Argumentación

En los últimos años, diversos autores han elaborado definiciones, desde diferentes puntos de vista, sobre la argumentación, los elementos que la constituyen y las interrelaciones que deben establecerse necesariamente entre estos elementos para que sea válida. Así Driver y Newton (2000), la definen como el proceso por el cual una persona emite una razón a favor o en contra de una proposición a partir de la discusión de un problema.

Desde los aportes de Bello (2004), la argumentación es un proceso secuencial que permite inferir conclusiones a partir de ciertas premisas. Implica un movimiento comunicativo interactivo entre personas o grupo de personas. Está tradicionalmente afiliada, por una parte, a actos verbales de ataque y defensa, refutando un punto de vista en contra de una opinión establecida, la estructura de la argumentación es ataque, defensa, contraataque.

Otros autores como Jiménez Alexandre (2010), define la argumentación como una herramienta que permite evaluar el conocimiento científico basándose en pruebas, las conclusiones y enunciados científicos deben estar justificados, en otra palabra, sustentados en pruebas, estas pruebas se definen como observaciones, hechos, experimentos, muestras o razones con las que se pretenden mostrar que un enunciado es cierto o falso.

5.2 El modelo argumentativo de Toulmin

La propuesta Toulminiana define la argumentación como un proceso que permite la construcción social y la negociación de significados. A través de la dinámica del diálogo se mantiene una aseveración, una conclusión o un punto de vista. Además, se deben exponer razones para enfrentar objeciones acerca de la relevancia de éstas y tal vez modificar esta aseveración o tesis inicial (Henao y Stipcich, 2008). La argumentación se fundamenta a partir de observaciones o evidencias específicas, de las cuales se deriva una conclusión.

El modelo argumentativo postulado por Toulmin busca detectar los elementos o propiedades que describen o cualifican un buen argumento en el marco de los discursos sociales: conversación, periódico, televisión, radio, prensa, entrevista, interacción docente alumno. Para Toulmin, un “argumento” es una estructura compleja de datos que involucra un movimiento que parte de una evidencia y llega al establecimiento de una aseveración (tesis). El movimiento de la evidencia a la aseveración es la mayor prueba de que la línea argumental se ha realizado con efectividad.

Acudiendo a la traducción de Bello (2004), de la obra de Toulmin, son seis elementos que componen su modelo y se relacionan entre sí: aseveración, datos, garantía, respaldo, calificadores modales y reserva.

En el siguiente cuadro, se presentan los términos de Toulmin en inglés, junto con la traducción de bello y la que se propone en este trabajo, luego se presenta la descripción de los componentes de un argumento y en la última columna se presentan términos afines:

Toulmin	Traducción de Bello	Descripción de los componentes de un argumento	Términos afines
Claim (C)	Aseveración	Es la tesis que se va a defender, el asunto a debatir, a demostrar o a sostener en forma oral o escrita. El punto de vista que la persona quiere mantener, la proposición que se aspira que otro acepte.	Conclusión. Tesis. Aseveración Proposición. Afirmación Hipótesis
Data (D)	Datos	Una aseveración sostiene el punto de vista que se va a defender sobre un tema específico. La razón por la cual ella se mantiene está en la evidencia, constituida por los datos o hechos que deben tener un soporte teórico o empírico para tener validez.	Fundamento Argumento. Evidencia. Soporte. Base.
Warrants(G)	Garantía	Sirven como justificación de la importancia o relevancia que tienen las evidencias. Una garantía se	

Toulmin simboliza con una flecha la relación que hay entre los datos (D) y la conclusión (C). Además, indica la garantía que apoya tal vínculo entre dato y conclusión. La cual se escribe debajo de la flecha. (como se cita en Pereira y Aguilar, 2016).

Los siguientes tres elementos hacen parte de la estructura compleja del argumento propuesto por Toulmin: Refutación (E), respaldo (R) y calificativos modales (M). A continuación, se presenta la estructura de un argumento complejo:

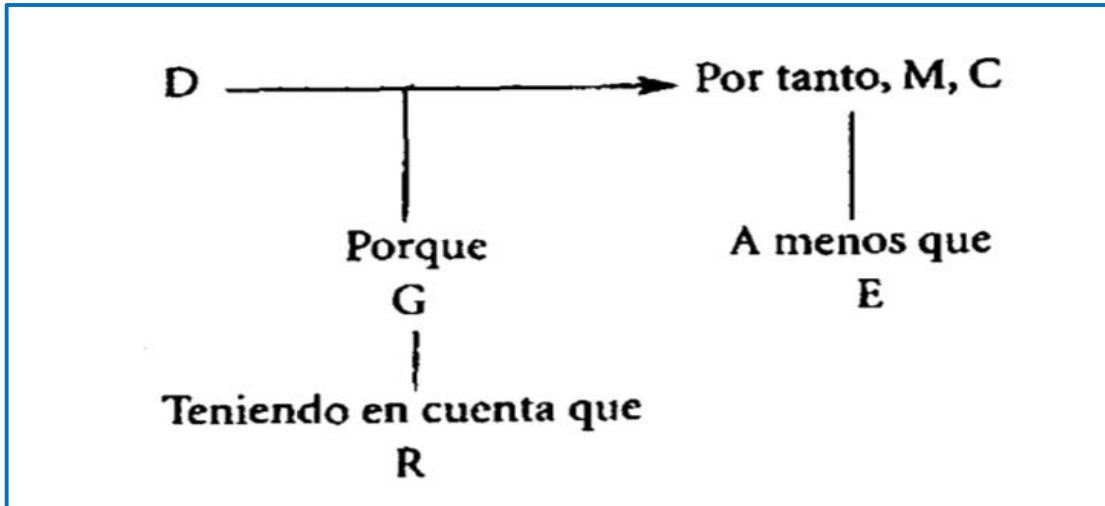


Figura 2. Estructura compleja del argumento según Toulmin. (Morras & Pineda, 2007)
 Tomado de: <https://cideargumentaciones.files.wordpress.com/2010/08/100258986-los-usos-de-la-argumentacion-toulmin-1.pdf>

El Calificativo o modalizador, se escribe al lado de la conclusión, la condición de excepción se escribe debajo del calificativo y el respaldo de soporte, se escribe debajo de la garantía (como se cita en Pereira y Aguilar, 2016). En la figura 3 se ilustra un ejemplo de un argumento complejo:

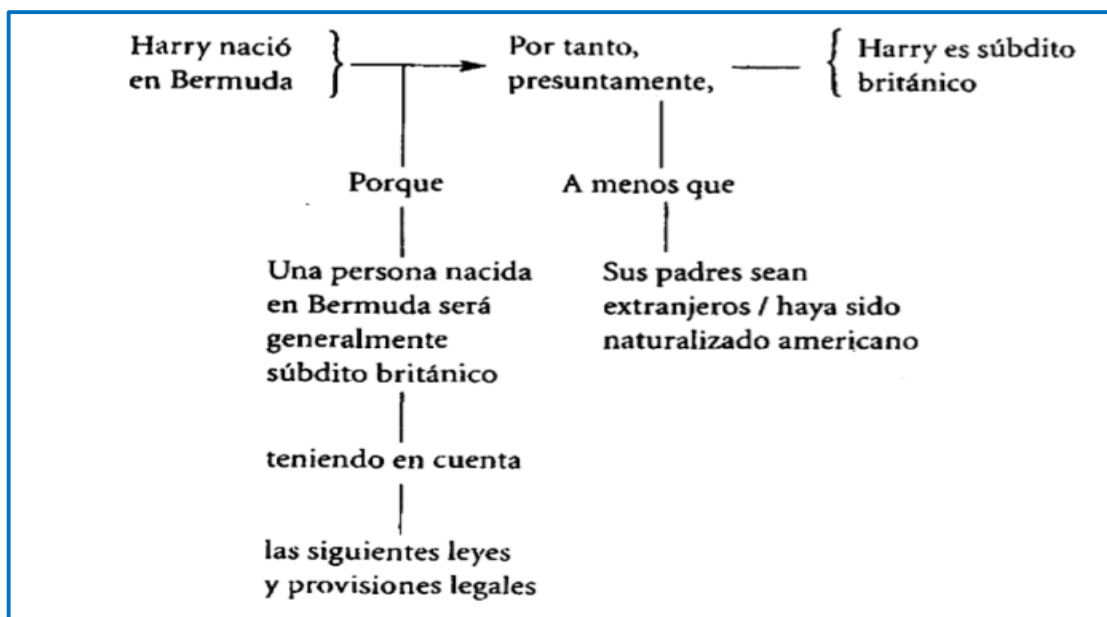


Figura 3. Ejemplo de un argumento complejo según Toulmin. (Morras& Pineda, 2007)

Tomado de: <https://cideargumentaciones.files.wordpress.com/2010/08/100258986-los-usos-de-la-argumentacion-toulmin-1.pdf>

En resumen, el esquema opera de la siguiente manera: a partir de una evidencia (datos) se formula una aserción (proposición). Una garantía conecta los datos con la aserción y se ofrece su cimiento teórico, práctico o experimental: el respaldo. Los calificadores modales (ciertamente, sin duda) indican el modo en que se interpreta la aserción como verdadera, contingente o probable. Finalmente, se consideran sus posibles reservas u objeciones.

5.3 Niveles Argumentativos

Los elementos que constituyen el modelo argumentativo de Toulmin son la base sobre la cual Tamayo (2012), establece una escala que permite cuantificar la argumentación según seis niveles, que van desde la más básica (nivel 1), hasta una argumentación muy sofisticada (nivel 6), en sentido creciente de calidad. Esta escala corresponde al instrumento a utilizar para valorar la calidad de los argumentos que dan los estudiantes participantes de esta investigación alrededor de la cuestión sociocientífica.

En el siguiente cuadro, se presenta los niveles de argumentación:

Nivel	Argumentación
1	Comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia (Van Dijk & Kintsch, 1983).
2a	Comprende argumentos en los que se identificaron claridad de los datos (data) y conclusión (Claim).
2b	Comprende argumentos en los que se identificaron claridad de los datos (data) y garantía.
3	Son argumentos constituidos por datos, con conclusiones y una garantía (warrant), y sin cualificador o modalizador.
4	Comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones, garantía (warrants) haciendo uso de cualificadores (qualifiers) o respaldo teórico (backing), y sin contraargumento.
5	Comprende argumentos con conclusión y un contraargumento (rebuttal).
6	Comprende argumentos completos con más de un contraargumento (rebuttal)

Tabla 2. Niveles de argumentación (Tamayo, 2012)

Tomado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121T38142014000200003&script=sci_abstract&lng=es

En concordancia con Orozco (2019), los argumentos mejor elaborados reflejan en los estudiantes la construcción de conocimiento científico, la comprensión de la naturaleza científica, comprensión de los fenómenos naturales, la capacidad de discutir, analizar, confrontar con sus compañeros asuntos sociocientíficos permitiendo la construcción del conocimiento, además refleja en ellos la toma de decisiones responsables y los convierte en personas críticas con capacidad de reflexionar ante las situaciones que se les planteen en su vida diaria.

5.4 Cuestiones sociocientíficas (CSC)

El origen de las Cuestiones Sociocientíficas se encuentra estrechamente vinculado con el enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) y con la necesidad de enseñar una ciencia contextualizada.

Para tener una idea clara sobre lo que se entiende por cuestiones sociocientíficas se señala lo planteado por Díaz y Jiménez-Liso (2011): “son disyuntivas sociales que surgen y que están relacionadas con la ciencia, debido a la compleja relación que existe entre ciencia y sociedad” (p.55). Así, por ejemplo, es el caso de la producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans*, los cuales han generado posturas contrarias en diferentes grupos de la sociedad.

Ratcliffe y Grace (Como se citó en Martínez, 2014), proponen algunas características propias de las CSC:

- Se basan en la ciencia, por lo general en áreas que están en las fronteras del conocimiento científico.
- Por lo general las divulgan los medios de comunicación masiva, destacando aspectos relacionados con sus intereses.
- Enfrentan problemas locales y globales.
- Abarcan la formación de opiniones y la realización de elecciones en los niveles personal y social.
- Al ser de naturaleza abierta, compleja y controvertida, no encuentran consensos, ni respuestas únicas y definitivas, enfrentan información incompleta, ya se trate de evidencias científicas incompletas o confrontantes, o de vacíos en los registros.
- Exigen un análisis de factores éticos, políticos y socioeconómicos, culturales de riesgo para la salud y el ambiente.
- Abarca aspectos multidisciplinares, ya que, involucra dimensiones científicas, técnicas, éticas, culturales, sociales, económicas, ambientales.
- Favorecen la argumentación y el razonamiento en el estudiante que les permita construir sus propios puntos de vista.
- Comprende la ciencia como una actividad cultural y social que requiere un análisis crítico.

De acuerdo con Garzón, Martínez y Parga (2015), el trabajo con CSC pretende que, a través de la educación se forme a los estudiantes en los siguientes aspectos:

- Capacidad para tomar decisiones informadas acerca de los problemas con una base científica.
- Capacidad de hacer frente a la controversia, con ayuda de pruebas y juicios de valor.

5.5 El papel de las cuestiones sociocientíficas en el fortalecimiento de la argumentación.

Es conveniente empezar aclarando que las cuestiones sociocientíficas son, ante todo, cuestiones que forman parte de la ciencia, es decir que en los argumentos sobre ellas hay nociones científicas, aunque lo que se debate no siempre son explicaciones causales. En consecuencia, lo que caracteriza a la argumentación en estas cuestiones es, primero, que hay que basarse en nociones científicas y, en segundo lugar, que hay otro tipo de dominios a tener en cuenta, por ejemplo, éticos, de valores ambientales, etc. Y una característica esencial es que son relevantes, en el sentido de que el alumnado puede percibir que tienen relación con su vida.

Las cuestiones sociocientíficas abarcan grandes posibilidades para fortalecer procesos argumentativos en los estudiantes. Al trabajar controversias en la clase de ciencia los estudiantes construyen posturas a favor y en contra, de un determinado tema y para la emisión de juicios apoyados en argumentos verídicos y comprobables se exige un conocimiento de la evidencia científica existente, al igual que la necesidad de comprender los componentes sociales, políticos, económicos y ambientales.

En concordancia con Casallas y Martínez (2018) el abordaje de CSC bajo el enfoque CTSA potencializa la argumentación, la cual es clave para los procesos de participación ciudadana, ya que los individuos tienen la necesidad de debatir, defender, apoyar o confrontar opiniones diferentes sobre temas relacionados con cuestiones sociales y/o científicas, donde se presentan dilemas de la misma índole, o se tienen que tomar decisiones donde entran en juego valores éticos y morales. Potencializar procesos argumentativos en los espacios de aula requiere concebir la argumentación como:

- Un proceso dialógico, donde el debate, la crítica, la toma de decisiones, la escucha y el respeto por el saber propio y del otro son los protagonistas.
- Un proceso que suscita en los estudiantes la capacidad para justificar de manera comprensible, las relaciones existentes entre datos y afirmaciones.
- Como un proceso que promueve la capacidad para proponer criterios que ayuden a evaluar las explicaciones y puntos de vista de los individuos implicados en dichos debates.

Jiménez Alexandre (2010), indica que la argumentación sobre CSC, puede servir para poner de manifiesto que las pruebas y su interpretación se hace a veces desde el punto de vista de determinados intereses. La argumentación sobre CSC contribuye al aprendizaje de la ciencia y sobre la ciencia, poniendo de manifiesto que es un proceso construido socialmente.

5.6 Producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* ¿perjuicio o beneficio a quién?

En esta investigación se propone abordar un asunto controversial para favorecer la argumentación en los estudiantes. A continuación, se presenta la controversia suscitadas por la producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* contrastando las características de las CSC planteadas por Ratcliffe y Grace (2003).

La producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* es una controversia entre la industria de alimentos, los científicos y los consumidores. Sin duda, éste es

un tema controversial porque están involucrados intereses sociales, económicos y políticos.

Han pasado muchos años desde que la industria de alimentos empezó a utilizar el proceso de hidrogenación para elaborar alimentos alternativos a las grasas saturadas, sin embargo, la prevalencia de enfermedades cardiovasculares en el mundo no ha disminuido. Numerosas investigaciones han mostrado que los AGT tienen un efecto adverso en la salud, incluso mayor al daño producido por las grasas saturadas. Este efecto se ha visto reflejado principalmente en alteraciones del perfil lipídico (Elevan las concentraciones séricas de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y disminuyen la concentración sérica de las lipoproteínas de alta densidad (HDL)) y del sistema cardiovascular. Además, se ha reportado una relación con la diabetes mellitus, a través de su incorporación en la estructura de los lípidos en el músculo esquelético y el tejido adiposo, que puede llevar a alteraciones en la función de los receptores de insulina, ciertos tipos del cáncer y la obesidad. (Artalejo, Ballesteros, Valenzuela, 2012, p.56)

Sin embargo, a pesar de las recomendaciones y de las evidencias de sus efectos en la salud muchos países aún no han hecho nada al respecto en cuanto a regulación, permaneciendo cantidades significativas de AGT en los alimentos y por ende en las dietas de sus poblaciones. Esto parece una tarea difícil, por un lado, en muchos países el contenido de AGT no se declara en las etiquetas de los alimentos y por otro, en los casos en los que sí se hace, el consumidor promedio no sabe interpretar la etiqueta (Andrade, 2004). Por ello, se requiere de mucho esfuerzo tanto en materia de educación al consumidor como también de los productores de alimentos y voluntad política de los gobiernos para hacer los cambios que se requieran y lograr disminuir el consumo de este tipo de grasas. Llevar esta cuestión sociocientífica al aula de clase permite abordar la temática: AGT, las implicaciones que trae su consumo a la salud, su regulación y alternativas para disminuir el consumo de alimentos, en aras de promover la toma de decisiones responsables.

5.7 Metabolismo de los ácidos grasos trans industriales.

Para entrar en materia es fundamental dar una definición concreta y concisa de los ácidos grasos *trans*. Los ácidos grasos *trans* son ácidos grasos insaturados que tienen al menos un doble enlace en configuración *trans*. Los ácidos grasos en *trans* más frecuentes son los monoinsaturados, pero también pueden encontrarse isómeros diinsaturados con configuraciones *cis*, *trans* o *trans*, *cis*. En los ácidos grasos monoinsaturados en *trans* procedentes de aceites parcialmente hidrogenados, el doble enlace tiende a distribuirse normalmente entre las posiciones 9 y 11 (OMS, 2018).

Los ácidos grasos *trans* se digieren, absorben y metabolizan de forma similar a los demás ácidos grasos, son metabolizados como ácidos insaturados de forma Cis. Esto puede deberse a su conformación semejante de cadena línea. A este respecto, tiende a elevar las concentraciones de LDL y, disminuir los valores de HDL. Los ácidos grasos *trans* no poseen actividad de ácido graso esencial y pueden antagonizar el metabolismo de los ácidos grasos esenciales y agravar su deficiencia. (Bender, Bothan, Kenelly, Murray & Weil, 2010)

Los ácidos grasos *trans* compiten por los mismos sistemas enzimáticos que su contraparte cis, especialmente con los ácidos grasos esenciales. Por esta razón, los efectos de dietas con elevado contenido de isómeros *trans*, son aún más críticos cuando la dieta no aporta una cantidad adecuada de ácidos grasos esenciales.

6. METODOLOGÍA

El presente trabajo se enmarca en un enfoque cualitativo- Interpretativo, el cual como lo indican Hernández, Fernández y Baptista(2010) parte de comprender y profundizar las situaciones al ser estudiadas, explorándolas desde la perspectiva de los participantes en pro de comprender el comportamiento o acciones de los seres humanos, por lo que permite la transmisión del pensamiento, experiencias, significados, opiniones desde la recolección de datos mediante observaciones, descripciones de experiencias, actitudes, creencias y pensamientos, también se puede presentar como datos imágenes, video, audio, transcripciones, etc. Planteando como objetivo para esta recolección obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes; por lo que las investigaciones cualitativas presentan como característica que se basan más en una lógica y proceso inductivo, es decir el investigador parte de una teoría generada de los datos recolectados basándose en métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados, esta metodología permite lograr una perspectiva de análisis de la visión de los individuos, al estudiar su contexto. Este trabajo se abordó a partir de la interpretación de los datos recolectados como documentos y registros escritos y de audio elaborados por los participantes a partir de las diferentes secciones de la unidad didáctica.

Estas características del enfoque proporcionan la posibilidad de comprender y explorar las situaciones cotidianas del estudiantado en relación con el consumo de ácidos grasos insaturados *trans* y su relación a la salud, las enfermedades cardiovasculares y la obesidad, permitiendo la reflexión de los procesos argumentativos desarrollados con la unidad didáctica, la cual es elaborada a partir de los hábitos alimenticios de los estudiantes, caracterizados en un instrumento inicial, también se desarrolla un taller como instrumento inicial con el fin de caracterizar los niveles de argumentación inicial y el desarrollo de la argumentación.

6.1 Fases de la investigación

Teniendo en cuenta lo mencionado, el trabajo de investigación llevado a cabo en la Institución Educativa Distrital (IED) "CEDID GUILLERMO CANO ISAZA" se desarrolla en torno a las siguientes fases:

- **Fase 1. Revisión e indagación documental**

Se realizó una revisión documental en literatura académica en relación con el abordaje de la enseñanza desde la argumentación, junto con la didáctica de las ciencias desde las CSC y por último se elaboró una indagación en relación con los ácidos grasos *trans* y su impacto en la salud del consumidor.

Fase 2. Caracterización de la población

Se diseñó e implementó un cuestionario con el fin de explorar el planteamiento de los jóvenes y adultos del colegio CEDID Guillermo Cano Isaza de sus hábitos alimenticios e inmerso en estos el consumo de ácidos grasos *Trans* (Anexo 1); Este cuestionario está constituido de 10 preguntas de tipo abiertas y de selección múltiple, donde se indaga por los alimentos que consumen regularmente los estudiantes, especificando en 5 de las preguntas el consumo de grasas, finalmente se abordan las enfermedades padecidas por los estudiantes en relación al consumo de grasas y el interés de los estudiantes por la composición de los alimentos desde la tabla nutricional que presentan los mismos.

Fase 3. Caracterización de la habilidad argumentativa

La caracterización de los niveles argumentativos se realizó a partir del modelo de Toulmin mediante un taller inicial retroalimentado del instrumento de caracterización de los hábitos alimenticios (Anexo 2), en el cual se abordó la discusión de los resultados de la encuesta anterior, buscando analizar el nivel argumentativo de los estudiantes frente a las respuestas dadas, este instrumento está constituido por 12 preguntas de tipo abiertas, construidas a partir de los resultados de algunas de las preguntas del instrumento anterior.

- **Fase 4. Diseño y aplicación de la unidad didáctica**

A partir de la recolección de la información de las fases 2 y 3, se diseñó y aplicó una unidad didáctica titulada: producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* ¿perjuicio o beneficio a quién? (Anexo 3), con el propósito de fortalecer la argumentación y la temática de los ácidos grasos *trans*, haciendo uso de la controversia socio-científica contextualizada.

La unidad didáctica tiene como objetivo, promover la argumentación de un grupo de jóvenes y adultos a través del estudio de los perjuicios y beneficios que podría acarrear el uso de ácidos grasos *trans* en la salud de las personas, la cual consta de 8 actividades divididas en tres secuencias, donde se aborda como foco en cada una de las secuencias, los ácidos grasos *trans* como cuestión sociocientífica, la química de los ácidos grasos *trans* y los ácidos grasos en la industria; por último como actividad de cierre se planteó el caso simulado de un juicio en torno al debate generado, para realizar la toma de datos se pidió a los estudiantes realizar la firma de una carta de autorización para utilizar las grabaciones, imágenes y datos recabados (anexo 4).

- **Fase 5. Análisis de resultados**

Se ejecutó la recolección, organización y clasificación de los datos de la aplicación de la unidad didáctica para proceder a la sistematización de los resultados, análisis y emitir conclusiones. Esto permitió verificar el alcance de los objetivos de la UD.

Los instrumentos aplicados son validados según los formatos generados (anexo 5) por un especialista que cuenta con formación en licenciatura en Química y Maestría en Educación en Ciencias.

6.2 Contexto educativo.

La institución Educativa Distrital (IED) "CEDID GUILLERMO CANO ISAZA" se encuentra Ubicada en la localidad 19 de Ciudad Bolívar, en el barrio Meissen en la ciudad de Bogotá - Colombia. La institución cuenta con los servicios de educación inicial (preescolar), básica (Primaria y Secundaria) y Media con modalidades técnicas en la jornada mañana, tarde y noche; es de resaltar que se presenta un proyecto educativo para la jornada nocturna donde se establece que algunos de los proyectos institucionales se desarrollan desde CSC.

Uno de los objetivos específicos del área de ciencias naturales que la presente investigación busca fortalecer es: promover el desarrollo de la argumentación, que le permitan al estudiante autoconocimiento y relacionarse con su entorno, tomando una posición responsable frente a su auto cuidado y proponiendo solución a diferentes problemáticas de su contexto.

6.3 Población

El trabajo de investigación se llevó a cabo con estudiantes de ciclo 6 de educación nocturna del colegio CEDID Guillermo Cano Isaza en la localidad 19 Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá. La población es mixta, 17 jóvenes y adultos. mujeres y hombres que se encuentran en un rango de edades entre 17 y 40 año.

Dicha población se eligió por las siguientes razones:

- Su mente está en plena disposición para el aprendizaje en su entorno y sus vivencias sociales y culturales, permiten enriquecer la dimensión sociocultural del presente trabajo.
- En esta etapa de la vida es característico la ampliación de las responsabilidades, la autonomía y las realizaciones personales.
- La malla curricular propuesta por el MEN para estudiantes de ciclo 6, integra contenidos relacionados con bioquímica.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1 Caracterización inicial

Los datos que se presentan a continuación son los resultados del trabajo de investigación: producción de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* ¿perjuicio o beneficio a quién? dirigido a jóvenes y adultos del ciclo 6. En primera instancia se presenta un preanálisis producto de las transcripciones escritas y datos cuantitativos recolectados en la encuesta: hábitos alimenticios y preferencias de consumo, en segunda instancia se presenta los niveles argumentativos iniciales, estos niveles iniciales fueron caracterizados mediante un taller de discusión, este taller estaba constituido por una serie de preguntas construidas a partir de los hallazgos obtenidos en la encuesta hábitos y preferencias del consumo alimenticio.

Preferencia de consumo de grupos alimenticios.

Frente a la preferencia de consumo alimenticio de los estudiantes del ciclo 6 de la institución Guillermo Cano Isaza, los hallazgos encontrados, denotan que el grupo alimenticio que se instala en la posición número 1 son los cereales, seguido de los lácteos, frutas, fritos, granos, dulces, embutidos, comida rápida, verduras, carnes y harinas. La familiaridad que se tenga con los alimentos se constituye en un factor que influye en el gusto de los sujetos por algunos de ellos.

En concordancia con Fischler (2005), la sociedad contemporánea tiene múltiples contrastes en lo referente al consumo de alimentos. Por un lado, las desigualdades sociales marcan fuertemente los accesos y las preferencias de consumo, puesto que la selección de alimentos depende del ingreso de la familia, la cual se ve en la obligación de elegir alimentos baratos y saciadores, que van forjando la preferencia por unos grupos de alimentos. Por otro lado, y no siendo el único contraste, se encuentran grupos preocupados por consumir alimentos benéficos para su salud y su cuerpo, así como otros que prefieren consumir un grupo específico de alimentos por practicidad (tiempo, fácil acceso), sin importar su contenido nutricional ni sus repercusiones para la salud.

Otra de las interrogantes planteadas al estudiantado fue la frecuencia con que estos ingieren alimentos fritos fuera de casa, el 47% responde que una vez por semana y un 17 % a diario consume alimentos fritos fuera de casa. El consumo actual de alimentos frito está dado por diversos factores, entre ellos el placer, la practicidad y la economía.

Hábitos alimenticios y repercusiones en la salud.

En lo que respecta a si los hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud, algunos estudiantes afirman que los hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud, como lo manifiestan:

E3: *“Al alimentarme bien tengo un buen desarrollo”*

E8: *“al consumir muchas grasas estas se acumulan y dañan el corazón”*

E6: *“Afecta mi estado anémico”*

Así mismo algunos estudiantes muestran que los hábitos alimenticios no generan repercusiones en la salud:

E1: *“Porque no mantengo enfermo”*

E9: *“porque no he tenido problemas en mi salud”*

E11: *“los hábitos alimenticios no generan repercusiones en la salud porque me siento muy bien”*

Albito (2015), señala que los hábitos alimentarios forman parte de cada persona, pero no nacen con él se forman a partir de experiencias del aprendizaje adquiridas a lo largo de la vida, mediante cual el individuo selecciona los alimentos que han de configurar su dieta y los prepara para su ingestión. Por tanto, es un proceso voluntario y educable que constituye un factor determinante en su estado de salud. Uno de los aspectos que puede estar influyendo en los estudiantes que no considera que dichos hábitos traen repercusiones en la salud es el desconocimiento por parte de los jóvenes y adultos sobre la manera en que influye la alimentación en la salud de las personas y por ende las consecuencias futuras de algunos trastornos alimenticios que podría presentar.

Lectura de etiquetas nutricionales

Se evidencia que una proporción significativa de estudiantes, el 47 % nunca revisan la tabla nutricional de los alimentos que consumen, el 29% muy pocas veces. Forero (2019), señala que los factores que le impiden realizar la lectura de las etiquetas son: la falta de tiempo a la hora de hacer el mercado, el uso del lenguaje muy técnico, la confusión que les genera entender el tratamiento específico al que ha sido sometido el alimento, las declaraciones nutricionales, como pueden ser “bajo contenido en”, “proporción significativa de” o “sin” y el desconocimiento de conceptos como la porción diaria, grasas *trans*. Forero (2019), afirma que la información nutricional es una herramienta para que los consumidores tomen una decisión en la compra de los alimentos de manera libre e informada.

El etiquetado actual de alimentos en Colombia es claramente favorable a los intereses de los fabricantes, que ponen declaraciones de salud que pueden ser confusas, no informan el contenido de nutrientes críticos de forma comprensible y visible y se requiere ser experto para poderla entender”, afirma Rubén Orjuela, (Como se cita en Forero, 2019).

En relación con los elementos que aparecen en las etiquetas nutricionales, los estudiantes muestran interés en realizar la lectura del contenido de vitaminas, zinc, hierro, proteínas y carbohidratos:

Vitaminas,

E12: *“fundamentales para el cuerpo”*

E6: *“Para saber si alimenta”*

E17: *“son fundamentales para el rendimiento”*

Zinc,

E12: *“fundamentales para el cuerpo”*

Hierro,

E3: *“Para saber el aporte nutricional que nos ofrece el producto”*

Niveles argumentativos Iniciales

Se aplicó un taller exploratorio con el objetivo caracterizar los niveles de argumentación inicial que presentan los estudiantes, del cual se realiza una sistematización (anexo 6) y a continuación, se presentan los resultados obtenidos teniendo en cuenta los niveles propuestos por Tamayo (2012), donde se presentan 3 de las preguntas y para determinar el nivel de argumentación se utiliza la herramienta estadística moda:

Estudiante	Nivel de Argumentación/Pregunta			Moda (Mayor frecuencia)
	P1	P2	P3	Niveles argumentativos
E1	1	1	3	1
E2	2b	2b	3	2b
E3	1	1	3	1
E4	2b	2b	2b	2b
E5	2b	2b	2a	2b
E6	2b	2b	3	2b
E7	1	1	3	1
E8	1	2b	2b	2b
E9	1	2b	2b	2b

10	2b	2b	3	2b
E11	2a	2b	2b	2b
E12	2b	1	2b	2b
E13	1	2b	2b	2b
E14	1	1	2b	1
E15	1	1	3	1

Tabla 3. Niveles de argumentación iniciales

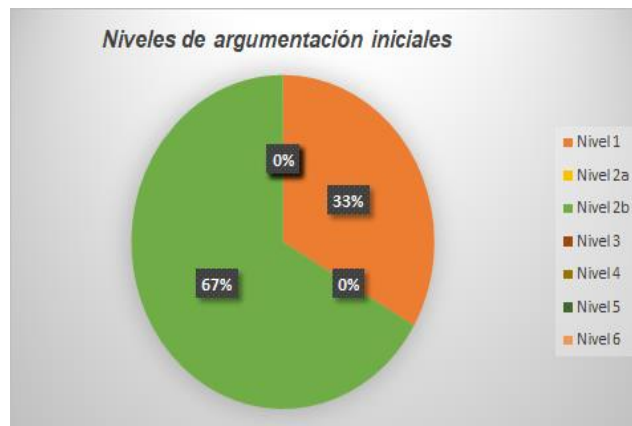


Figura 4. Gráfico Niveles de argumentación iniciales.

En la figura 4, se evidencia que el 67% del total de respuestas analizadas corresponde al nivel 2b y el 33% al nivel 1 en un momento inicial. Los estudiantes muestran alta tendencia al empleo del nivel argumentativo 2b el cual comprende argumentos en los que se identifica con claridad de los datos (data) y garantía. Sin embargo, el 33% realizan descripciones simples de sus vivencias.

A continuación, se expone los argumentos dados por los estudiantes, donde solo se realiza una descripción simple de sus vivencias y, utiliza en su ejercicio verbos como observé, toqué, froté, sentí, pero se limita a explicar.

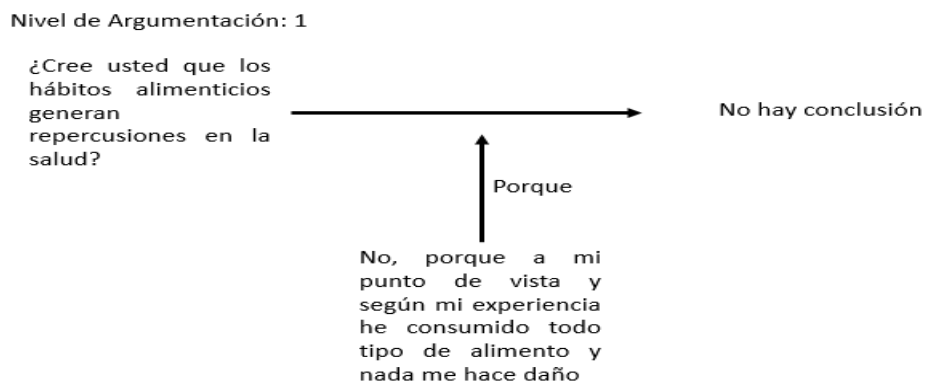


Figura 5. Ejemplo de estructura argumentativa E15, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Nivel de Argumentación: 1

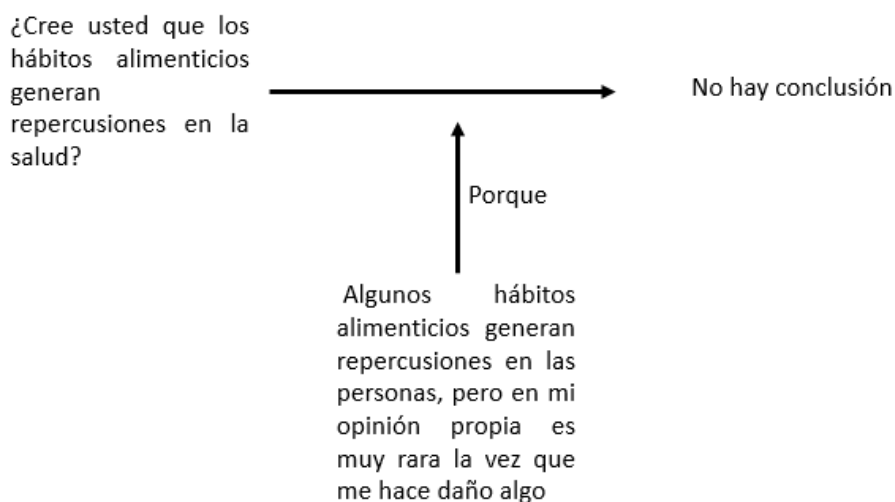


Figura 6. Ejemplo de estructura argumentativa E13, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Argumentos dados por los estudiantes, donde solo se realiza la identificación con claridad los datos (data) y una conclusión (claim), en este nivel argumentativo se destaca el empleo de, al menos, una conclusión en los argumentos de los estudiantes.

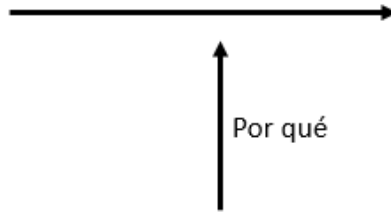
Nivel de Argumentación: 2a



Figura 7. Ejemplo de estructura argumentativa E14, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

Nivel de Argumentación: 2b

¿Cree usted que los hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud?



No hay conclusión

Hay alimentos que pueden afectar el colesterol, la cantidad de azúcar en la sangre y también hay alimentos que ayudan al cuerpo humano.

Figura 8. Ejemplo de estructura argumentativa E12, resultado de la caracterización inicial de la argumentación en los estudiantes.

7.2 Análisis de los resultados obtenidos en la Unidad

En este apartado se realiza el análisis de las actividades implementadas en la unidad didáctica, las actividades de la unidad didáctica son propuestas para resolver en grupo con el fin de fomentar el diálogo, la discusión y negociación de saberes, por lo que en la sistematización (anexo 8) se presentan las respuestas dadas por cada grupo de trabajo; se realiza para cada una de las actividades y se procedió a determinar el nivel argumentativo, finalmente para el análisis se relacionan las actividades por secuencia generando la tabla 4.

Secuencia I						
Actividad	Pregunta	Nº de grupos en Nivel 1	Nº de grupos en Nivel 2 ^a	Nº de grupos en Nivel 2b	Nº de grupos en Nivel 3	NO Responde
1	1	4				
	2	2	2			
	4	2	1	1		
2	2	2	2			
	4	3	1			
3	1	4				
	2	2	1	1		
	3	1	1	2		
4	1	2	2			
	2	1	2	1		

	3	2	2			
5	Imágenes	4				
Secuencia II						
7	1	4				
	2		1	2	1	
	3		2	1		1
	4	3				1
Secuencia III						
8	Informe	1	1	2		

Tabla 4. Niveles de argumentación por grupo resultantes de la unidad didáctica.

En la tabla 4, se muestran divididas las actividades que componen las secuencias y las preguntas analizadas en cada una de las mismas; En la secuencia inicial compuesta de 5 actividades que buscan dar a entender qué son las grasas *trans* conociendo los aspectos benéficos y perjudiciales del uso de estas en la fabricación de alimentos, y cómo afecta el estado de salud, relacionando las iniciativas que se están desarrollando para su eliminación, en los resultados obtenidos para esta secuencia se observa que para la actividad 1 el trabajo por medio de la discusión de las ideas planteadas logra la estructuración en un nivel 2a o 2b para 2 de los grupos en 2 de las 3 preguntas, quienes involucran principalmente hechos que soporten o la justifiquen la afirmación, desde su experiencia, ejemplo de esto es respuesta dada la pregunta número 2 (¿De qué manera usted podría identificar el uso de la grasas *trans* en la producción de alimentos?) por el grupo 1 “*cuando doña tere la que vende empanadas salen muy grasosas y de buen sabor es decir dan mucho colesterol alto y podemos estar propensos a un infarto*”, donde encontramos

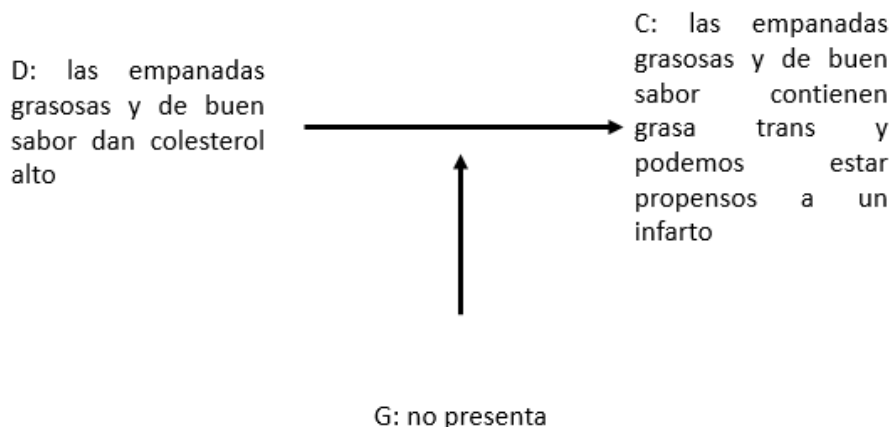


Figura 9. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2a, respuesta del grupo 1 a la actividad 1, pregunta 2

Los estudiantes presentan un dato desde el cual se respalda su conclusión, y a pesar de no presentar una garantía o respaldo para dicha conclusión, se deduce que establecen una relación de consecuencia a el consumo de esto alimentos; por otro lado, en la pregunta 4 ¿Qué sale más económico para el estado tratar o prevenir las enfermedades no transmisibles relacionadas al consumo de alimentos que contienen grasas *trans*? de la misma actividad se presenta como respuesta del grupo 4 *“prevenir las enfermedades ya que es parte de la problemática de salud que hay en el país y si se previene entonces no hay alimentos perjudicándola”*

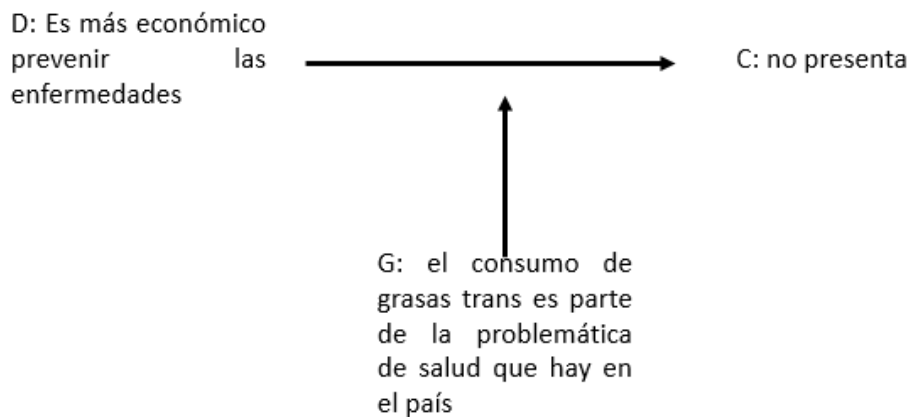


Figura 10. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 4, a la actividad 1, pregunta 4

De igual forma que la respuesta tomada como ejemplo anteriormente los estudiantes presentan una estructura inicial donde tiene una garantía justificando su posición ante la pregunta que se plantea, pero no presenta un respaldo que asegure que estas garantías son reales, igual mente se llega a una relación de causalidad al hacer parte de su conclusión que la prevención del consumo de estos alimentos evita el perjuicio a la salud al afirmar *“y si se previene entonces no hay alimentos perjudicándola”*.

Así mismo en esta secuencia se encuentra que se presenta mayor estructuración en las respuestas a preguntas que relacionan directamente al estudiante con la problemática, como se evidencia en las respuestas dadas en la actividad tres donde en la pregunta número 1 ¿Cuál es la importancia de la información reportada en la etiqueta de los alimentos?, los alumnos en la totalidad de grupos realizan descripciones de forma general al consumidor ejemplo de esto son las respuestas del grupo 1 *“Informar al consumidor sobre los ingredientes que tiene un alimento.”* Y el grupo 2 *“Saber de qué nos estamos alimentando.”*; mientras que a las preguntas 2 (si la tabla nutricional arroja que el alimento contiene 0,0% de Grasas *trans* y en la descripción de los ingredientes se encuentra que contiene aceite vegetal

hidrogeno o parcialmente hidrogenado, ¿Qué podría inferir al respecto?) y 3 (en su próxima visita al supermercado ¿Qué aspectos de las grasas tendría en cuenta para hacer la elección de un alimento? ¿Por qué motivo?), las respuestas dadas por los estudiantes logran una estructura argumental inicial presentando garantía o conclusión desde la información, ya presentada del tema, ejemplo de estos es la respuesta brindada a la pregunta 3 por el grupo número 4 *“Nos fijaríamos si está hecho con aceite parcialmente hidrogenado ya que significa que aporta grasas trans”*

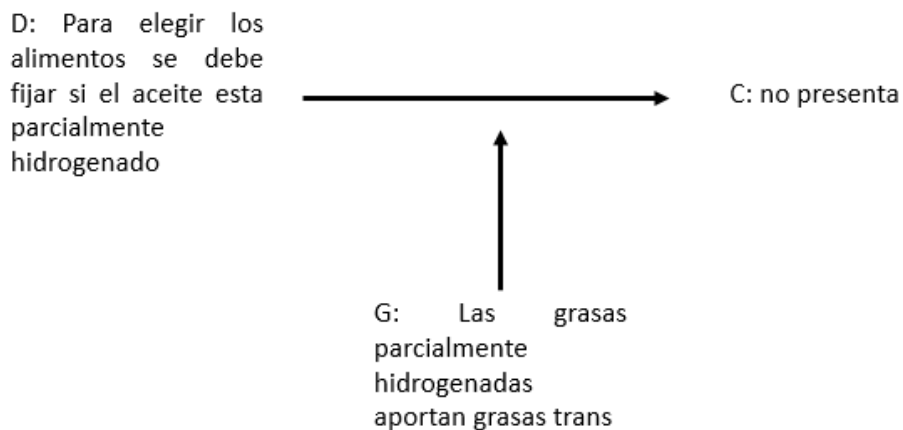


Figura 11. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 3, a la actividad 3, pregunta 3

En estas preguntas los estudiantes plantean los datos y garantías desde los conceptos trabajados en las actividades, abordando los perjuicios de las grasas en la salud, la lectura de etiquetas y el proceso de hidrogenación.

La actividad cuatro presenta la propuesta REPLACE de la OMS para eliminar la producción de alimentos que contengan ácidos grasos, de esta actividad se evalúan las preguntas 1, 2 y 3, donde se presentan la estructura inicial abordando en su mayoría los datos brindados en la lectura ejemplo de esto son las respuestas brindadas a la pregunta número 1 ¿Cuál es la principal razón por la cual la OMS plantea eliminar las grasas *trans* a nivel mundial?, donde las respuestas están dirigidas a las enfermedades producidas por el consumo de grasas *trans*, respuesta del grupo 1 *“porque producen obesidad y trastornos en la salud”*, grupo 2 *“por las enfermedades cardiovasculares”* y grupo 4 *“por qué causa muertes de las personas por enfermedad”*, estructurándose

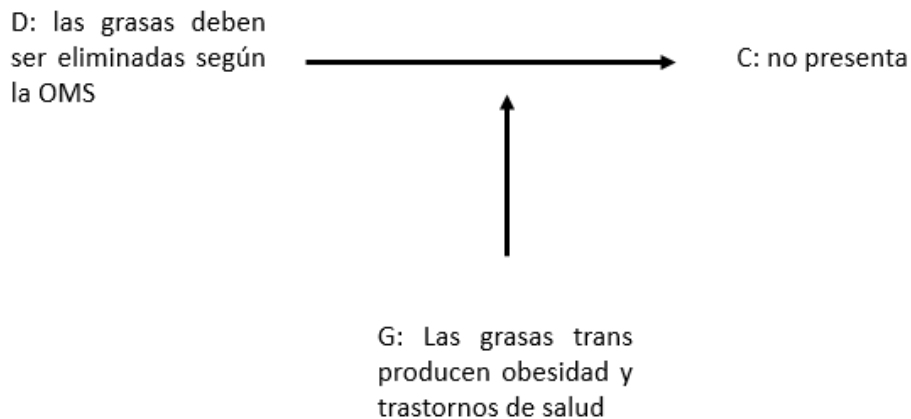


Figura 12. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 1, a la actividad 4, pregunta 1

En la actividad cinco la argumentación de la posición que toman frente a las escenas los estudiantes son descripciones puntuales del por qué se encuentran de acuerdo o no con lo propuesto en cada una de las escenas en que se divide el video, por lo que se clasifica en el nivel 1; profundizando en el aprovechamiento que se puede plantear en esta actividad se debe tener en cuenta que no se realiza una socialización y se propone como punto a mejorar el realizar la para las escenas y en general para lo propuesto en el video.

La segunda secuencia se compone de, 2 actividades con la finalidad de comprender qué son los ácidos grasos, cuáles son los tipos de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados), cuál es el origen de las grasas y aceites, abordar algunas de las propiedades físicas y químicas y, asociarlo con sus implicaciones en la salud al consumirlos, en consecuencia la actividad seis fue dirigida a la comprensión de los conceptos químicos por lo que las respuestas no son sistematizadas en relación a los niveles de argumentación, en la actividad siete se aborda mediante casos clínicos el perfil lipídico y las alteraciones en los parámetros asociadas a los parámetros alimenticios; en esta actividad se observa para la pregunta 1. Indique si los resultados del perfil lipídica del paciente presentan un aumento o disminución de los niveles normales y la pregunta 4. ¿Qué indicaciones haría al paciente respecto a sus hábitos alimenticios? , las respuestas no profundizan generando solo la descripción requerida sin aportar una profundización en la información, clasificando 100% de los grupos en un nivel 1, por otro lado al analizar las preguntas 2 de acuerdo con los resultados obtenidos ¿considera que el paciente presenta riesgo cerebro-cardio-vascular? y 3 ¿Qué incidencias cree usted como médico que tiene los hábitos alimenticios y de ejercicio físico en el estado de salud del paciente? se clasifican el 100% de los grupos sobre el nivel 2, por lo que se concluye que en los argumentos requeridos los estudiante presentan una estructura inicial de argumento al utilizar los datos del paciente y

justificar lo indicado al paciente desde los puntos de vista de la cuestión sociocientífica ejemplo son las respuestas de los grupos 2 “*Si, presenta riesgo, los niveles alterados puede ser la causante de un paro cardiaco y muerte súbita.*”

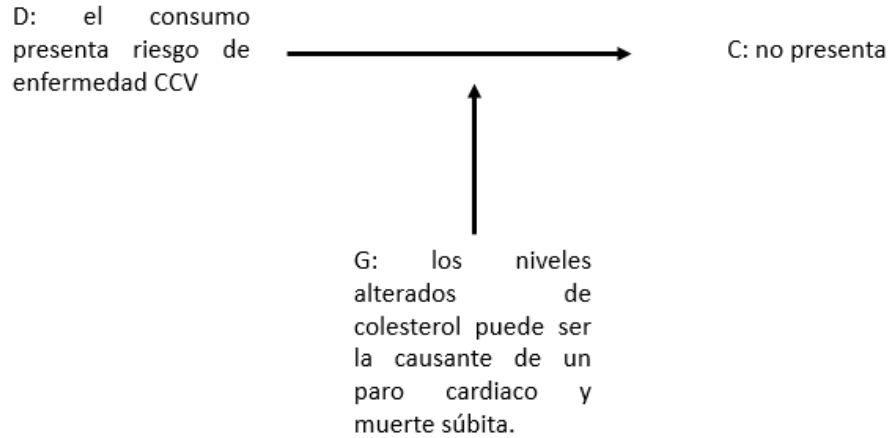


Figura 13. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 2b, respuesta del grupo 2, a la actividad 7, pregunta 2

Y 3 “*Si, presenta peligro al tener los triglicéridos altos y más si viene presentando dolor en el pecho.*”



Figura 14. Ejemplo de estructura argumentativa nivel 3, respuesta del grupo 3, a la actividad 7, pregunta 2

La tercera y última secuencia está compuesta por actividades desde la cual se busca abordar el papel de la industria alimenticia y cuáles son los procesos industriales para la producción de aceites, donde se tratan sabor, textura, color y longevidad de los productos, por lo que se presenta una inmersión en el laboratorio con la finalidad de identificar la presencia de ácidos grasos y su tipo en alimentos de consumo frecuente, para esta actividad la información de sistematización (anexo 7) se recolectó en 3 tablas de datos obtenidas de los experimentos realizados y un informe tipo V heurística del cual se sistematizó las observaciones de la hipótesis

propuesta por los estudiantes, el análisis y la conclusión dada para sustentar o rechazar la hipótesis en la tabla 5

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Observaciones	No se relaciona la hipótesis de forma clara con el análisis, llevando la argumentación a descripciones utilizando los conceptos aprendidos como datos, pero sin presentar garantías a la conclusión	El análisis realizado busca dar respuesta a la pregunta que se plantea, mediante la descripción de lo realizado en el laboratorio, la conclusión solo enuncia una de las características químicas de los compuestos trabajados	La hipótesis no aborda el tema de forma puntual, pero hace referencia a lo realizado en el laboratorio, la argumentación presentada es una descripción de los aspectos químicos y las conclusiones están directamente relacionadas con la hipótesis, a pesar de que la argumentación es la descripción de los fundamentos de forma general de cada una de las reacciones del laboratorio, presentando las garantías que soportan la identificación de las grasas, pero no una conclusión sobre las mismas	La pregunta planteada se relaciona directamente a la CSC trabajada a lo largo de la unidad didáctica, no presenta la estructura de una hipótesis, sin embargo, se abarca la identificación de las grasas en los productos como análisis y presenta una conclusión relacionada a la hipótesis y donde presenta garantías y cualificadores modales Nivel de argumentación 2b
Nivel Argumentativo	2 ^a	1	2b	2b

Tabla 5. Niveles de argumentación resultantes de la práctica de laboratorio.

Esta actividad se propone que los estudiantes planteen la hipótesis a argumentar, con el objetivo de que los estudiantes se involucren en lo realizado en el laboratorio, partiendo de esto se recalca que es la primera vez que los estudiantes desarrollan la elaboración de presunciones, de lo cual el grupo 1 aborda la solubilidad como característica de las grasas, argumentando desde del proceso de hidrogenación de las grasas la presencia de enlaces dobles, para concluir en relación a la experiencia en el laboratorio como hecho que sustenta que la polaridad de los productos es lo que permite la solubilidad, en relación al grupo 2 este aborda las clases de grasas

y como diferenciarlas, como argumento describe lo realizado en el laboratorio y concluye una descripción de la teoría que fundamenta en la práctica, el grupo 3 pregunta desde las reacciones que ocurren entre las sustancias propuestas en el laboratorio y las grasas, como forma de caracterizarlas, la argumentación y conclusión presentadas realizan la descripción de lo visualizado y su fundamentación como datos sin plantear una conclusión clara y el último de los grupos relaciona la hipótesis a la CSC desde el conocer las grasas ingeridas, argumentando desde la experiencia en el laboratorio y los cambios que sufren las sustancias como evidencia.

Dando como resultado de la actividad 1 grupo en nivel 1 ya que solo concluye la descripción de los fundamentos teóricos que aborda en laboratorio 2 grupos en nivel de argumentación 2a quienes utilizan como dato la experiencia del laboratorio para determinar la clasificación de las grasas o sus características, y un grupo se clasifica en 2b, ya que plantea como garantía las evidencias registradas por las reacciones en el laboratorio desde el fundamento y llega a concluir mediante estas sobre la frecuencia que debe tener en el consumo de grasas, a partir de esto se concluye que la actividad experimental permite afianzar el conocimiento teórico ya que la comprensión de las características permite la comprensión de lo que ocurre en las reacciones, cabe resaltar que uno solo de los grupos relaciona estas características directamente al consumo de los alimentos en los que se realizó la prueba, pero al ser los estudiantes quienes proponen la hipótesis se presentan dudas que son resueltas por las docentes pero no permiten un mayor nivel en la argumentación.

Para finalizar esta parte del análisis se realiza el ponderado de los niveles argumentativos para cada grupo en las actividades, por medio de la herramienta estadística moda generando la tabla número 6.

Grupo	Act 1	Act 2	Act 3	Act 4	Act 5	Act 7	Act 8	Nivel Arg Intermedio
1	2 ^a	2 a	1	2 a	1	2 b	2 ^a	2 a
2	1	1	1	2 a	1	2	1	1
3	1	2 a	2 a	2 a	1	2 a	2 b	2 a
4	1	2 a	2	1	1	2 a	2 b	2 a
Act	1	2 a	-	2a	1	2 a	2	2 a

Tabla 6. Ponderado nivel argumentativo vs actividad

Donde se identifica el alcance de cada uno de los grupos, obteniendo para el grupo 1 una linealidad en el nivel 2 de argumentación de forma constante, el grupo 2 registra poca variabilidad en las primeras actividades pero en 2 de las actividades finales se clasifica en un nivel 2, para el grupo 3 se ven avances significativos pasando del nivel 1 al 2a en la actividad y su argumentación se ve fortalecida alcanzando el nivel 3 en la actividad 7, por último para el grupo 4 se evidencia el paso del nivel 1 al 2 de forma continua, en general se registra una evolución en las primeras actividades de argumentos descriptivos a argumentos donde se presenta

una conclusión, para en las últimas actividades presentar con mayor frecuencia una garantía o en el caso del grupo 3 una estructura inicial completa de nivel 3, se recalca que como se expuso anteriormente en los ejemplos los estudiantes llegan a presentar relaciones de causalidad y cualificadores modales en alguna de sus respuestas presentando elementos de niveles más altos.

7.4. Niveles Argumentativos finales

En la tabla 8, se evidencia los resultados de la sección de cierre, en donde se realizó un caso simulado, se encuentran intervenciones con base científica, las garantías que validan las conclusiones, donde se reflejan la construcción de una construcción sólida. Los respaldos presentados cuentan con datos específicos y fundamentados en la ciencia, ejemplo: por qué la industria realiza el proceso de hidrogenación de aceites, el manejo de marco legal en cuanto al contenido de AGT en alimentos y el uso de datos cuantitativos.

Finalmente, el caso simulado permitió evidenciar que los estudiantes alcanzan un nivel 4 de argumentación, en este nivel comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones y garantías, con el empleo de cualificadores o respaldo teórico; por lo que es importante recordar que algunos de estos elementos se presentan de forma aislada en la argumentación realizada en la unidad didáctica. En este nivel argumentativo son de especial importancia los respaldos teóricos; que se presentan como un elemento nuevo en el discurso de los estudiantes, y se evidencia la comprensión y utilización correcta de los recursos científicos abordados en la unidad didáctica. En concordancia con (Tamayo, 2012), este movimiento hacia niveles argumentativos de mayor exigencia para los estudiantes se deriva posiblemente del trabajo intencionado realizado por los profesores en función del desarrollo de ciertas habilidades argumentativas en los estudiantes, a partir del conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de la intervención didáctica.

Por último, cabe indicar que los niveles iniciales son desarrollados individualmente, en tanto que las actividades de la unidad didáctica y el caso simulado es el resultado de un diálogo de saberes y constructos grupales.

Grupo	Estudiantes	Nivel de Argumentación
1	E10, E9, E4, E15	4
2	E1, E8, E2, E11	4
3	E3, E7, E13, E14	4
4	E12, E5, E6	4

Tabla 7. Niveles de argumentación finales, resultantes del caso simulado.

Grupo	Dato	Conclusión	Garantía	Respaldo	Modalizador	Reserva	Nivel
1	La industria Esparcibles S.A.S, está incumpliendo la resolución 2508 del 2012	Exigimos el cierre de la empresa Esparcibles S.A.S, ya que, están alterando la salud pública de los consumidores.	lo establecido por la resolución 2508 del 2012 es: que son 2g de grasas x 100g de materia de grasa y ellos están vendiendo y suministrando alimentos que superan estos valores.	No presenta	por lo tanto	No presenta	4
2	La industria Esparcibles S.A.S, está incumpliendo la resolución 2508 del 2012	No podemos cerrar la empresa. Nosotros producimos nuestra propia materia prima y en caso de que nuestra empresa se llegara a cerrar pues tendríamos dos mil empleados en producción que perderían el empleo	Durante el proceso de hidrogenación de aceites y mantequillas se produce cantidades insignificantes de grasas trans.	Lo hacemos para retardar el procedimiento de vencimiento de los productos y extender la vida de los alimentos	No presenta	No presenta	4
3	Encontramos que la margarina elaborada por Esparcibles S.A.S tiene 5 g de ácidos grasos trans por cada 100 g de mantequilla.	Se recomienda a la industria Esparcibles S.A.S, mejorar sus procesos de producción y disminuir la cantidad de grasas trans. De no mejorar las bases de producción afectaría la salud del consumidor en cuanto a corazón e hipertensión y desemplear a sus trabajadores	Reportan publicidad engañosa ya que en las etiquetas dicen que la margarina tiene pocas grasas trans cuando en realidad tiene mucho más.	Se realizó la prueba química con permanganato de potasio y la muestra cambio a color café y prueba cuantitativa en un cromatógrafo	No presenta	No presenta	4
4	Los compradores no quieren	Necesitamos los productos tales como: el aceite, la	Porque la margarina viene con grandes	porque dicen que	No presenta	No presenta	4

	seguir consumiendo nuestros productos de panadería.	margarina para hacer el pan, galletas y todo lo de pastelería. Esparcibles S.A.S nos vende los insumos a muy buen precio.	cantidades de grasa <i>trans</i> ,	afectaría la salud.			
1	Esparcibles S.A.S nos están elevando el colesterol	Exigimos el cierre de la empresa	están dando una falsa publicidad, porque en los ingredientes aparece que tienen grasas <i>trans</i> y en la publicidad aparece que está libre de grasas <i>trans</i> .	la ley dice que solo debe contener 2 g por cada 100 g de materia y ustedes la empresa elaboran margarina con 5g por cada 100 g de producto según los analistas, están usando más del doble.	No presenta	No presenta	4
2	Esparcibles S.A.S nos están elevando el colesterol	Pedimos una prórroga por mínimo de tres meses para tener avances en el proceso industria y mejora el producto, ya que si cerramos la empresa sería una pérdida bastante grande.	Nosotros no le estamos poniendo ningún arma a las personas para que lo compren, los consumidores lo compran por la sencilla razón que a ellos les gusta y lo quieren consumir ya eso depende de cada uno de ellos si leen la etiqueta o no.	Si no se realiza la hidrogenación de los aceites para obtener la margarina, no duraría tanto como para ser conservados y se pondrían rancios, sería pérdida para las personas	No presenta	No presenta	4

				de los supermer- cados y también para la señora que vende empanad as			
--	--	--	--	---	--	--	--

Tabla 8. Niveles de argumentación finales, resultantes del caso simulado.

.

8. CONCLUSIONES

- Con respecto a la incidencia de la unidad didáctica en la argumentación de los estudiantes, inicialmente el 67% se encontraban en el nivel 2b y el 33% en el nivel 1, luego de implementarla los grupos 1, 2, 3 y 4 lograron realizar argumentos ubicados en el nivel 4, lo cual permite inferir que la unidad didáctica centrada en la cuestión sociocientífica y en el desarrollo de actividades grupales mejoró el proceso de argumentación de los estudiantes en la medida en que las actividades desarrolladas alrededor de la controversia articularon la ciencia con el contexto del estudiante, de lo que se evidencia que ellos lograron relacionar los contenidos químicos con experiencias propias del entorno.
- Las cuestiones sociocientíficas son asuntos pertinentes para favorecer el desarrollo de niveles argumentativos en los estudiantes y a su vez les permite una mejor comprensión de la ciencia y sus relaciones con la sociedad y el ambiente.
- Las actividades de la unidad didáctica en las cuales se presenta una mayor incidencia en el proceso argumentativo de los estudiantes son aquellas que relacionan la temática directamente con su contexto como la actividad número 3, en la que se generan conclusiones en los niveles 2, con algunos elementos de niveles superiores como cualificadores modales y respaldos, otro ejemplo es la actividad número 7 donde se presentan casos clínicos a estudiar, logrando argumentos de estructura inicial completa es decir de nivel 3, en el caso de la actividad de cierre: caso simulado, muestra un mayor interés por parte de los estudiantes logrando la estructuración de argumentos de mayor complejidad nivel 4.
- El caso simulado resultó ser un escenario propicio para argumentar con base en pruebas, de tal forma que se lograra persuadir y convencer a los interlocutores. Así pues, los estudiantes no tuvieron siempre la misma postura, puesto que los actores sociales simulados estuvieron a favor de la demanda establecida y otros estuvieron en contra; de estos resultados se debe tener en cuenta como indica Tamayo (2014, p. 36) que “el desarrollo de habilidades argumentativas en el aula exige, de parte del maestro, la planeación detallada de los procesos de transposición didáctica. Esto exige, por parte del maestro, reflexiones en torno a las transformaciones permitidas entre el objeto de saber, el de enseñanza y el de aprendizaje.”
- La Unidad didáctica diseñada e implementada contiene un conjunto de actividades coherentemente estructuradas que favorecen en los estudiantes una contextualización de los temas tratados, considera sus ideas y abarca

contenidos científicos llamativos que se relacionan directamente con la alimentación de los estudiantes. La Unidad fue revisada y validada por un especialista en el tema.

- Los resultados de la actividad 8 correspondiente a la secuencia 3, en la cual se desarrolló una actividad experimental sobre la caracterización de lípidos en alimentos de uso diario evidenciaron dificultades de los estudiantes para la construcción de argumentos, lo cual coincide con los reportes presentados por los trabajos de Pereira y Aguilar (2016), Campuzano (2017) y Orozco (2019). Tales autores evidenciaron que cuando los estudiantes tienen apoyo escrito se valen de este para elaborar sus argumentos, sin embargo, en las pruebas donde el apoyo que tienen para dar respuesta a un requerimiento es el resultado de prácticas de laboratorio, se evidencia limitaciones en la interpretación del fenómeno y por ende en la elaboración de argumentos válidos.
- El uso de actividades como el juego de roles y casos simulados permite a los estudiantes elaborar argumentos estructurados, es decir el interés de participar en forma activa los lleva a documentarse para poder realizar la defensa del actor social o rol asignado y a ser críticos frente a la contraparte. Lo anterior puede contrastarse con los reportes de Pereira y Aguilar (2016) que al abordar juego de roles identificaron que los estudiantes pasaron de basarse solo en opiniones personales muchas veces egocéntricas a fundamentarse en pruebas científicas y por consiguiente en alcanzar mejores niveles de argumentación.
- El abordaje de la enseñanza alimentaria desde las problemáticas del contexto como la producción de alimentos que contiene ácidos grasos *trans*, constituye una estrategia alternativa frente al modelo tradicional y reduccionista predominante en la enseñanza alimentaria, tal como lo reporta Forero (2016).
- El presente trabajo contribuye a una de las áreas de acción estratégica planteada por la Organización Mundial de la Salud de apoyo a la eliminación persistente de los ácidos grasos *trans* (AGT) de producción industrial en el suministro de alimentos (REPLACE), al sensibilizar y proporcionar al estudiantado información científica sobre los efectos negativos que pueden acarrear los AGT en la salud, destacando los productos alimenticios que contienen altas concentraciones de estas sustancias, esto es importante por cuanto Minsalud (2010), expone que el riesgo de padecer una enfermedad crónica en los colombianos se ha incrementado con los cambios en las

costumbres y hábitos alimentarios y con la creciente incorporación de alimentos procesados ricos en azúcar, sal, grasas, muchas de ellas con un gran contenido de ácidos grasos *trans* (AGT).

9. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados y las conclusiones que se tuvieron en esta investigación surgieron algunas recomendaciones que pueden ser consideradas por los profesionales de la educación para próximos trabajos relacionados con el abordaje de cuestiones sociocientíficas en aras de fortalecer la argumentación de jóvenes y adultos:

- Elaborar instrumentos de caracterización, tales como encuestas y talleres que permitan identificar los argumentos iniciales de los estudiantes es una estrategia que resulta favorable, puesto que las respuestas que se obtienen se convierten en un insumo fundamental para reconocer carencias en una temática específica y de esta manera diseñar actividades que fortalezcan los procesos argumentativos.
- Favorecer la argumentación en jóvenes y adultos requiere de incluir en el aula de clase actividades potencialmente significativas, tales como taller a modo de conversatorio, análisis de artículos noticiosos, lectura e interpretación de etiquetas nutricionales de alimentos de consumo habitual, interpretación de programas presentados en los medios masivos de comunicación, casos clínicos, trabajos experimentales y debates. Estas actividades generan interés en los estudiantes y les permite tomar decisiones con fundamento científico acerca de los problemas contextualizados que hacen parte de su constructo social y cultural.
- Se recomienda implementar las actividades de la unidad didáctica mediante un trabajo en grupo, ya que permite una mayor integración de los estudiantes y los resultados alcanzados son más significativos, cabe resaltar que los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes participantes en este trabajo son desarrollados individualmente, en tanto que los niveles de argumentación intermedios y finales es el resultado de un diálogo de saberes y constructos grupales, los argumentos finales presentan estructura compleja, partiendo de esto se plantea la discusión de las respuestas dadas en las actividades como forma de fortalecer el argumento planteado por el grupo.
- Mediante el trabajo realizado se planea la necesidad de llevar estas estrategias a los espacios de formación académicos de los futuros profesores, buscando fomentar desde los distintos espacios curriculares en la carrera de licenciatura en química, la formación integral en los aspectos pedagógicos, didácticos y disciplinares, ya que como indica Gallo (2013) en los profesores en formación inicial los conocimientos relacionados tanto a la

argumentación, CSC, CTSA y la parte disciplinar fueron de un conocimiento general de los aspectos relevantes en cada uno de los temas presentados en su estudio, por lo que la autora propone tener en cuenta estos aspectos en el currículo no como rutinarios, sino como aspectos que permiten la formación de docentes capaces de enseñar de una manera inteligente, flexible, creativa y que a la vez facilite un cambio en la enseñanza que se propicia desde los maestros hacia la escuela. De la misma forma se plantea la importancia que presenta el trabajo docente en favorecer habilidades como la argumentación no solo en espacios académicos relacionados a pedagogía, sino en espacios disciplinares.

- Se sugiere que los maestros diseñen e implementen este tipo de unidades didácticas en la formación inicial de profesores, en las clases de los futuros maestros de química, abordando en los espacios disciplinares las diferentes temáticas a través de controversias sociocientíficas ya que favorece la argumentación y la contextualización de contenidos, permite que la clase de química se convierta en un laboratorio para analizar las CSC del contexto logrando que la experiencia de enseñanza- aprendizaje en el aula se salga del convencionalismo curricular y, por ende, cobre mayor sentido para los estudiantes. En concordancia con Escobar, Morales y Mora (2015), estudiar química, desde los intereses de los educandos y, más aun, desde su realidad socio-económico o socio-político, es, no solo poner en contexto el conocimiento científico, sino también lograr que la enseñanza de las ciencias no se reduzca a la necesidad del educando de aprobar un área más del currículo que luego de los exámenes finales se olvide, y que, mas bien, se transforme en el área que convierta al educando en un sujeto activo en la identificación, análisis, participación y transformación de las problemáticas socioambientales de su entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar V, E., & Pereira, G. J. (2016). *Argumentación a partir del diseño e implementación de trabajos de laboratorio contextualizados en química*. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/282/TO19530.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Albito C, T. (2015). *Hábitos alimenticios y su influencia en el estado nutricional de los adolescentes del bachillerato del colegio Diez de Noviembre, de la Parroquia Los Encuentros, en el año 2014*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Sede Zamora. Zamora, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/9197/1/Teresa%20Margarita%20Albito%20Carrillo.pdf>.
- Andrade. P. (2004). Los ácidos grasos trans: debate entre la industria de alimentos, científicos y consumidores. *PALMAS – 25(especial)*, 69-77. Recuperado de: <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/issue/view/101>.
- Arias, I. X., Castro, P. A., y Carrión, D. C. (2014). *Unidades didácticas sobre cuestiones sociocientíficas: construcciones entre la escuela y la universidad: Y tú ¿Qué tipo de carne prefieres en tu hamburguesa?* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Ballesteros, M. N., Valenzuela, L. S., Artalejo, O., & Robles, A. E. (2012). Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *Nutrición Hospitalaria*. 27(1), 54-64. DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5420
- Barragán G, I., Martínez, L. F., & Parga L, D. L. (2015). *Formación de profesores y cuestiones sociocientíficas: experiencia y desafíos en la interfaz universidad-Escuela*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Bello, L. I. (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. *Revista Digital Universitaria UNAM*. 5(1), 2-18. Recuperado de: http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art2/ene_art2.pdf
- Bender, D. A., Bothan, K. M., Kenelly, P. J., Murray, R. K., & Weil, A. P. (2010). *Harper Bioquímica*. México: MCGRAW-HILL Interamericana Editores. Recuperado de: <https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/bioquimicaharper.pdf>
- Beltrán, M. J. (2010). Una cuestión sociocientífica motivante para trabajar pensamiento crítico. *Revista del Instituto de Estudios en Educación*

Universidad del Norte, 12(1), 144-157. Recuperado de:
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/1141/712>

Beltrán, J., y Martínez, L. (2013): *Argumentación en clases de Química, a partir de una cuestión sociocientífica local (CSCL)*. (tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/298>

Borches, E., Corbacho, V., & Squillace., S. (2009). Educación alimentaria y nutricional. Buenos aires: Ministerio de Educación de la Nación (República Argentina). Recuperado de:
<http://www.fao.org/ag/humannutrition/18910023608814c61cfb1f7c7643f2e4ecfca6.pdf>

Cárdenas Zuluaga, D. (2010). A Propósito de la Ley de la Obesidad, Reglamentar sin Educar: Un Callejón sin Salida. *Revista de actualizaciones de enfermería*, 13(2), 3-6. Recuperado de:
<https://encolombia.com/medicina/revistasmedicas/enfermeria/vole-132/propositodelaleydeobesidad/>

Campuzano, A. M. (2010). *Niveles argumentativos a partir de la controversia sociocientífica técnicas de manipulación genética*. (Tesis de Maestría). Universidad autónoma de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de:
<http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/865/1/Niveles%20Argumentativos%20A%20Partir%20De%20La%20Controversia%20Sociocient%C3%ADf%20T%C3%A9cnicas%20De%20Manipulaci%C3%B3n%20Gen%C3%A9tica.pdf>

Cardozo, E. D. y Solorzano, R. A. (2014). *Agrotóxicos: una cuestión sociocientífica para favorecer el pensamiento crítico*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/2269>

Casallas, R. E. Y Martínez, L. F. (2018). Una estrategia didáctica para favorecer la argumentación en la clase de Ciencias a partir del abordaje de una cuestión sociocientífica. *Tecné, Episteme y Didaxis*. (Extraordinario), 1-6. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9435>

Castro, M. G., Bolado, V. E., Landa, M. V., Liceaga, M. G., Soto, J. & López, J. C. (2010) Ácidos grasos trans de la dieta y sus implicaciones metabólicas. *Gaceta Médica de México*. 146(4), 281-288. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2010/gm104f.pdf>

Díaz, M. N & Jiménez, M. R. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y*

Divulgación de las Ciencias, 9(1), 54-70. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/920/92024530004.pdf>

- Driver, R., & Newton, P. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. Recuperado de:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291098-237X%28200005%2984%3A3%3C287%3A%3AAID-SCE1%3E3.0.CO%3B2-A>
- Duarte, G., Cubillo, M Y Zapata, P.N. (2014). Desarrollo de la habilidad argumentativa a través de cuestiones socio científicas (CSC). *Tecné, Episteme y Didaxis*. (Extraordinario).
<https://doi.org/10.17227/01203916.3199>
- Escobar., Morales., & Mora, M. (2015). Una experiencia educativa sobre la problemática ambiental del agua de los cerros orientales: reflexiones y aportes desde la escuela en Universidad Pedagógica Nacional. *Formación de profesores y cuestiones sociocientíficas: experiencia y desafíos en la interfaz universidad- Escuela*, (pág.61-81) Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Fischler, C. (2016). *El (H) Omnívoro: El gusto, la cocina y el cuerpo*. Barcelona, España: Anagrama. Recuperado de:
https://www.academia.edu/11815749/El_H_omnivor
- Forero, J. A. (2016). *Diseño e implementación de una unidad didáctica en torno a la construcción de conocimiento científico escolar sobre la alimentación humana*. (tesis de maestría). Bogotá, Colombia. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de:
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/272>
- Forero, Y. (25 febrero de 2019). Los colombianos no leen y no entienden las etiquetas nutricionales. *El tiempo*. Recuperado de:
<https://www.eltiempo.com/salud/que-hay-que-leeren-las-etiquetas-nutricionales-de-los-alimentos-330234>
- Gallo, A. D. (2013). *Argumentación en profesores de química en formación inicial a partir de una secuencia de enseñanza sobre metabolismo de aminoácidos*. (tesis de maestría), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/290>
- Henao, B y Stipcich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista*

- Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 7(1), 47-62. Recuperado de: http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Jiménez, M.P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó. Recuperado de: https://www.academia.edu/19615836/10_ideas_clave._Competencias_en_argumentaci%C3%B3n_y_uso_de_pruebas-Jimenez
- Martínez, L. F. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (36).77-96 <https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94>
- Martínez, L. F Y Parga, D. L. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes para la formación del profesorado*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. CIUP. Recuperado de: <http://www.alternaciencias.com/PDFsAlterna/LineaCTSAGrupoAlternacienciasUP2011%202/Libros/Libro%20Discurso%20%C3%A9tico%20y%20ambiental%20Mart%C3%ADnez%20Parga.pdf>
- Martínez, L., & Parga, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola*, 8(1), 22-32 Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5021/9346>
- Morras, M., y Pineda, V. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Ediciones península. Recuperado de: <https://cideargumentaciones.files.wordpress.com/2010/08/100258986-los-usosde-la-argumentacion-toulmin-1.pdf>
- Lozano, A. M., Bacca, C., Pinzón, V. T., y Rozo, C. D. (2011). *Bioquímica: metabolismo energético, conceptos y aplicación*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano. Departamento de Ciencias Básicas. Recuperado de: https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/pdf-bioquimica_metabolismo-_pag-web-10-15.pdf
- Organización Mundial de salud (OMS). (2018). La OMS planea eliminar los ácidos grasos trans de producción industrial del suministro mundial de alimentos. Recuperado de: <http://www.who.int/es/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-toeliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply>

- Organización Mundial de salud (OMS). (2018). Normas para eliminar el consumo de grasas trans de producción industrial. Recuperado de: https://www.who.int/docs/defaultsource/documents/replacetransfats/replacetransfats-information-sheet-4b42b43219c467ca3d34adb69c6cf904ec63450e9a94718816a395d19c8e352e8f80ea5abd4475193b9b022c2844963495022a839124e83af9c5cfd192b426.pdf?Status=Temp&sfvrsn=9e5806a6_16
- Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) y la Organización mundial de la salud. (OMS). (1997). *Grasas y aceites en la nutrición humana*. Roma. Recuperado de: <HTTP://WWW.fao.org/3/V4700S/V4700S00.HTM>
- Orozco, R. Y. (2019). *Niveles argumentativos a partir de la controversia sociocientífica técnicas de manipulación genética*. (Tesis de maestría). Universidad autónoma de Manizales, Manizales, Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/865/1/Niveles%20Argumentativos%20A%20Partir%20De%20La%20Controversia%20Sociocient%C3%ADfica%20T%C3%A9cnicas%20De%20Manipulaci%C3%B3n%20Gen%C3%A9tica.pdf>
- Sardá, J Y Sanmartín, P. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(3), 405-422. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf>
- Tamayo, O. E. (2014). Pensamiento crítico dominioespecífico en la didáctica de las ciencias. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (36), 25-45. <https://doi.org/10.17227/01203916.4686>
- Tamayo, O. E. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9(17), 211-233. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/4138/413835215010.pdf>
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona, España. Recuperado de: <https://cideargumentaciones.files.wordpress.com/2010/08/100258986-los-usosde-la-argumentacion-toulmin-1.pdf>

ANEXOS.

Anexo 1

Encuesta: Hábitos y preferencias de consumo alimenticio



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química.
Encuesta: Hábitos y preferencia de consumo alimenticio

Estimada(o) estudiante, a continuación, encontrará una serie de preguntas, agradecemos responder de acuerdo a su experiencia. El objetivo de esta encuesta es conocer los hábitos y preferencias de consumo alimenticio, para desarrollar una unidad didáctica se aborde la argumentación; agradecemos su colaboración.

Ocupación: _____ Ciclo: _____ Edad: _____

1. ¿Actualmente se encuentra trabajando? ¿En que trabaja?

2. De los alimentos ilustrados a continuación, enumere del 1 al 11, siendo el 1 el de mayor consumo y 11 el de menor consumo.



Fig 1. Harinas ()



Fig 2. Cereales ()



Fig 3. Comida rápida ()



Fig 4. Lácteos ()



Fig 5. Fritos ()



Fig 6. Verduras ()



Fig 7. Granos ()



Fig 8. Embutidos ()



Fig 9. Frutas ()



Fig 10. Carnes ()



Fig 11. Dulces ()

3. A continuación, encontrará la pirámide alimenticia propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en donde se clasifican los alimentos según el aporte nutritivo, permitiendo elegir distintos alimentos de cada nivel para una alimentación saludable.

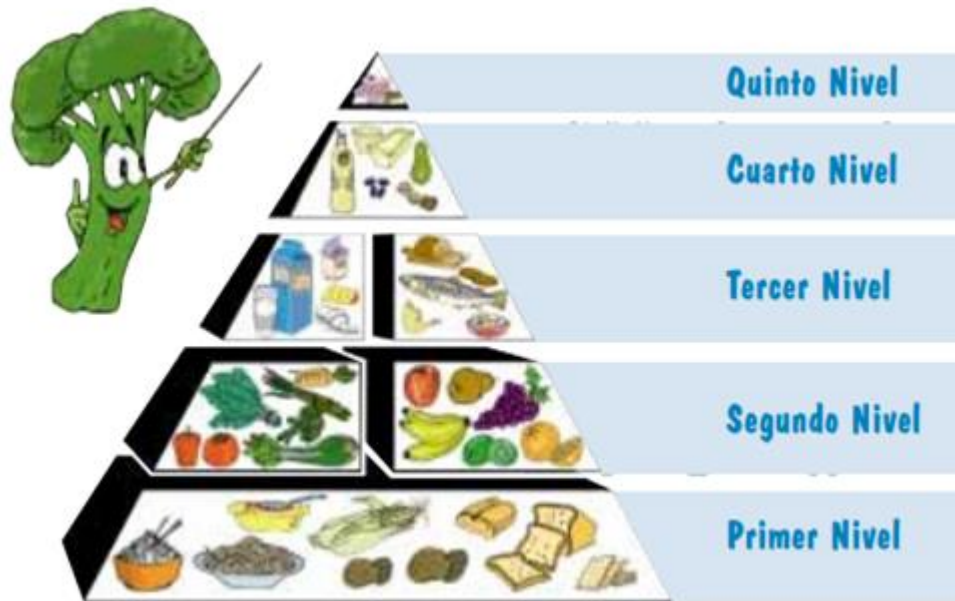


Fig 12. Pirámide alimenticia: tomada de la FAO

Usando esta clasificación indique qué alimentos consume en:

El desayuno:

Las onces:

El almuerzo:

La merienda:

La cena:

4. ¿Cada cuánto ingiere comidas fritas fuera de casa?

- a. A diario
- b. 4-6 veces por semana
- c. 1-3 veces por semana
- d. Menos de una vez por semana

5. ¿Qué clase de grasa o aceite se utiliza habitualmente para cocinar o freír en su casa?

- a. Mantequilla
- b. Margarina
- c. aceites vegetales (oliva, girasol, maíz)
- d. grasa animal (cerdo, aves, vaca)

6. Del siguiente listado de embutidos, marque con una X la frecuencia de consumo.

Embutido	Nunca	Algunas veces	Pocas veces	Siempre
Chorizo				
Longaniza				
Morcilla				
Mortadela				
Jamón				
Salchicha				
Salchichón				

7. Con qué frecuencia consume los siguientes alimentos entre las cuatro comidas principales. Marque con una X de acuerdo con la frecuencia de consumo.

Alimento	Frecuencia de consumo.	A diario	4 a 6 veces a la semana	2 a 3 veces a la semana	1 vez a la semana	Nunca
Pan y galletas						
Papas fritas						

Mantequilla y margarina					
Pastel y torta					
Palomitas de maíz para microondas					
Comida rápida					

Tabla 1. Frecuencia de consumo.

8. ¿Cree usted que sus hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud? Si/No
¿Por qué?

9. Del siguiente listado de anomalías en el estado de salud marque con una X las que ha padecido.

Anomalías	Ha padecido
Hipertensión	
Diabetes	
Aumento del colesterol LDL	
Disminución del colesterol HDL	
Ateroesclerosis	
Obesidad	
Hipertrigliceridemia	

Tabla 2. Anomalías en el estado de salud.

otros: _____

10. ¿con que frecuencia revisa la tabla nutricional de los alimentos que consume?

- a. Nunca
- b. Algunas veces
- c. Pocas veces
- d. Siempre

11. ¿Cuál (es) de los siguientes elementos que aparecen en la información nutricional de los alimentos son los que más le interesa leer? ¿por qué?

INFORMACION NUTRICIONAL		
Tamaño de la ración: 3/4 taza (48 g)		
No. de raciones por empaque: 5		
Aporte por ración:	Cereal solo	Cereal con 1/2 taza leche descremada
Calorías	221	296
Calorías aportadas por la grasa	74	111
% Ingesta Diaria Recomendada para adultos*		
Grasa Total 8 g	13%	19%
Grasa Saturada 2 g	8%	8%
Colesterol 3 g	1%	1%
Sodio 75 mg	3%	6%
Carbohidratos Totales 34g	6%	13%
Fibra Dietaria 0,3g	2%	2%
Azúcares 16g		
Proteínas 3 g	6%	8%
Vitamina A	40%	47%
Tiamina (B1)	30%	30%
Riboflavina (B2)	50%	73%
Niacina	20%	20%
Vitamina B6	35%	35%
Vitamina B12	50%	50%
Vitamina C	10%	10%
Ácido Fólico	5%	5%
Zinc	60%	60%
Hierro	50%	50%

*De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición. Los requerimientos se calcularon para una dieta de 2.000 Kcal. Sus necesidades pueden ser mayores o menores dependiendo de sus requerimientos calóricos.



Fig. 13. Etiqueta nutricional- chocolate

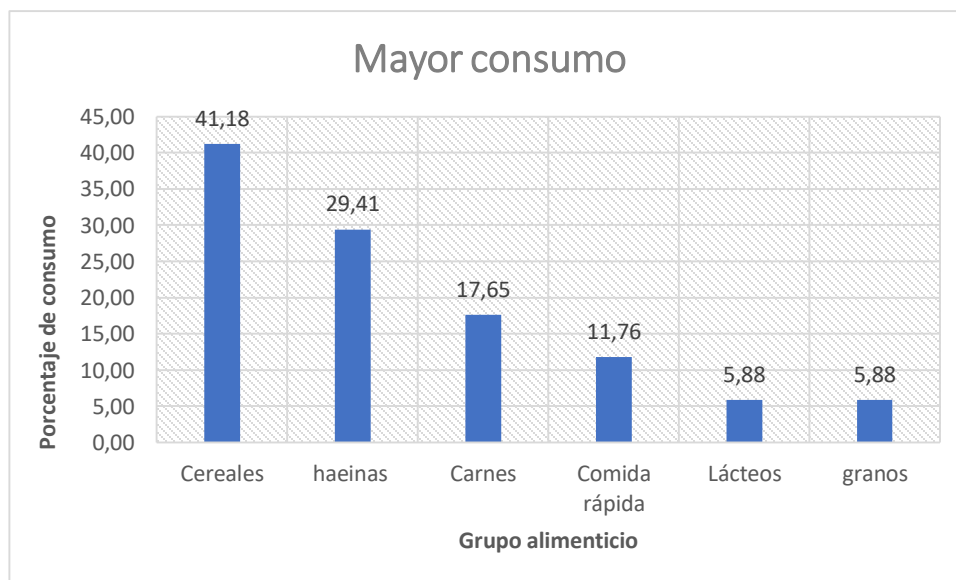
Anexo 2

Taller hábitos alimenticios

Este taller tiene como objetivo conocer las respuestas dadas en la encuesta hábitos y preferencias del consumo alimenticio en los estudiantes, mediante una discusión dirigida por una serie de preguntas a forma de debate donde las docentes harán el papel de moderadoras:

1. ¿Cree usted que los hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud?
Si / No ¿Por qué?

2. En la siguiente gráfica se representa el porcentaje de consumo de determinados grupos alimenticios conforme las respuestas brindadas por ustedes en un cuestionario. Como puede apreciarse en la gráfica, el mayor porcentaje de consumo de alimentos se registra en cereales y harinas. De acuerdo con esto responda la siguiente pregunta:

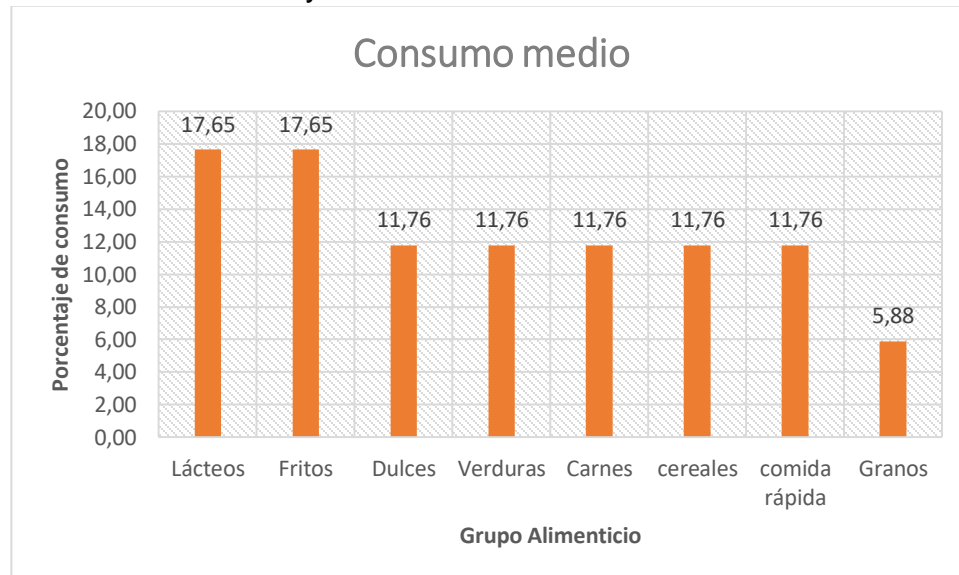


Gráfica 1. Preferencia de consumo grupo alimenticio.

- a. ¿Cuál es la importancia de consumir estos alimentos?

¿De qué forma el consumo de este grupo de alimentos en alta cantidad puede afectar la salud?

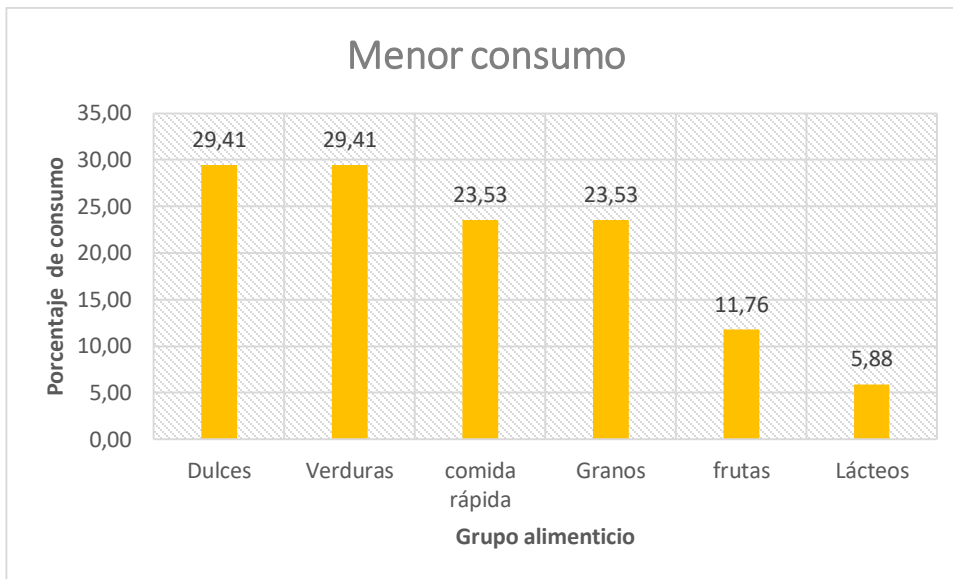
b. La siguiente gráfica representa el porcentaje de alimentos que son consumidos en un grado medio, de lo cual se evidencia que se prefiere el consumo de lácteos y fritos.



Gráfica 2. Consumo medio de grupo alimenticio.

¿Por qué cree que los fritos y los lácteos presentan un porcentaje más alto de consumo en relación con las verduras y carnes? ¿Qué implicaciones para la salud tendría el considerable consumo de dichos fritos y lácteos?

En la siguiente gráfica se aprecia el porcentaje de consumo de alimentos menos preferidos, de acuerdo con ello responda la siguiente pregunta:



Gráfica 3. Menor consumo grupo alimenticio.

c. ¿Por qué cree que los dulces y las verduras son los alimentos que menos se consumen?

- Según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), la pirámide alimenticia hace referencia a la agrupación de los alimentos con un aporte nutritivo semejante. Esto permite elegir, en cada grupo distintos alimentos. La ubicación y el tamaño de cada grupo de alimentos sugieren la proporción en que estos se deben incluir en la alimentación diaria. Así, se recomienda incluir una mayor cantidad de alimentos de los niveles bajos y menor cantidad de los niveles superiores.

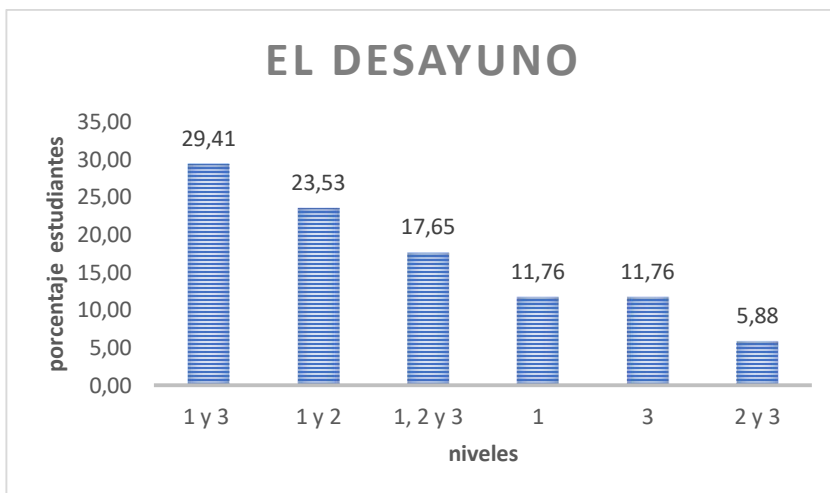
En la siguiente tabla se describen cada uno de los niveles abarcados en la pirámide alimenticia.

Nivel	Característica
1	En este nivel se encuentran los alimentos que aportan energía al cuerpo por lo que su consumo también se encuentra ligado al gasto energético que realiza cada persona.
2	En este nivel se encuentran los alimentos que aportan vitaminas,

	minerales y fibra por lo que son necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo.
3	En este nivel se encuentran los alimentos que aportan compuestos que constituyen por ejemplo el cabello y las uñas. En su valor nutricional se destaca el calcio como el elemento esencial en la composición de los huesos, por lo que se recomienda que el consumo de lácteos sea diario a cualquier edad
4	En este nivel los alimentos realizan el aporte de compuestos que forman las paredes celulares y la reserva de energía en el cuerpo son necesarios para el desarrollo, pero se recomienda un consumo bajo
5	Este nivel hace referencia a el contenido de azúcar, este debe ser de bajo consumo

Tabla 1. Niveles de la pirámide alimenticia. Tomado de la FAO

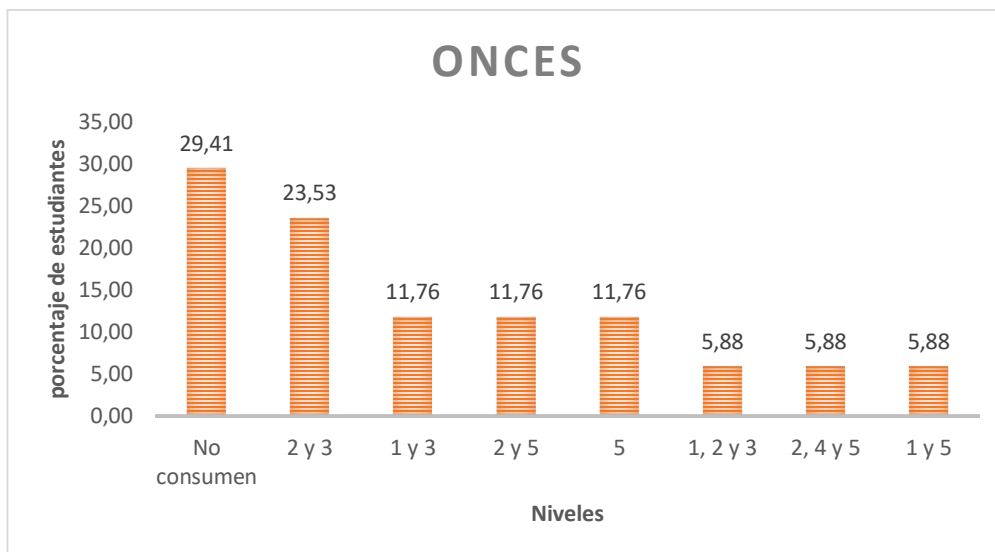
A partir de la información expuesta sobre la pirámide alimenticia cada uno de ustedes respondió sobre los alimentos que consume en el desayuno, onces, almuerzo, merienda y cena. En la siguiente gráfica se observa que la mayoría de los estudiantes consumen alimentos del nivel 1 y 3, seguido del nivel 1 y 2.



Gráfica 4. Niveles alimenticios- consumo en el desayuno

a. ¿Por qué los estudiantes no incluyen el nivel 4 y 5 en el desayuno?

En la siguiente tabla se aprecia que la mayoría de ustedes no consumen onces y la mayoría de quienes lo hacen toman alimentos del nivel 2 y 3

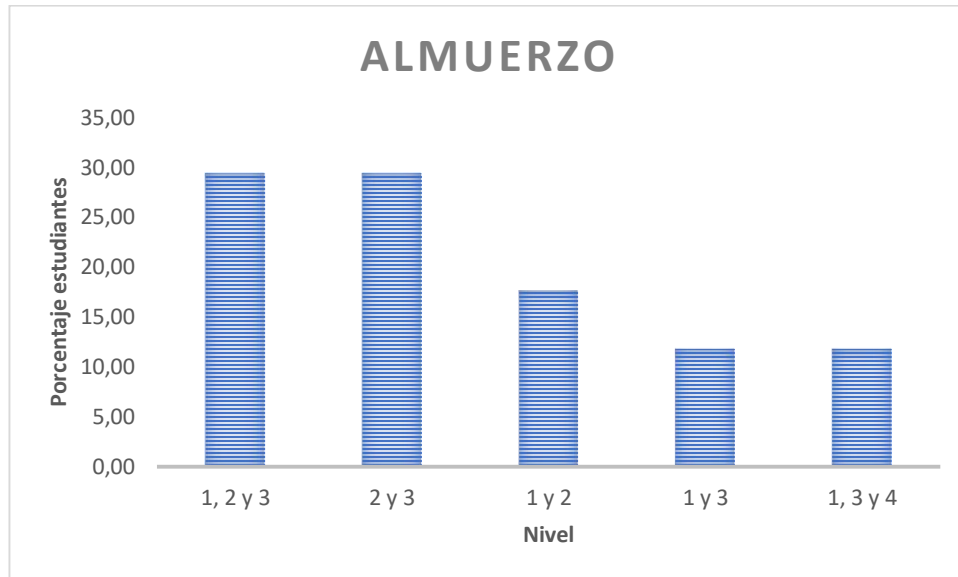


Gráfica 5. Niveles alimenticios- consumo en las onces

b. ¿Considera necesario el consumo de onces en la alimentación diaria?
¿Por qué?

c. ¿Por qué razón la mayoría de los que consumen onces prefieren los alimentos de los grupos 2 y 3?

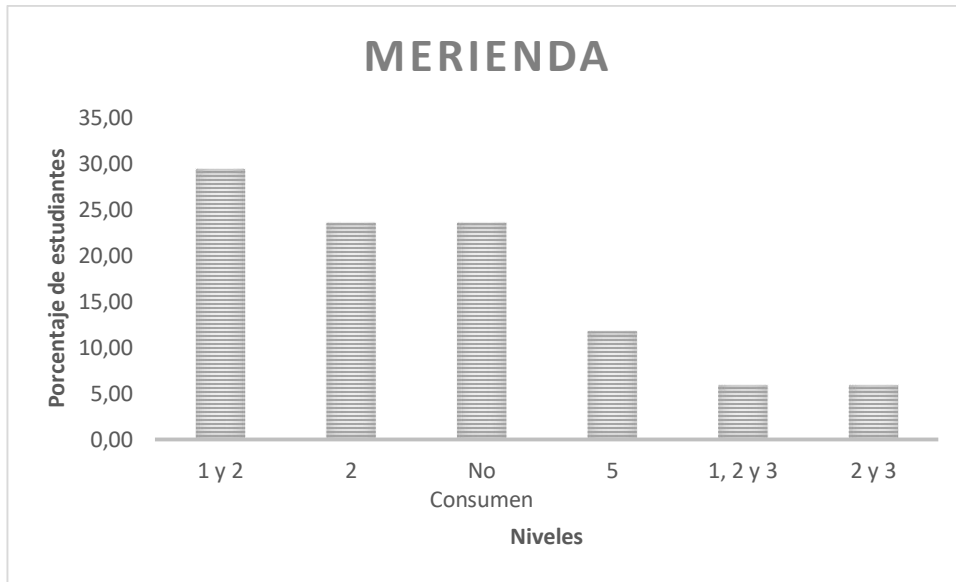
En la siguiente gráfica se aprecia que la mayoría de los estudiantes consumen en el almuerzo alimentos del nivel 1, 2 y 3.



Gráfica 6. Niveles alimenticios- consumo en almuerzo

d. ¿Qué implicaciones para la salud tendría el no consumo de alimentos del nivel 4 y 5?

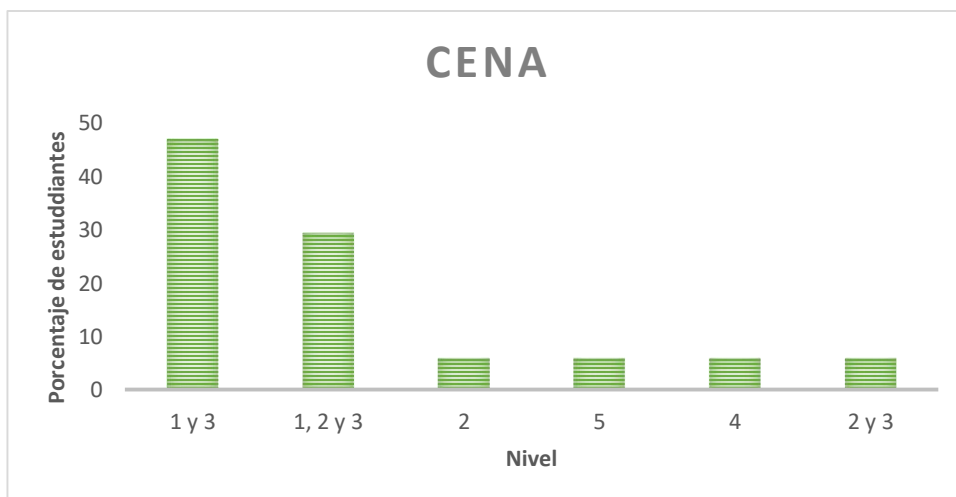
En la siguiente gráfica se aprecia que la mayoría de sus respuestas dan cuenta que en el consumo de la merienda predominan los alimentos del grupo 1 y 2.



Gráfica 7. Niveles alimenticios- consumo en la merienda

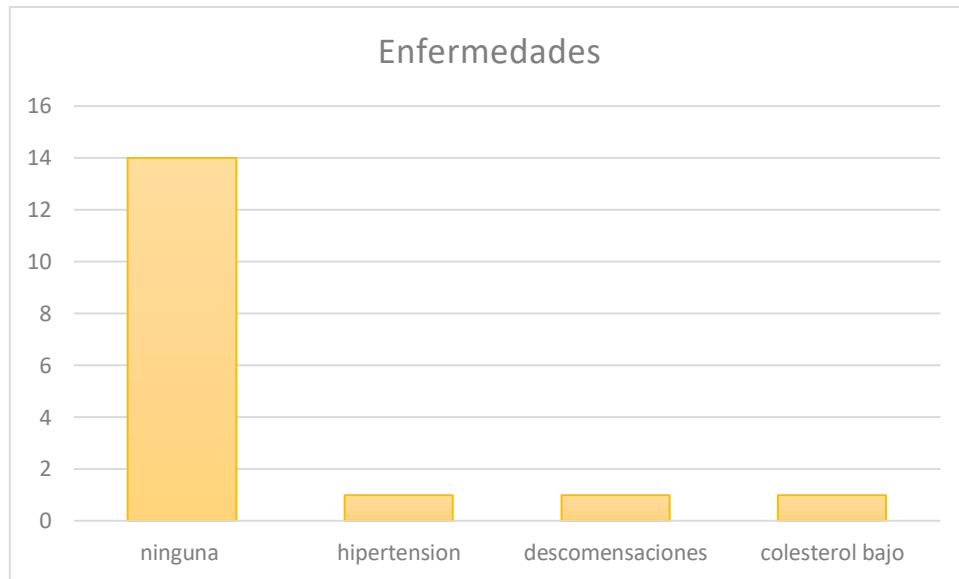
e. ¿En que afecta la salud el consumo del nivel 2 y el 5 como único aporte en algunos estudiantes?

En la siguiente gráfica se aprecia que la mayoría de sus respuestas dan cuenta que en la cena predomina el consumo de alimentos de los niveles 1,2 y 3.



Gráfica 8. Niveles alimenticios- consumo en la cena

- f. ¿Cuál cree que son las razones para el consumo de los niveles 1 y 3 en el horario de la cena?
4. En la siguiente gráfica se observa que la mayoría de los estudiantes no padecen de enfermedades indagadas, un bajo porcentaje presenta hipertensión, descompensaciones y colesterol bajo.

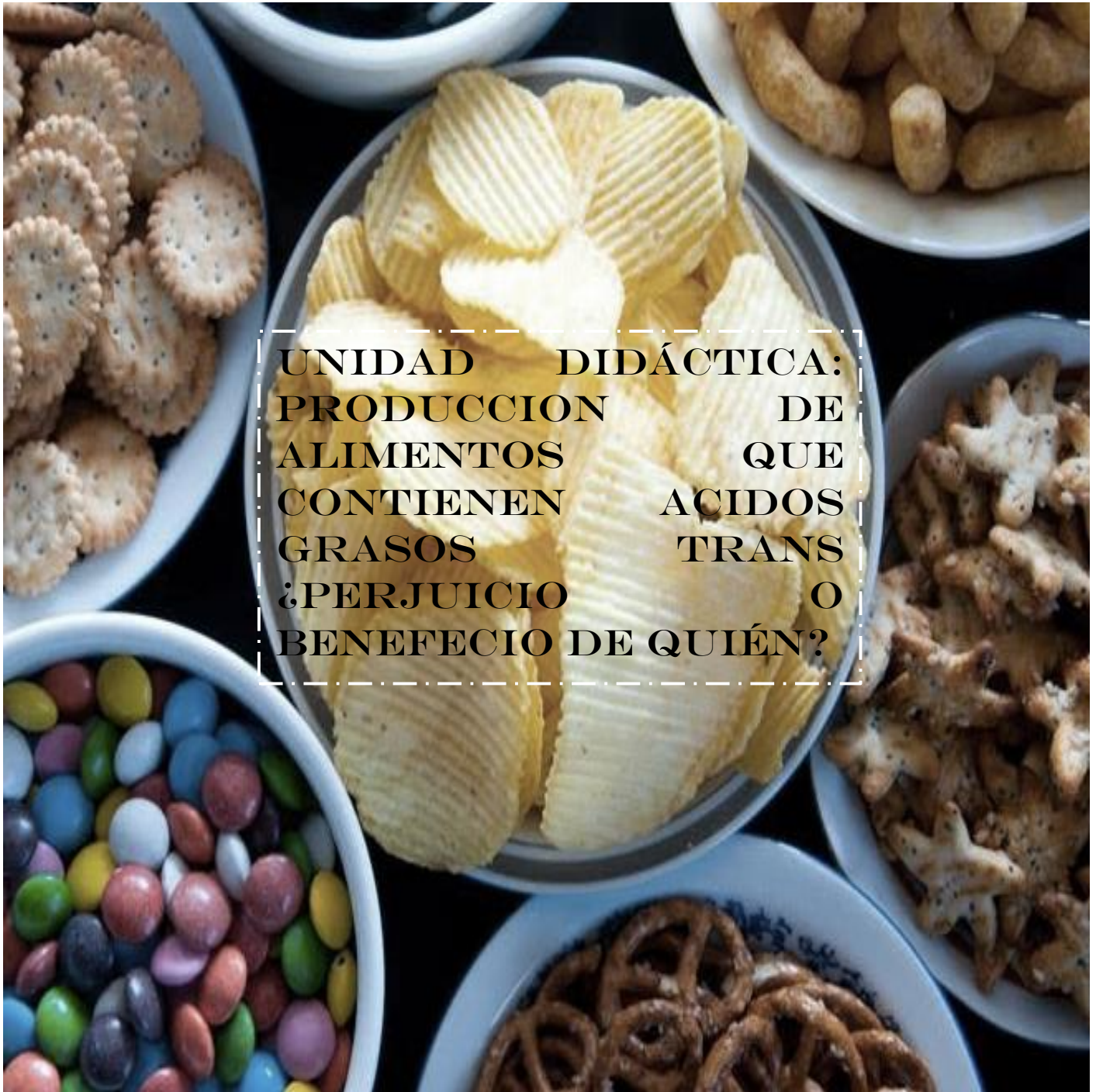


Gráfica 9. Enfermedades padecidas por los estudiantes

¿Cuál cree que es la relación entre estas enfermedades y los hábitos alimenticios de estas personas?

Anexo 3

Unidad Didáctica: Procesamiento de alimentos que contienen ácidos grasos trans ¿perjuicio o beneficio a quién?



Presentación

La industria alimentaria necesita disponer de tecnologías y procesos industriales para satisfacer necesidades de los consumidores que a su vez resulten económicamente convenientes. Una porción significativa de lo que consumimos resulta de procesos tecnológicos aplicados en la industria, ejemplo de estos es la hidrogenación parcial de aceites vegetales, sin embargo, en los últimos años se ha demostrado que éstos contienen grandes cantidades de ácidos grasos *trans* que resultan perjudiciales para la salud humana (Palla y Marín, 2014). Estos últimos están en las margarinas, las mantecas industriales, los aceites de fritura doméstica e industrial, los productos de repostería, papas fritas y gran variedad de bocadillos. Los efectos en salud que se pueden presentar por el consumo de estos alimentos se relacionan con enfermedades cardiovasculares, accidente cerebrovascular, infarto, alteración del perfil lipídico. (Ministerio de salud y protección social, 2007)

Actualmente esta temática es un debate entre la industria de alimentos, los científicos y los consumidores. La controversia del procesamiento de alimentos que contienen ácidos grasos *trans*, abre la puerta a los debates sobre las consecuencias del uso y consumo de este tipo de alimentos y sobre la erradicación de las grasas *trans* del mercado.

Así la unidad didáctica se centra en generar procesos de reflexión en los estudiantes jóvenes y adultos respecto al uso y consumo de alimentos elaborados a partir de grasas y aceites parcialmente hidrogenados y sus implicaciones en la salud.

La Unidad didáctica consta de tres secuencias de aprendizaje referentes a la cuestión socio científica mencionada, en donde se implementa un total de 9 actividades, las cuales están medidas por un objetivo de trabajo, que permite a los estudiantes centrar su atención en la temática e ir aumentando su nivel de argumentación.

De esta manera emplear esta controversia, fomenta en los estudiantes la apropiación del conocimiento científico y genera una postura crítica y argumentada. Para lograr lo mencionado uno de los enfoques curriculares desarrollados en la enseñanza de las ciencias es el denominado ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), a partir del cual se ha propuesto el abordaje de cuestiones sociocientíficas en el aula. Dentro de este modelo se transforman los roles del docente y del estudiante, donde este último se considera un “sujeto crítico en formación” que podría participar como individuo en la sociedad, construyendo conocimiento a nivel conceptual, procedimental y actitudinal, analizando las implicaciones sociales, ambientales del desarrollo de la ciencia y la tecnología (Martínez, Peña y Villamil, 2006. p. 41).

Objetivo General

Promover la argumentación de un grupo de jóvenes y adultos a través del estudio de los perjuicios y beneficios que podría acarrear el uso de ácidos grasos *trans* en el procesamiento de alimentos.

Objetivo Conceptual

- Estudiar algunos conceptos químicos de los ácidos grasos, tales como: estructura química, propiedades químicas y físicas y, asociarlo con sus implicaciones en la salud al consumirlos.
- Caracterizar procesos industriales sobre la modificación de aceites vegetales e identificar implicaciones sociales.

Objetivo Procedimental

- Identificar mediante pruebas cualitativas algunas propiedades químicas y físicas de productos de uso y consumo cotidiano que contienen ácidos grasos, propiciando en el estudiante la construcción de análisis y conclusiones argumentadas.

Objetivo Actitudinal

- Favorecer una disposición positiva hacia el estudio de conceptos químicos asociados con los ácidos grasos.
- Incentivar en los jóvenes y adultos la toma de decisiones, promoviendo la capacidad de emitir juicios de valor basado en un fundamento científico y vivencial acerca de las problemáticas de salud pública.

Secuencia I

En esta primera secuencia de actividades buscaremos entender qué son las grasas *trans* para ello iniciaremos conociendo los aspectos benéficos y perjudiciales del uso de estas en la fabricación de alimentos, determinaremos a quién beneficia y a quién perjudica, cómo afecta el estado de salud y qué iniciativas se están llevando a cabo ante este polémico tema.

Actividad 1. Presentación de la Controversia

Objetivo

Contextualizar sobre los aspectos benéficos y perjudiciales del consumo de alimentos que contienen ácidos grasos *trans*.

1. Lea atentamente la siguiente información y responda las preguntas propuesta

Grasas *trans*: ¿Són realmente malas?

Tomado de: <https://www.nytimes.com/es/2018/05/17/grasas-trans-oms-2023/>
<https://www.hsnstore.com/blog/grasas-saturadas-grasas-trans-que-son-diferencias-son-realmente-malas/>

Seguramente habrá oído hablar sobre las grasas, y en especial las “malas o *trans*”, una fama que sin quererlo se han ganado. Pero ¿Son realmente tan malas, y poco saludables para el cuerpo humano?

Las grasas *trans* se pueden encontrar en repostería industrial, galletas, precocinados, margarinas, salsas, mayonesa, comida rápida, embutidos y pasabocas. Son de fácil acceso, pero a su vez, pareciera que deberíamos limitar su consumo por las implicaciones en la salud. ¿A qué se debe esta controversia y por qué recomiendan evitar su consumo?

Su origen habitual es un procedimiento industrial, por el que someten diferentes aceites vegetales a altas presiones y temperaturas que permiten la adición de hidrógenos a su estructura química, gracias a este proceso, la industria alimentaria “consigue una grasa sólida, mucho más manejable y barata, de mayor vida útil y sabor más adictivo”. Todas estas características favorecen que sean utilizadas por la industria para “aumentar la vida útil del alimento, para potenciar su sabor, para mejorar su textura, evitar que se pongan rancios, y, por tanto, abaratar costos de producción”

Numerosos estudios relacionan las grasas *trans* con enfermedades cardiovasculares y metabólicas, obesidad, diabetes e incluso cáncer, estas grasas hacen aumentar los niveles de colesterol LDL, conocido coloquialmente como colesterol malo, por lo que consumirlas en exceso puede tener consecuencias negativas sobre la salud. Lo que ha motivado a varios países a limitarlas. Por ello, las autoridades sanitarias coinciden en que es necesario reducirlas o eliminarlas totalmente de la dieta. Mientras tanto, las compañías de alimentos tienen que reformular sus productos, o solicitar permiso para su uso limitado y, así seguirlos usando. Para lograr aceptación, las compañías tendrían que aportar evidencias para mostrar que es seguro consumir grasas *trans*- lo que podría ser difícil, considerando que la Organización mundial de la salud OMS, publicó el 14 de mayo de 2018 una guía denominada *replaces* en la que se indican los pasos que hay que seguir para eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos.

Actividad en grupo

- Organice un equipo de trabajo de máximo tres personas y discuta con sus compañeros las siguientes preguntas:
 1. De acuerdo con la lectura, realice un cuadro comparativo explicando los beneficios y perjuicios del uso grasas *trans* en la producción de alimentos.

 2. ¿De qué manera usted podría identificar las grasas *trans* en la producción de alimentos?

 3. Sabiendo que algunos alimentos de consumo habitual contienen grasas *trans* y que estas son perjudiciales para su estado de salud, ¿cuál (es) de los siguientes alimentos estaría dispuesto a eliminar de su dieta? Marque con una X:
 - ✓ () Margarinas (en barra o crema)
 - ✓ () Palomitas de microonda
 - ✓ () Alimentos ultra procesados (papas fritas, barras de cereal, caramelos, galletas, helados)
 - ✓ () Embutidos (salchichón, chorizo, mortadela)
 - ✓ () Productos de panadería
 - ✓ () Comida rápida (perro calienté, hamburguesa, pizza)

4. La atención de la salud es un servicio público a cargo del estado. Este debe garantizar a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, prevención y recuperación de la salud, ¿qué sale más económico para el estado colombiano, **tratar** o **prevenir** las enfermedades no transmisibles relacionadas con el consumo de alimentos que contienen grasas *trans*?

Referencia

- Colmer, J. (2017). Grasas Saturadas y Grasas Trans: Qué son, Diferencias, ¿son realmente malas.
Recuperado de: <https://www.hsnstore.com/blog/grasas-saturadas-grasas-trans-que-son-diferencias-son-realmente-malas/>
- New York Time. (2018). La OMS pide que se eliminen las grasas *trans* para 2023. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/es/2018/05/17/grasas-trans-oms-2023/>

Actividad 2. Grasas trans: factor de riesgo para la salud

Objetivo

Reconocer los factores de riesgo para la salud asociados al consumo de alimentos que contienen ácidos grasos *trans* mediante artículos noticiosos.

Grasas trans: factor de riesgo para la salud

Min salud: grasas trans en la alimentación.

www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/.../RIDE/.../grasas-trans-alimentacion.pdf

Las Enfermedades No Transmisibles (ENT) o crónicas son la principal causa de enfermedad y muerte en el mundo y en Colombia; su elevada presentación está relacionada de manera amplia con factores de riesgo del comportamiento tales como una dieta no saludable (entendida como la ingesta elevada de grasas saturadas, grasas trans, sal, azúcares y dulces y un consumo insuficiente de frutas y verduras), la inactividad física, el tabaquismo y el consumo abusivo de alcohol.

¿A qué llamamos Enfermedades Crónicas No Transmisibles?



Figura 1. ¿A qué llamamos enfermedades Crónicas no transmisibles?

Tomado de: <http://www.cba.gov.ar/dec/>

El riesgo de padecer una enfermedad crónica se ha incrementado con los cambios en las costumbres y hábitos alimentarios y con la creciente incorporación de alimentos procesados ricos en azúcar, sal, grasas, muchas de ellas con un gran contenido de ácidos grasos *trans* (AGT), comúnmente denominadas grasas *trans*, de producción industrial. Las grasas tienen efectos negativos para la salud humana, ya que aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y muerte

súbita de origen cardiaco debido a que incrementan el nivel de colesterol perjudicial, disminuyen el de colesterol bueno, se acumulan en las paredes internas de las arterias, en el tejido adiposo e impiden la formación de ácidos poliinsaturados nuevos, necesarios en estructuras nerviosas.

El elevado consumo de grasas *trans* es un factor de riesgo para la salud cardiovascular. Incrementa el riesgo de sufrir trombosis y hemorragias debido a que este tipo de grasas son aterogénicos, es decir, se adhieren a las paredes de las arterias, las engrosa y las vuelve rígidas.

Los productos alimenticios que contienen grasas *trans* aumentan los niveles de colesterol (LDL) y disminuyen el nivel de colesterol (HDL).

Un consumo continuo de grasas *trans* está relacionado no solamente con aumento en el riesgo de enfermedad coronaria, sino también obesidad, diabetes, accidentes cerebro - vasculares, respiratorios, algunos tipos de cáncer y enfermedades mentales.

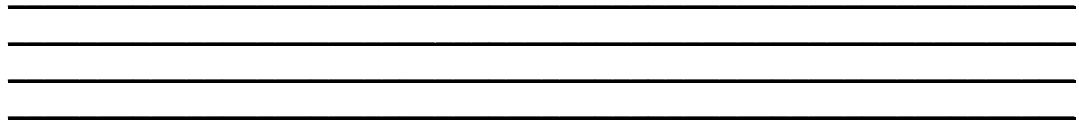
Actividad.

1. Organice un grupo de trabajo máximo tres personas.
2. De los siguientes artículos noticiosos, escoja el que más le llame la atención:
 - Relación entre la depresión y ácidos *trans* de la comida basura.
 - Grasas “*trans*”. Negocio para la industria y enfermedad para las personas.
 - ¿Por qué debe eliminar las grasas *trans* de su desayuno (y de los otros tiempos de comida)?
 - Colesterol alto: Un problema en todas las edades
3. Lea la noticia con su grupo de trabajo y, responda las siguientes preguntas:

a. ¿Qué afectaciones puede tener lo presentado en la noticia para su vida?

b. ¿Cuáles estamentos están involucrados en esta situación?

c. El consumo de alimentos que contienen grasas *trans* es una discusión entre la industria, científicos y consumidores, estos actores sociales defienden opiniones contrarias sobre si es bueno o malo que estos alimentos estén en la dieta de las personas, de acuerdo con el artículo noticioso ¿A quién beneficia y a quién perjudica los alimentos que contienen grasas *trans*? ¿Cómo lo evidencia?



Artículos Noticiosos

Relación entre depresión y ácidos grasos *trans* de la comida basura



En los últimos años proliferan los estudios para conocer cómo la dieta influye en determinadas enfermedades y entra las más estudiadas se encuentran aquellas relacionadas con la salud mental, como la depresión.

Según la Sociedad Española de Psiquiatría, entre el 10 y el 15% de la población tendrá alguna vez un cuadro depresivo en su vida. Se trata de una enfermedad con muchas incógnitas en cuanto a sus causas. De hecho, se cree que la causa no se encuentra en un único factor, sino en la combinación de varios factores de riesgo.

"La respuesta a cómo la dieta puede influir en nuestro estado de ánimo hasta el extremo de ser un motivo para desarrollar depresión o ansiedad, la encontramos en lo que se conoce como sistema nervioso entérico (SNE)", afirman los especialistas de mediQuo. El SNE es la parte del sistema nervioso que se encarga de regular el aparato digestivo y se encuentra en las capas que revisten los órganos digestivos. De ahí la estrecha relación del estado de ánimo con enfermedades como el síndrome de colon irritable o con síntomas como la diarrea, el estreñimiento o la acumulación de gases.

Entonces, "¿puede una dieta curar la depresión u otras enfermedades del estado de ánimo?" La respuesta de los especialistas es NO. No hay evidencias de que una dieta determinada pueda curar la depresión, aunque hay que tener en cuenta que una dieta poco adecuada (igual que una vida sedentaria o un mal hábito de sueño) puede suponer un factor de riesgo para desarrollarla. Así, el consumo de ácidos grasos *trans* (comida basura o bollería industrial), el bajo consumo de Omega3, mantener un patrón de dieta occidental con alto consumo de grasas saturadas y de carnes rojas y procesadas pueden ser factores predisponentes para sufrir una depresión.

"¿Cuál sería la dieta adecuada para prevenir la depresión y otras alteraciones de los estados de ánimo?" Los especialistas de mediQuo recomiendan:

- Seguir patrones de dietas tradicionales, como la dieta mediterránea.
- Usar aceite de oliva para cocinar y aderezar las ensaladas.
- Reducir el consumo de carne, recomendando carne blanca en lugar de carne roja o procesada.
- Preparar salsa casera de tomate, ajo, cebolla y especias con aceite de oliva para aderezar las verduras, pasta, arroz y otros platos.
- Evitar el consumo de mantequilla, crema, comida rápida, dulces, pasteles y bebidas endulzadas con azúcar.
- El consumo moderado de vino tinto (dos copas al día para los hombres y una copa diaria para las mujeres).
- Aumentar el consumo de frutas, verduras, legumbres, cereales enteros, frutos secos y semillas.
- Tomar alimentos ricos en ácidos grasos poliinsaturados con Omega3. Estos ácidos grasos se encuentran sobre todo en: pescados azules, mariscos, frutos secos como las almendras y las nueces, el tofu y algunos aceites vegetales.
- Evitar procesados y comida rápida, así como exceso de azúcares simples.

En resumen, se puede decir que no hay ninguna dieta que cure las patologías relacionadas con la salud mental como la depresión o la ansiedad. Pero una dieta sana, variada, basada en productos frescos y de temporada, acompañada de actividad física y un correcto patrón de sueño (en definitiva, mantener unos hábitos de vida saludables) es beneficioso para poder evitar estos trastornos.

- **Fuente:**

Hechos de Hoy (2019). Relación entre la depresión y ácidos *trans* de la comida basura. Recuperado de: <https://www.hechosdehoy.com/relacion-entre-depresion-y-acidos-grasos-trans-de-la-comida-basura-73256.htm>

Grasas “trans”. Negocio para la industria y enfermedad para las personas.



En la Unión Europea 1 de cada 3 personas no sabe lo que son las grasas “trans” (GT) aunque estas grasas se emplean en aceite para freír de uso industrial, margarinas, galletas, pastelería y bollería industrial, patatas fritas, palomitas de maíz y otros snacks, platos precocinados, sopas y salsas de sobre, comida basura, etc. Desde

la década de 1950 se emplean profusamente en frituras de restaurantes y en alimentos industriales de apariencia y sabor succulento que precisan someterse, horneados o fritos, a altas temperaturas.

Las grasas “trans” son un tipo de grasa insaturada que puede encontrarse en pequeñas cantidades (2%) en alimentos obtenidos de rumiantes y en ciertos alimentos vegetales, pero la mayoría de las que ingerimos son de producción industrial; se fabrican mediante hidrogenación de grasas vegetales líquidas. Su expansión se debe a que favorecen frescura, textura y estabilidad de un producto alimentario industrial y son más baratas que las grasas naturales de origen vegetal o animal.

Estas grasas no son inocuas: un consumo por encima del 2% de la cantidad total de calorías eleva el riesgo de enfermedad coronaria en un 23% y causan infertilidad, endometriosis, cálculos biliares, diabetes, alzhéimer, obesidad y algunos tipos de cáncer. Sólo en enfermedades cardiovasculares en la UE son responsables de unos 660.000 fallecimientos al año, equivalentes al 14 % de la mortalidad total.

El abuso de GT por parte de la industria alimentaria no afecta a todos por igual. Los alimentos producidos industrialmente más baratos son consumidos, sobre todo, por las familias con menos ingresos, por lo que sus daños se ceban con la población más pobre.

Desde 2003 la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que no superen el 1% de la ingesta total de energía diaria. El etiquetado nutricional de GT es obligatorio en EE. UU. desde 2006. En la Unión Europea aún no hay regulación, aunque 4 estados miembro (Dinamarca-2003, Austria-2009, Hungría-2013 y Letonia-2015) han puesto límite legal a la presencia de GT en alimentación. Otros 11 (Bélgica, Alemania, Países Bajos, Polonia, el Reino Unido, Grecia, Bulgaria, Malta, Eslovaquia, Finlandia y Suecia) han aprobado medidas voluntarias de etiquetado o recogen recomendaciones dietéticas en sus planes nutricionales nacionales. España ni lo uno ni lo otro.

El 26 de octubre, el Parlamento Europeo acordó mayoritariamente establecer, en 2 años, un límite obligatorio a las GT de producción industrial (586 votos a favor, 19 en contra y 38 abstenciones), inclinándose por esta medida en lugar de etiquetado obligatorio o recomendaciones nutricionales, basándose en la reducción de mortalidad por infarto en Dinamarca -tras 13 años de aplicación de una norma que permite, en la producción alimentaria, un máximo de 2 gr de GT cada 100 gr de grasa – y en un informe de la Comisión Europea de diciembre de 2015.

El acuerdo, 13 años después de la recomendación de la OMS, da a la Comisión Europea 2 años más de plazo, pide una evaluación del impacto económico en la industria, admite trasladar el coste de su aplicación a los consumidores y no exige a la industria asumir el coste de las enfermedades que ha provocado ni pagar por las muertes que ha producido.

Este acuerdo no es para felicitarse sino para forzar a nuestro gobierno a seguir los pasos de Dinamarca regulando el uso de GT para reducir los infartos y rebajar la tasa de obesidad infantil española (30%) que triplica la danesa (9%).

- Fuente:

La garbancita ecológica (2016). Grasas “trans”. Negocio para la industria y enfermedad para las personas. Recuperado de: <https://lagarbancitaecologica.org/inseguridad-alimentaria/grasas-trans-negocio-para-la-industria-y-enfermedad-para-las-personas/>

¿Por qué debe eliminar las grasas *trans* de su desayuno (y de los otros tiempos de comida)?

Los mayores enemigos de una dieta saludable son los alimentos que contienen grasas *trans*. Por eso, uno de los grandes errores es incluirlos en el desayuno y el resto de los tiempos de comida, con tal de “darle algo al estómago”.

Salir de casa por la mañana, con mucha prisa y un poco de hambre, puede llevar a cometer uno de los grandes errores en la alimentación: comer grasas *trans*. Lo peligroso de estas sustancias es que se encuentran presentes en una gran cantidad de alimentos y comidas preparadas que son fáciles de comprar en cualquier tienda o centro de conveniencia.

Las grasas *trans*, las cuales también son conocidas como ácidos grasos de tipo *trans*, se encuentran de forma natural en productos lácteos y carnes. Sin embargo, también se generan en procesos industriales para producir grasas endurecidas a partir de aceites vegetales. Generalmente, están contenidas en alimentos como la margarina, y alimentos horneados o fritos.

Otros alimentos como panes industriales, manteca, pasteles, mezcla para pasteles, bollería, donas, entre otros, también las contienen.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las grasas *trans* de producción industrial también se conocen como aceites vegetales parcialmente hidrogenados. Su consumo despierta una gran preocupación debido a que está asociado a un mayor riesgo de enfermedades no transmisibles, incluidas enfermedades cardiovasculares como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares y la diabetes. De hecho, se estima que cada año la ingesta de grasas *trans* causa más de 500 mil muertes por enfermedades cardiovasculares.

¿Cómo afecta a su organismo?

Los expertos identifican la existencia de grasas buenas y malas para el organismo. El problema con las grasas *trans* es que aumentan los niveles de colesterol LDL (malo) y disminuyen sus niveles de colesterol HDL (bueno). Al consumir este tipo de grasas, estas se absorben por el aparato digestivo y recorren hacia la sangre. De esta forma, provocan un aumento en los niveles de colesterol en la sangre.

Un consumo mayor de 1 gramo al día de grasa *trans* produce un aumento de la rigidez de la arteria carótida. Las grasas *trans* tienen el mismo efecto sobre la pared arterial que la grasa saturada, pero a mucha menor cantidad de consumo. Aumentan los niveles de triglicéridos en sangre y la hipertrigliceridemia está asociada independientemente con el riesgo de enfermedad cardiovascular. Aumentan la inflamación a nivel de las células del endotelio y esto influye en el desarrollo de diabetes, arteriosclerosis, ruptura de placa y muerte súbita cardíaca. La cantidad de glucosa en sangre aumenta, provocando diabetes, factor de riesgo de la enfermedad cardiovascular.

Estas son suficientes razones para considerar seriamente dejar de lado los alimentos que contienen este tipo de ácidos, desde el desayuno hasta la cena.

¿Cuáles son la recomendación?

- La OMS recomienda que el consumo promedio de este tipo de sustancias sea menor al 1% del aporte energético alimentario diario.
- La cantidad de calorías recomendadas al día está entre las 2 mil y las 2500 pero la cantidad máxima recomendada de calorías procedentes de la grasa *trans* no debe de ser más de 20 a 25 calorías al día.
- Según la nutricionista Luisa Ranchos, la alimentación debe de ser variada y para eso es importante procurar el consumo de frutas y vegetales, granos enteros, lácteos bajos en grasa y descremados, limitar carnes rojas, utilizar aceites vegetales no hidrogenados como el aceite de oliva, canola, o girasol.
- También limitar el consumo de pan, galletas y pasteles.

“Lo ideal es priorizar el consumo de comida real, sin empaque, consumir grasas buenas como semillas, aceite de oliva y aguacate los cuales se denominan cardioprotectores ya que aumentan el colesterol bueno”.

- **Fuente:**

Prensa Libre (2019). ¿Por qué debe eliminar las grasas trans de su desayuno (y de los otros tiempos de comida)? Recuperado de: <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/por-que-debe-eliminar-las-grasas-trans-de-su-desayuno-y-de-los-otros-tiempos-de-comida/>

Colesterol alto: Un problema en todas las edades



La ingesta de alimentos juega un rol fundamental en la producción de esta sustancia cerosa. Los problemas con los niveles altos de colesterol en sangre no son sinónimo de la edad, sino de múltiples factores que pueden incidir y crear cuadros complicados de salud hasta en etapas tempranas de la vida.

El historial familiar de colesterol alto, una mala alimentación basada en grasas saturadas y trans, la obesidad y la falta de actividad física son los detonantes para esta peligrosa condición que puede provocar infartos cardiovasculares y cerebrovasculares.

Primero es importante establecer, qué es el colesterol y cómo se produce.

“El colesterol es una sustancia cerosa fabricada en el hígado que ayuda a construir membranas celulares y se usa en la fabricación de hormonas como el estrógeno, testosterona y la vitamina D. El colesterol es necesario para el ser humano y lo fabrica el mismo cuerpo de manera natural, pero también lo producen ciertos alimentos en niveles normales y en niveles exagerados”, explicó la doctora Sarita Montes Santiago, experta en medicina general y cirugía menor.

A su vez, la doctora detalló que existen dos tipos de colesterol y cuáles son sus respectivas funciones en nuestro cuerpo.

“Está el LDL que es el colesterol malo y el HDL que es el bueno. El malo se acumula en las paredes de las arterias, tiende a formar placas que pueden envolver los vasos sanguíneos, se ponen rígidos, se estrechan y se pueden obstruir. Ahí vienen los infartos cardiovasculares y los infartos cerebro vasculares”.

“El HDL es el bueno porque recoge ese colesterol que se pega en las arterias y lo lleva al hígado que es donde entonces se elimina de cuerpo”, detalló la doctora. Además, la ingesta de alimentos juega un rol fundamental en la producción del colesterol, por lo que una dieta incorrecta desde una etapa temprana en la vida incide en el aumento del colesterol LDL en sangre.

“Las grasas saturadas y *trans* que se obtienen de alimentos como el huevo, la carne, los lácteos y las comidas de los 'fast foods', ayudan a aumentar el colesterol malo”, informó la Dra. Montes. También existen factores hereditarios que por consiguiente predisponen a pacientes a padecer de niveles altos de colesterol y esto aumenta el riesgo de enfermedad de las arterias coronarias. Incluso, aunque son menos los casos, la doctora estableció que puede haber personas con una constitución física delgada, que no presenten signos de obesidad, pero que pueden tener problemas con sus niveles de colesterol y no ser perceptible.

“Son menos los casos, pero se tiene que analizar el historial familiar. Si uno de los padres tiene un colesterol alto que supera los 240, si padecen de afecciones cardíacas, enfermedades renales, sobrepeso, diabetes y si son fumadores hay que hacerle las pruebas porque pueden estar delgados, pero tener colesterol alto por razones hereditarias”, expuso Montes. En el caso de los menores, para identificar que sus niveles de colesterol no son saludables, la doctora recomienda hacer los debidos análisis en dos etapas: de 9 a 11 años y luego cuando tengan entre 17 a 21 años.

Además, explicó que el Programa Nacional sobre Educación de Colesterol tiene unos márgenes para medir el colesterol en sangre entre niños de 2 a 18 años con tres categorías: 'Aceptables', 'Límites' y los 'Altos'. “En la categoría 'Aceptable' el colesterol total (HDL y LDL) deben estar en menos de 170 y colesterol malo LDL en menos de 100. En los 'Limítrofes o Límites' el colesterol total debe estar en menos de 199 y el LDL entre 110 y 129. Pero ya se identifica como nivel 'Alto' cuando el colesterol total está en 200 o superior a eso y el LDL está en 130 o más”, aclaró la doctora.

Una vez se identifican niveles altos de colesterol LDL en sangre, es importante que los menores sean asistidos por un pediatra, quien implementará un plan para tratar de reducir esos niveles, sin tener que llegar a la medicación. “Para que un niño alcance esas metas de bajar sus niveles de colesterol necesita entre tres a seis meses. Deben establecerle una dieta saludable para el corazón con verduras, frutas, hortalizas, cereales integrales, carnes magras, carnes de aves, frutos secos, pescado, aceites vegetales y fomentar la práctica de ejercicio físico porque este aumenta mucho el colesterol HDL que es el bueno y que ayuda a deshacerse de ese colesterol malo”, sugirió la experta.

Sin embargo, de no darse una mejoría en un periodo de tres a seis meses, entonces los mayores de 10 años “deben acudir a su pediatra y utilizar un medicamento según su edad y peso para así manejar sus niveles altos de colesterol LDL en sangre”, concluyó la doctora, quien tiene su oficina en la Avenida Conquistador en Fajardo.

- Fuente:

Primera Hora (2019). Colesterol alto: Un problema en todas las edades
Recuperado de: <https://www.elspectador.com/noticias/salud/oms-anuncia-el-principio-del-fin-de-las-grasas-trans-articulo-755730>

Referencias

- Gómez. (2016). Grasas “trans”. Negocio para la industria y enfermedad para las personas. La garbancita ecológica. Recuperado de: <https://lagarbancitaecologica.org/inseguridad-alimentaria/grasas-trans-negocio-para-la-industria-y-enfermedad-para-las-personas/>
- Hechos de Hoy. (2019). Relación entre la depresión y ácidos trans de la comida basura. Recuperado de: <https://www.hechosdehoy.com/relacion-entre-depresion-y-acidos-grasos-trans-de-la-comida-basura-73256.htm>
- López, C (2019). Colesterol alto: Un problema en todas las edades. Primera Hora. Recuperado de: <https://www.primerahora.com/estilos-de-vida/salud/nota/colesterolaltounproblemaentodaslasedades-1335984/>
- López, K (2019). ¿Por qué debe eliminar las grasas trans de su desayuno (y de los otros tiempos de comida)? Prensa Libre. Recuperado de: <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/por-que-debe-eliminar-las-grasas-trans-de-su-desayuno-y-de-los-otros-tiempos-de-comida/>

Actividad 3. Leyendo etiquetas ¿Qué tipo de grasa consume?

Objetivo

Identificar el tipo de grasa y el contenido energético que reportan las etiquetas nutricionales.

1. Organice un equipo de trabajo de máximo tres personas y lea atentamente la siguiente información.

La **etiqueta nutricional** está destinada a informar al consumidor sobre el contenido de nutrientes, propiedades nutricionales y propiedades en salud de un alimento que se comercialice a nivel nacional. Cuando vaya a hacer las compras, tómese el tiempo necesario para leer las etiquetas de los datos de nutrición de los alimentos que compra. Compare nutrientes y calorías de un alimento con los de otro. La información puede llegar a sorprenderlo.

¡Asegúrese de no comprar alimentos ricos en, grasas saturadas, grasas trans, sodio y azúcares agregados!



¿Qué información tiene la etiqueta de Nutrición?

La etiqueta “Datos de nutrición” contiene la siguiente información:

- **Tamaño de la porción:** Esto significa qué cantidad del alimento se considera una “porción”.

- **Calorías:** Esto indica cuánta energía hay en el alimento.

- **Grasas totales:** Esta es la cantidad de grasa que se encuentra en una porción del alimento. Incluye la cantidad de grasas (saturadas y trans) y grasas (monoinsaturadas y poliinsaturadas).

- **Grasas saturadas:** Consumir estas grasas en exceso puede aumentar su nivel de colesterol y su riesgo de sufrir enfermedades del corazón y ataques al cerebro. Limite su ingesta de grasas saturadas a menos de 5 a 6 por ciento del total de las calorías. Esto corresponde a aproximadamente 11 a 13 gramos de grasas saturadas.

- **Grasas trans:** Estas grasas pueden aumentar el colesterol LDL y su riesgo de contraer enfermedades del corazón. Elija alimentos con “0” gramos de grasas trans y lea la lista de ingredientes para evitar alimentos hechos con “aceites hidrogenados”. La organización mundial de la salud (OMS) recomienda que el consumo total de este tipo de grasa se limite al 1% de la ingesta energética diaria, lo que se traduce en menos de 2,2 gramos al día con una dieta d 2,000 calorías.

Grasa monoinsaturada: Son grasas saludables porque pueden reducir el colesterol malo (LBD o LDL en inglés). Entre las fuentes de grasa monoinsaturada se encuentran: Aguacate y Aceite de canola

Grasa poliinsaturada: son un tipo de grasas que se encuentran especialmente en alimentos como aceites de semillas (girasol), soja, cacahuete, frutos secos (almendras, nueces), pescados, y en las margarinas vegetales. Se sabe que las grasas poliinsaturadas pueden tener beneficios sobre el corazón.

- **Colesterol:** demasiado colesterol en su dieta puede llevarlo a sufrir enfermedades del corazón y ataques cerebrales.

- **Fibra dietética:** constituyen las partes de plantas que su cuerpo no puede digerir

- **Azúcares:** La cantidad detallada incluye tanto los azúcares presentes en forma natural en los alimentos.

Proteína: La proteína animal contiene grasas saturadas. Elija pescados y aves sin piel y limite su ingesta de carnes rojas. Use productos lácteos bajos en grasa.

Vitaminas y minerales: Las vitaminas y los minerales son componentes importantes de su dieta.

- **Valores diarios:** Los valores diarios normales son guías para las personas que consumen 2,000 calorías por día.

Cuadro 1. ¿Cómo puedo entender la etiqueta de “datos de nutrición”? (American Heart Association, 2016).

Tomado y adaptado de: https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/howcanireadfoodlabels_span-ucm_442767.pdf

Para tener en cuenta:

Jaime delgado una de las autoridades en salud pública más destacadas en el tema de etiquetado y alimentos, se dirigió a un supermercado colombiano y encontró que muchas etiquetas se han convertido en un elemento de mercadeo y publicidad, en ellas se reportan mensajes dirigidos para que la gente compre los productos, ejemplo: dicen en la etiqueta que un aceite vegetal es cero colesterol, cuando este último es una grasa animal. La etiqueta no dice si el aceite es natural, si es saturado o no.

Irregularidades como estas suelen presentarse, así que revise en la lista de ingredientes pues allí los fabricantes deben indicar si el producto tiene grasas hidrogenadas, parcialmente hidrogenadas, refinado o si aporta una cantidad insignificante de grasas *trans*.

Fragmento tomado de: El Tiempo. (2017). “Colombia está comiendo a ciegas”: experto en etiquetado de alimentos. Entrevista con Juan delgado.

Actividad.

Parte I

1. Organice un grupo de trabajo máximo de tres personas.
2. Con su grupo de trabajo, lea las etiquetas contenidas en esta guía.
3. Identifique los tipos de grasa que contiene el alimento (grasa saturada, monoinsaturada, Poliinsaturada, *Trans*)
4. Revise si en la etiqueta reporta que el alimento aporta una cantidad insignificante de grasas *trans*
5. En la sección de ingredientes, identifique si contiene grasa vegetal o animal, aceites vegetales o mezcla de aceites vegetales: refinados, hidrogenados o parcialmente hidrogenados.
6. Con base a lo reportado en la etiqueta complete la siguiente tabla y escriba las frases publicitarias para cada producto.

Ejemplo: **“Libre de grasas *Trans*”**

Ejemplo: Etiqueta Nutricional Coffe Mate Nestlé.

Figura 2. Etiqueta Nutricional Coffe Mate Nestlé.



Tipo de alimentos	Tamaño de la porción	Grasa saturada (g)	Monoinsaturada (g)	Poliinsaturada (g)	Grasas trans (g)	Tipo de Grasa trans
	4g	1,2	0,006	0,002	0,01	Aceite vegetal hidrogenado

1. Realice la socialización de los datos, describiendo la información registrada en la tabla y explique si el consumo constante de estos alimentos es favorable para la salud o si por el contrario trae perjuicios.

Tipo de alimentos	Tamaño de la porción	Grasa saturada (g)	Monoinsaturada (g)	Poliinsaturada (g)	Grasas trans (g)	Tipo de Grasa trans

Tabla 1. Registro de información reportada en las etiquetas.

Frases publicitarias:

Etiquetas:

Figura 2, 3 y 4. Etiqueta nutricional margarina rama.

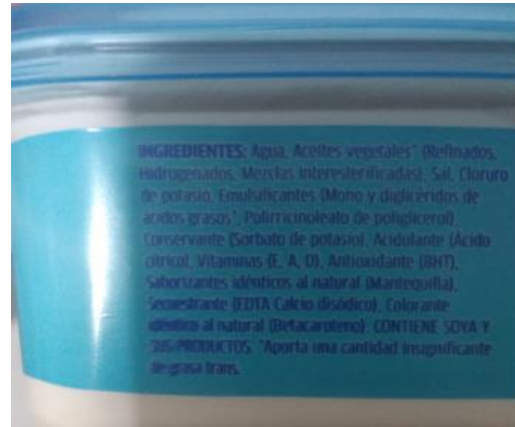


Figura 5, 6 y 7. Etiqueta nutricional galleta tosh



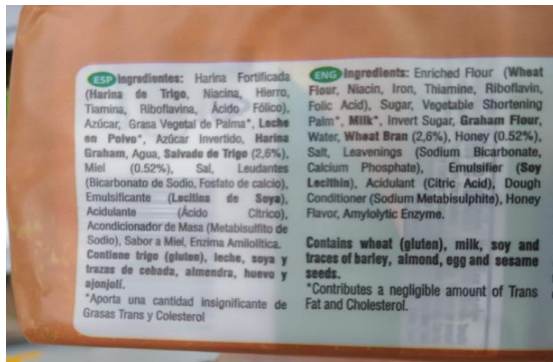


Figura 8, 9 y 10. Etiqueta nutricional palomitas de maíz.



Figura 12, 13 y 14. Etiqueta nutricional Helado popsy



Figura 15, 16 y 17. Etiqueta nutricional margarina esparcible

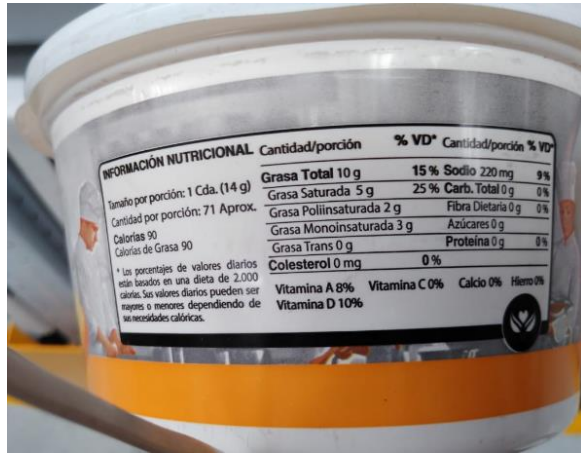


Figura 18 y 19. Etiqueta nutricional Alfajor



Figura 20. Etiqueta nutricional aceite



Parte II

Responda las siguientes preguntas y después socialícelas con sus compañeros y docente para establecer algunas conclusiones sobre la importancia de leer la información nutricional registrada en las etiquetas de los alimentos:

1. ¿Cuál es la importancia de la información reportada en la etiqueta de los alimentos?

2. Si la tabla nutricional arroja que el alimento contiene un 0,0 % de grasas *trans* y en la descripción de los ingredientes se encuentra que contiene aceite vegetal hidrogenado o parcialmente hidrogenado, ¿qué podría inferir al respecto?

3. En su próxima visita al supermercado ¿Qué aspectos de las grasas tendría en cuenta para hacer la elección de un alimento? ¿Por qué motivo?

Actividad 4. Iniciativa para eliminar las grasas *trans* a nivel mundial

Objetivo

Conocer la iniciativa de la organización mundial de la salud para eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos.

La OMS planea eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos.

Es posible eliminar estos compuestos nocivos de aquí a 2023

La Organización Mundial de la Salud (OMS), publicó el 14 de mayo de 2018 una guía (denominada REPLACE por su acrónimo en inglés) en la que se indican los pasos que hay que seguir para eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos. Eliminar las grasas *trans* es clave para proteger la salud y salvar vidas: la OMS estima que cada año la ingesta de grasas *trans* causa más de 500 000 muertes por enfermedades cardiovasculares. Las grasas *trans* de producción industrial están contenidas en grasas vegetales endurecidas como la margarina y suelen estar presentes en alimentos horneados o fritos. Los fabricantes suelen usarlas porque tienen un tiempo de conservación más largo que otras grasas. Sin embargo, se pueden usar alternativas más saludables que no afectan al sabor ni al costo de los alimentos.

«La OMS pide a los gobiernos que utilicen el conjunto de medidas **REPLACE** para eliminar los ácidos grasos *trans* producidos industrialmente del suministro de alimentos», dijo el Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la OMS. «La ejecución de las seis acciones estratégicas de la iniciativa **REPLACE** contribuirá a la eliminación efectiva de las grasas *trans* y será una victoria importante en la lucha mundial contra las enfermedades cardiovasculares».

La iniciativa **REPLACE** consiste en seis acciones estratégicas para eliminar de manera rápida, completa y sostenida las grasas *trans* de producción industrial del suministro de alimentos:

REPLACE					
Examen	Fomento	Legislación	Evaluación	Concienciación	Obligación de cumplimiento
de las fuentes dietéticas de grasas <i>trans</i> de producción industrial y de los cambios de política necesarios	de la sustitución de las grasas <i>trans</i> de producción industrial por grasas y aceites más saludables.	o aprobación de medidas reguladoras para eliminar las grasas <i>trans</i> de producción industrial.	y seguimiento del contenido de grasas <i>trans</i> en los alimentos y de los cambios del consumo de grasas <i>trans</i> por la población.	de los productores, los proveedores y la población sobre los efectos negativos de las grasas <i>trans</i> en la salud.	de las políticas y regulaciones.

Cuadro 2. Iniciativa Replace. (OMS, 2014)

Tomado de: <https://www.who.int/es/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply>

La eliminación de las grasas *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos se ha identificado como una de las metas prioritarias del plan estratégico de la OMS. La comunidad mundial se ha comprometido a reducir la muerte prematura por enfermedades no transmisibles en un tercio para el año 2030. La eliminación mundial de las grasas *trans* de producción industrial puede ayudar a lograr este objetivo. La OMS recomienda que la ingesta total de grasas *trans* se limite a menos del 1% de la ingesta energética total, lo que se traduce en menos de 2,2 g/día con una dieta de 2000 calorías. Las grasas *trans* aumentan los niveles de colesterol LDL, un biomarcador comúnmente aceptado para el riesgo de enfermedades cardiovasculares, y disminuye los niveles de colesterol HDL, que desplaza el colesterol desde las arterias hasta el hígado, el cual a su vez lo segrega a la bilis.

- Tomado y adaptado de:

Organización mundial de la salud. (2018). La OMS planea eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply>

Desde el análisis de la lectura anterior en su posición de ciudadano se abordará la decisión de la OMS y las actividades que propone a seguir mediante las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la principal razón por la cual la OMS planea eliminar las grasas *trans* a nivel mundial?

-
-
-
2. ¿Quiénes serían los más afectados con la iniciativa REPLACE? ¿Por qué?
-
-
-

3. ¿Qué impacto generaría en la salud y en el sector económico la eliminación de las grasas *trans*?

Actividad 5. En los medios de comunicación

Objetivo


Profundizar a través de la serie de televisión American Dad las implicaciones de la venta, consumo y prohibición de las grasas trans, a fin de expresar posturas argumentadas adecuadamente.

1. Observe el siguiente Capítulo de la serie American dad: las grasas trans de Stan.

Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=bqUBLrYT_XQ
https://www.youtube.com/watch?v=N_spAZFc_sU&t=131s&pbjreload=10
<https://www.youtube.com/watch?v=t8BU4HFFlr0>
https://www.youtube.com/watch?v=XV3A_tbqNVc&t=5s
<https://www.youtube.com/watch?v=7LyHZ84hO8I>

2. Conforme grupos de trabajo máximo 3 personas.
3. Selecciones dos imágenes de interés, después lea atentamente el fragmento que se encuentra en la parte inferior de la imagen.



<p>1. Francy: esta nueva freidora hace que todo sea delicioso.</p>	<p>2. Peter: Las leyes nos protegen y crean orden, no se cuestionan se obedecen.</p>	<p>3. Entre otros temas el congreso ha prohibido la venta, uso y el consumo de grasas trans. ¡Buenas noticias para los Naturistas!</p>
		
<p>4. ¡Bueno si es la ley tenemos que respetarla! Sabe a horrible este pollo, ya no se consiguen grasas trans para freír, ella hace que todo sea más sabroso, pero si el consejo dice que tendremos que vivir sin grasas Trans así será.</p>	<p>5. Hayley: Demasiado rico, ¿Freíste esto con grasas <i>trans</i>-mamá? Francy: No me juzgues ¿sabes lo difícil que es cocinar para esta familia? Hayly: Steve no comas eso, las grasas trans son ilegales.</p>	<p>6. Steve: ¿Papa quebrantas la ley? Peter: Si hijo, es una ley estúpida no debería existir, no hay que obedecerla.</p>
		
<p>7. Hayley: Papa eres un hipócrita, además esa ley es legítima. Las grasas si matan.</p>	<p>8. Oficial: me asignaron vigilar el límite de la ciudad contra las grasas trans. ¿No estará trayendo grasas trans a la ciudad? O ¿sí? No quisiera ver su cara de listo en la nota roja.</p>	<p>9. Peter: no traería un niño a este mundo, donde no puede consumir grasas trans. Me vigilan. Francy: ¿Cómo vamos a freír el pollo? Así que esfuézate y consigue grasas.</p>



10. Listo acá está tu grasa Trans, hasta la próxima.



11. Oficial: ¿Qué hay en la canasta?
Sándwich para los pobres
Steve: ¡Debo comerme la grasa trans o me descubrirá!



12. Oficial: ¿Para que son las latas vacias de grasas trans?
Steve: Para reciclar, Chao.
Oficial: Mira donde va directo a mi jurisdiccion



13. Steve: Papá me detuvieron en el limite de la ciudad, y el oficial me persigio hasta aca.
Peter: eres buena mula
Steve: me acostare me duele el pecho, papa creo que me está dando un infarto.
Peter: Que he hecho, converti a mi hijo en un contrabandista sin moral.
Al demonio la nora toja, te llevare al Hospital.



14. Peter: Hijo estas bien, estuviste en un coma inducido, no era un infarto.
Francy: tienes Angina.
Peter: Sali en el periodico hace 6 semanas. Me humillaron, pero debia traerte al hospital.

4. Si usted fuera parte del reparto de la serie, escriba un guion expresando las razones por las cuales se identifica o no con las acciones y afirmaciones de los personajes.

Imagen	Razón
1	
2	

Imagen	Razón
--------	-------

3	
4	

Imagen	Razón
5	
6	

Imagen	Razón
7	
8	

Imagen	Razón
9	
10	

Imagen	Razón
11	
12	

Imagen	Razón
13	
14	

5. Reflexiona: ¿Que incidencia tiene para usted la televisión en la toma de decisiones con respecto al uso y consumo de alimentos que contienen de Ácidos Grasos *Trans*?

Secuencia II

Hemos evidenciado en la primera secuencia que existe controversia sobre la elaboración para consumo de alimentos que contiene ácidos grasos *trans*, han surgido posiciones a favor y en contra, para poder tomar un punto de vista más fundamentado debemos comprender qué son los ácidos grasos, cuáles son los tipos de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados) cuál es el origen de las grasas y aceites, abordar algunas de las propiedades físicas y químicas y, asociarlo con sus implicaciones en la salud al consumirlos.

Actividad N° 6. Aprendiendo sobre los ácidos grasos y las grasas

Objetivos

Comprender el significado de ácidos grasos, su estructura química y algunas propiedades físicas.

Abordar mediante videos, aspectos estructurales de los ácidos grasos y relacionarlo con sus implicaciones en la salud.

Clasificar los ácidos grasos trans según su estructura química.

1. Observe los siguientes videos de la temática:

Nutrición ortomolecular: Lípidos

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=TWJ8-QAYmTE&t=174s>

Nutrición ortomolecular: Grasas cis y trans.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=lpoiehqd0m8&t=88s>

Preguntas

Ácidos Grasos

1. En el siguiente cuadro describa las características de los ácidos grasos:

Ácidos Grasos Saturados	Ácidos grasos Insaturados	Ácidos grasos trans

Cuadro 3. Características de los ácidos grasos

2. De acuerdo con lo observado en el video, clasifique los siguientes ácidos grasos en saturados, insaturados (Monoinsaturados, poliinsaturados y *trans*). Tenga en cuenta el tipo de enlace (sencillo, doble), el número de enlaces (uno, dos, tres, seis, nueve) y la isomería (*Cis*, *Trans*).

Figura 21. ácido Butírico

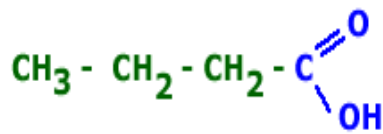


Figura 22. Ácido Linoleico

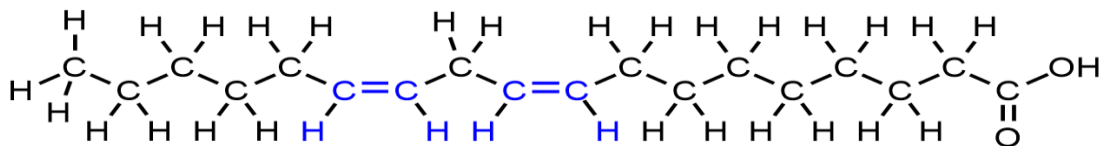


Figura 23. Ácido esteárico

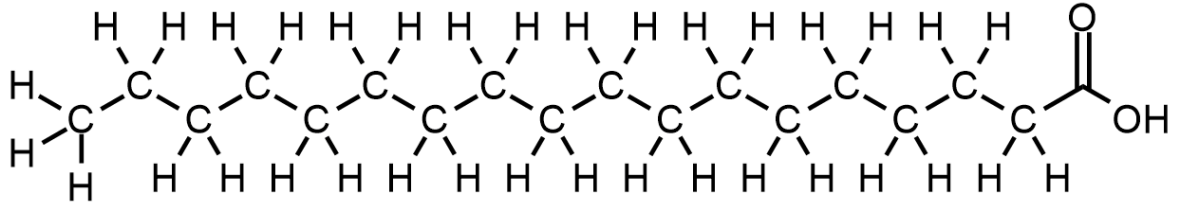


Figura 24. Acido palmítico

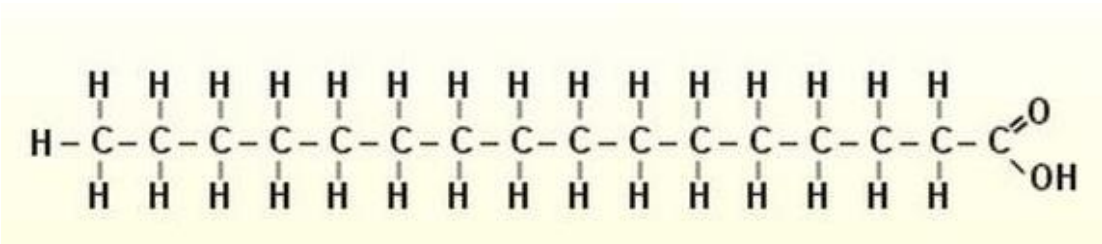


Figura 25. Ácido Oleico 1

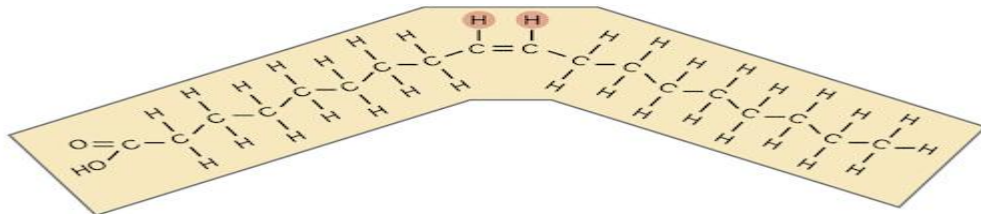


Figura 26. Ácido Oleico 2

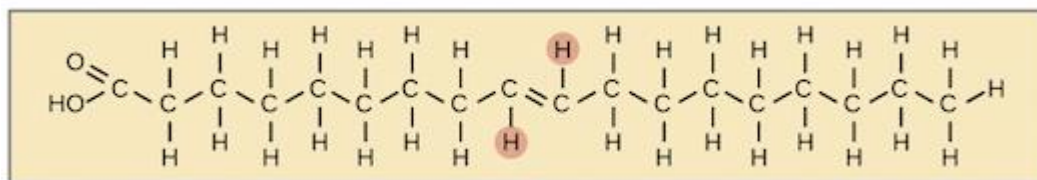
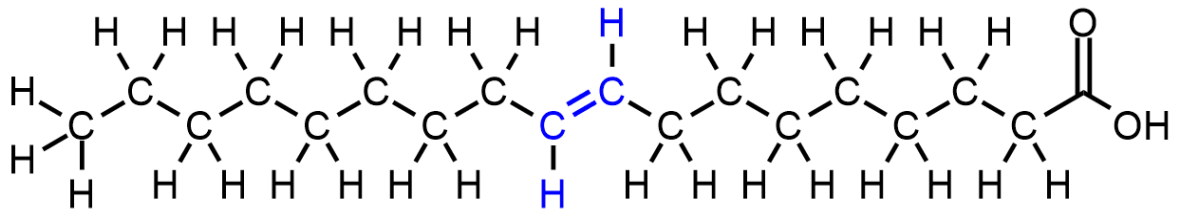


Figura 27. Ácido eláídico



3. En la siguiente tabla encontrará relacionada la clasificación que debe realizar marcando una x en las características iniciando por la presencia en la estructura de enlaces sencillos o dobles, en el caso de presentar dobles el número de estos y la isomería de los mismos, en relación a la clasificación de los ácidos grasos encontrará saturados e insaturados, en el caso de que la estructura sea insaturada debe indicarse si es monoinsaturada o poliinsaturada y si es *trans*; el ejemplo diligenciado en la tabla es el ácido Mirístico .

Ácido graso	Tipo de enlace		Número de enlaces dobles	Isómero		Tipo de ácido graso		
	Sencillo	Doble		Cis	<i>Trans</i>	Saturados	Insaturados	
							Monoinsaturados	Poliinsaturados
Mirístico								
Palmítico								
Oleico 1								
Oleico 2								
Elaídico								
Butírico								
Linoleico								

Tabla 2. Tabla de clasificación AG

- a. ¿Cuál de los tipos de ácidos grasos (saturado, poliinsaturado, *trans*) pueden generar impacto en la salud? ¿cómo lo evidencia?

4. En la siguiente tabla se muestran los puntos de fusión y el largo de la cadena (número de carbonos) de algunos ácidos grasos, teniendo en cuenta esto, responda:

Ácidos grasos	Número de carbonos	Estructura	Punto de fusión (°C)	Fuente natural
Saturados				
Láurico	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44	Laurel
Mirístico	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	54	Nuez moscada
Palmitico	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63	Todas las grasas vegetales y animales
Esteárico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	69	Todas las grasas vegetales y animales
Araquídico	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	77	Maní
Lignocérico	24	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	84	Aceite de cacahuete
Monoinsaturados				
Palmitoleico	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	1	Todas las grasas vegetales y animales
Oleico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	13	Todas las grasas vegetales y animales
Nervónico	24	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$	42	Cerebrósidos
Poliinsaturados				
Linoleico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-5	Aceite de maíz
Linolénico	18	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-11	Aceite de linaza
Araquidónico	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	-49	Aceite de maní

Tabla 3. Puntos de fusión ácidos grasos.

Tomado

de:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbxndWltaWxmfGd4OjMyZWVI NjdjM2E1YmFIZDc>

b. ¿Cuál es la relación entre el punto de fusión y el largo de la cadena?

c. ¿Cuál es la relación entre el punto de fusión y número de enlaces (saturados o insaturados)?

Grasas y aceites

Al reconocer el uso de aceites y grasas en la cocina en la preparación de los alimentos que realizan el aporte nutricional para el funcionamiento del cuerpo, es importante el relacionar lo que se aborda en la lectura anterior al cuerpo, por lo que se realizan las siguientes preguntas a trabajar

5. ¿Cuál es la diferencia entre una grasa y un aceite?

6. ¿Para qué la industria alimenticia realiza el proceso de hidrogenación de aceites?

7. ¿Cómo actúan las grasas insaturadas *trans* en el cuerpo?

Actividad 7. Aprende sobre: el perfil lipídico: colesterol, triglicéridos...

Objetivos

- Conocer los parámetros bioquímicos del perfil lipídico y su relación con el riesgo para la salud.
- Analizar mediante casos clínicos alteraciones en el perfil lipídico y asociarlas con los hábitos alimenticios.

Perfil Lipídico

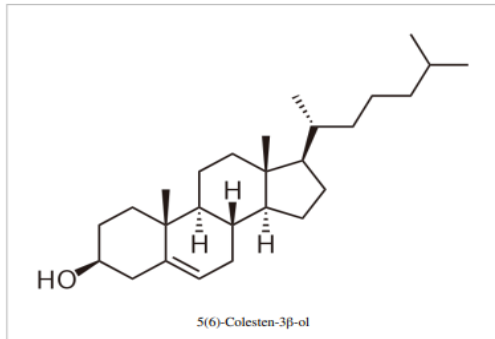
El perfil lipídico lo constituyen los datos de cuantificación de una serie de lípidos que son transportados en la sangre por los diferentes tipos de lipoproteínas presentes en la sangre. La determinación de estos parámetros es un procedimiento analítico básico para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades metabólicas. (Fiñana & Cejudo, 2015)

El perfil lipídico es uno de los exámenes más solicitados en el laboratorio clínico. Incluye la cuantificación de los niveles de colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad (HDL) y lipoproteínas de baja densidad (LDL).

Parámetros

¿Qué es el colesterol?

Figura 3. Estructura colesterol



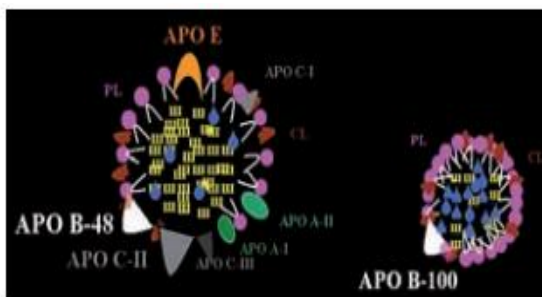
El colesterol es una sustancia cerosa y parecida a la grasa que se encuentra en todas las células del cuerpo, esta sustancia se desplaza por el cuerpo gracias al torrente sanguíneo que las transporta en forma de partículas esféricas llamadas lipoproteínas. El colesterol es producido en el hígado, también se encuentra en algunos alimentos, como la carne y los productos lácteos.

Participa en la producción de membranas celulares, hormonas y la vitamina D. El cuerpo necesita colesterol para funcionar bien. Pero si tiene demasiado colesterol en la sangre, tiene un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. Tener demasiado colesterol en la sangre puede causar un ataque al corazón (ataque cardíaco) o un derrame cerebral.

La molécula de colesterol se puede distinguir una cabeza polar constituida por el grupo funcional hidroxilo (OH) y una cola o porción apolar formada por 4 ciclos de carbonos que presentan sustituciones formando núcleos condensados, La fórmula química del colesterol se representa de dos formas: $C_{27}H_{46}O$ / $C_{27}H_{45}OH$.

Colesterol total: en este índice relaciona la cantidad total de lipoproteínas en la sangre cuantifica ambos tipos de lipoproteínas de baja densidad (LDL, por su sigla en inglés) de alta densidad (HDL, por su sigla en inglés)

Lipoproteínas



Las lipoproteínas son estructuras esféricas desarrolladas para el transporte de lípidos, ya que estos no son solubles en el torrente sanguíneo. Están compuestas por una cubierta polar (con carga) que contiene estructuras como el colesterol libre, mientras que en el núcleo se hallan los elementos que no son solubles como la cola del colesterol.

Figura 4. Estructura lipoproteínas

Tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4112097>

Lipoproteínas de alta y baja densidad

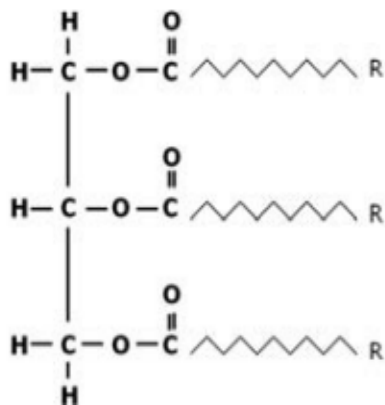
¿Qué es el colesterol LDL (lipoproteína de baja densidad)?	¿Qué es el colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad)?
<p>Son lipoproteínas que se generan del metabolismo de las lipoproteínas que contienen mayor cantidad de colesterol y triglicéridos, ya que su tamaño es pequeño y su densidad alta.</p> <p>Se recomienda que niveles de LDL deben ser bajos, por lo que se debe evitar los alimentos ricos en grasas saturadas, grasas trans, el colesterol contenido en su dieta y el exceso de calorías en general; aumentar el ejercicio; mantener un peso saludable.</p>	<p>Son las lipoproteínas de gran tamaño y baja densidad se generan en el hígado, intestino y de la división de otras lipoproteínas. Son las encargadas del transporte de regreso del colesterol desde tejidos periféricos hasta el hígado para su eliminación biliar.</p> <p>Se recomienda niveles de HDL lo más altos posible.</p>

Tabla 4. Colesterol LDL y Colesterol HDL. (Stanford Children's Health, 2019)

Adaptado de: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=colesterol-elhdl-elhdlylostriglicidos-90-P04693>
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4112097>

¿Qué son los triglicéridos?

Figura 5. Estructura química de triglicéridos



Los triglicéridos son sustancias lipídicas (grasa) presentes en algunos alimentos y fabricados por el hígado. Que se encuentra en el torrente sanguíneo. Son absorbidos por la digestión y de allí son transportados a los tejidos donde se almacenan en forma de grasa, constituyendo la principal reserva de energía del organismo. Esta es liberada cuando los músculos y el cerebro lo necesitan.

Molecularmente están constituidos por una molécula de glicerol (cadena de 3 carbonos donde en cada carbono se remplaza uno de los H por O) unida mediante oxígeno con 3 ácidos grasos de diferentes tipos.

¿Cuáles son las causas del aumento del nivel de triglicéridos?

Los niveles elevados de triglicéridos podrían deberse a afecciones médicas, como diabetes, hipotiroidismo, una enfermedad renal o una enfermedad hepática. Las causas de niveles elevados de triglicéridos relacionadas con la dieta podrían incluir la obesidad y el consumo elevado de grasas, alcohol y dulces concentrados.

¿Cuándo hacer un perfil lipídico?

En todo adulto a partir de los 20 años se debe solicitar un perfil lipídico en ayunas. Si los resultados de este examen están en los rangos que aparecen en la figura 2 en color verde (valores deseables), es suficiente con repetirlo en 5 años.

¿Cómo se interpreta el perfil lipídico?

Al realizar la cuantificación de los parámetros en una persona se compara con los intervalos biológicos de referencia (IBR), los cuales son los valores o rango de comparación para los biocompuestos necesarios en el cuerpo; estos valores en el perfil lipídico son adoptados por los laboratorios clínicos y los obtenidos por los paneles de expertos, según rasgos específicos de la población como edad, altura, etc. A partir de esta referencia se determina si el valor de un parámetro analizado como el colesterol puede generar enfermedades debido a que permite determinar el estado de salud del paciente y las implicaciones futuras en la salud (Galvis, 2016)

Si sus valores están en los rangos que aparecen en color rojo de la figura 12, deberá hacerse evaluación médica y de laboratorio para descartar otras causas de alteración en el perfil lipídico. Si sus valores están en los rangos de color amarillo en la figura 12, probablemente requerirá cambios en su estilo de vida.

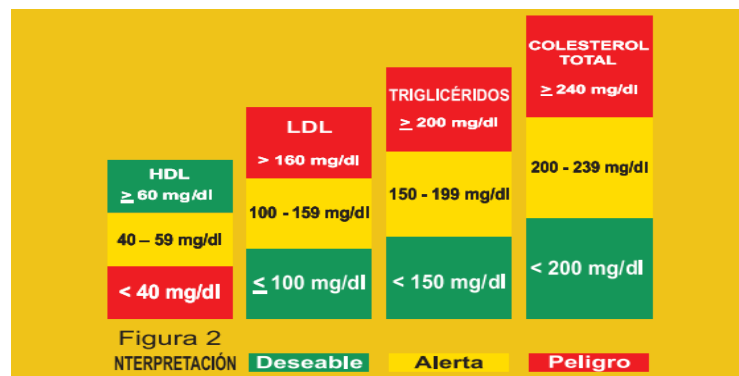


Figura 6. Intervalos biológicos de referencia perfil lipídico. (Gómez y Jaramillo, 2007)
Tomado de: <http://www.laboratoriovid.org.co/wp-content/uploads/2015/03/carta-09.pdf>

En caso de tener un perfil lipídico fuera de lo normal se presenta en la figura 8 la lista de los alimentos recomendados y aquellos que deberá eliminar de su dieta:

Alimentos recomendados	Alimentos no recomendados
Frutas y verduras	Postres, dulces y helados
Carne pulpa, carne de aves y pescado: cocida, asada o hervida	Alimentos fritos
Pan integral, cereales	Bebidas alcohólicas
Productos lácteos bajos en grasa (leche descremada)	Carnes gordas, vísceras, hígado, sesos, pajarilla)
Frijoles, lentejas, arroz integral.	Mantequilla en barra, manteca de cerdo

Figura 7. Alimentos recomendados y no recomendados en la dieta. (Gómez y Jaramillo, 2007)
Tomado de: <http://www.laboratoriovid.org.co/wp-content/uploads/2015/03/carta-09.pdf>

Actividad.

1. Ustedes hacen parte del equipo médico de una entidad prestadora de salud (EPS) y a sus consultorios llega un paciente con la siguiente historia clínica. Su misión como grupo de doctores es dar juicio respecto a lo que padece el paciente para tomar la mejor decisión y dar tratamiento. Éxitos

Primer caso clínico				
Nombre: María	Edad: 41	Sexo: F		
Hábitos de ejercicio:	Ninguno	Estatura: 1,70 cm	Peso: 67 Kg	Presión Arterial: 122/71 mm Hg
Razón por la que hace la consulta:	Acude solicitando un análisis de colesterol. Hace varios años le detectaron cifras elevadas de colesterol, y siguió tratamiento de forma irregular hasta hace dos años.			
hábitos alimenticios	La paciente asegura, consumir mucha harina, lácteos, consume frutas una vez a la semana y alimentos con altos niveles de grasa (alimentos de paquete y comida rápidos). Usa margarina para saborizar los alimentos.			
Antecedentes familiares:	Hermano falleció por infarto de miocardio			

Antecedentes personales:	No tabaquismo No alergias medicamentosas No diabetes No hipertensión
Analítica	<ul style="list-style-type: none"> • Colesterol total: 375 mg/dl • HDL: 50 mg/dl • LDL: 311 mg/dl • Triglicéridos: 70 mg/dl

Cuadro 4. Caso Clínico (Civeira, 2004).

Tomado y adaptado de: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/ponencias/iv-reunion-rv/Dr.%20Botet.pdf>

Segundo caso clínico				
Nombre:	Edad:60	Sexo: M		
Hábitos de ejercicio:	Ninguno	Estatura: 1,67 cm	Peso: 100 Kg	Presión Arterial: 155/95 mm Hg
Razón por la que hace la consulta:	El paciente explicó que, desde aproximadamente 4 meses antes, tenía dolor torácico de características opresivas, irradiado al cuello, con sensación acompañante de falta de aire, y que aparecía cuando realizaba esfuerzos moderados como subir más de dos pisos de escaleras			
hábitos alimenticios	La paciente asegura, consumir muchos dulces, embutidos, alimentos de panadería, toma abundante agua, alimentos concentrados en sal.			
Antecedentes familiares:	No presenta			
Antecedentes personales:	Tabaquismo No alergias medicamentosas No diabetes hipertensión arterial (HTA) mal controlada			
Analítica	<ul style="list-style-type: none"> • Colesterol total: 160 mg/dl • HDL: 31 mg/dl • LDL: 90 mg/dl • Triglicéridos: 195 mg/dl 			

cuadro 5. Caso clínico 2. (Álvarez & Moll, 2012)

Tomado y adaptado de: <http://www.revespcardiol.org/es/p-caso-clinico-2-paciente/articulo/90196484/>

Tercer caso clínico				
Nombre: Fernando	Edad: 46	Sexo: M		
Hábitos de ejercicio:	Práctica regular de ejercicio físico en torno a 3-4 veces por semana con recorridos de 10-12 Km por sesión.	Estatura: 177 cm	Peso: 69 Kg	Presión Arterial: 127/69 mm Hg
Razón por la que hace la consulta:	Desde la adolescencia el paciente ha presentado 9 episodios de pancreatitis (inflamación del páncreas) aguda con criterios de gravedad en algunos casos.			
hábitos alimenticios	El paciente explicaba realizar dieta sana, con bajo contenido en grasas saturadas			
Antecedentes familiares:	No presenta			
Antecedentes personales:	No tabaquismo No alcohol			
Analítica	<ul style="list-style-type: none"> • Colesterol total: 177 mg/dl • HDL: 28 mg/dl • LDL: 143 mg/dl • Triglicéridos: 295 mg/dl 			

Cuadro 6. caso clínico 3. Tomado y adaptado de <https://www.sahta.com/docs/escuela2016/cc5.pdf>

Estimados doctores, recuerden leer y analizar el caso clínico y dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. Teniendo en cuenta la analítica del paciente, indique si los resultados del perfil lipídico del paciente presentan un aumento o disminución de los niveles normales de esta prueba.
2. De acuerdo con los resultados obtenidos, ¿Consideraría que el paciente presenta riesgo cerebro-cardio-vascular CCV?
3. ¿Qué incidencia cree usted como médico que tienen los hábitos alimenticios y de ejercicio físico del estado de salud del paciente?
4. Indique por medio de un esquema las indicaciones que haría al paciente respecto a sus hábitos alimenticios

REFERENCIAS

Anonimo. (2010). Colesterol. en biología de la universidad autónoma de zacatecas. México. Recuperado de: <https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/Colesterol.pdf>

Álvarez, J & Moll, G. (2012). CASO CLÍNICO 2. paciente con angina crónica estable y varios factores de riesgo. diagnóstico, estratificación pronóstica y tratamiento. Revista española de Cardiología. Vol. 12. (p. 30-36)

Argüeso, R. Díaz, J. L. Díaz, J. A. Díaz, P, A. Rodríguez G, M. Castro, F. & Martínez, D. (2011). Lípidos, colesterol y lipoproteínas. Revista Galicia Clínica, sociedad Galega de Medicina Interna. Vol. 72, (p. 7-17) Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4112097>

Civeira, F. (2004). Casos clínicos: Atherosclerosis. Recuperado de: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/ponencias/iv-reunion-rv/Dr.%20Botet.pdf>

Fiñana, I. T., & Cejudo, A. G. (2015). Perfil Lipídico . En *Laboratorio de Bioquímica* . cordoba. Recuperado de: <https://www.uco.es/dptos/bioquimica-biolmol/pdfs/25%20PERFIL%20LIPIDICO.pdf>

Galvis, Y., Barona, J., & Cardona, J. A. (enero de 2016). Intervalos biológicos de referencia del perfil. *Acta Medica Colombiana*, 41, 29-35. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n1/v41n1a07.pdf>

Jaramillo, M. L y Gómez, S. L. (2007). Carta de laboratorio clínico No 9: aprende sobre: el perfil lipídico: colesterol, triglicéridos. Laboratorio Clínico VID y Laboratorio Clínico de la Clínica Cardio VID: Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://www.laboratoriovid.org.co/wp-content/uploads/2015/03/carta-09.pdf>

Stanford Children's Health. (2019). Colesterol LDL y Colesterol HDL. Recuperado de: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=colesterol-elhdl-elhdlylostriglicidos-90-P04693>

Secuencia III

Después de haber comprendido los aspectos más importantes de las grasas en la secuencia número dos, continuaremos estudiando cuál ha sido el papel de la industria alimentaria y cuáles han sido las tecnologías y procesos industriales que han desarrollado para realizar mejoras en la textura, sabor y longevidad de algunos alimentos y así poder satisfacer necesidades de los consumidores, sumado a esto conoceremos sobre la elaboración a nivel industrial de algunos alimentos que vinculan los ácidos grasos *trans*.

Luego de haber estudiado los procesos industriales, identificaremos la presencia de ácidos grasos en alimento de preferencia de consumo mediante actividad experimental.

Actividad 8 En el laboratorio: experimenta

Objetivos

- Reconocer la presencia de lípidos (Ácidos grasos) en algunos alimentos
- Determinar la solubilidad de grasas y aceites de uso cotidiano.
- Identificar insaturaciones en muestra de grasas y aceites comestible.

1. Organice grupo de trabajo máximo de cuatro integrantes con los que ingresara al laboratorio para experimentar acerca de algunos de los aspectos trabajados y así establecer sus propias conclusiones argumentadas.

Al laboratorio debes ingresar con bata, guantes, gorro y tapabocas.



2. A continuación, encontrarán los protocolos necesarios para realizar las experiencias de laboratorio.

Materiales

Material de vidrio	Reactivos y disolventes	Productos
<ul style="list-style-type: none"> ● Cuentagotas ● Gradilla para tubo de ensayos ● Tubos de ensayo ● Espátula ● Vaso de precipitado de 50 ml ● Plancha de calentamiento ● Pipeta graduada de 5 ml ● Espátula ● Vidrio de reloj ● Escobilla 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sudan III ● Solución de KMnO₄ ● Cloroformo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alimentos: Aceite de coco, margarina, mantequilla, mayonesa, leche, aceite de fritura(usado), aceite refinado marcas: riquísimo, Rica palma o aro. Equipo de protección personal Bata, guantes, gorro, tapabocas, máscara de vapores.

Tabla 5. Materiales de laboratorio

Parte I: Reconocimiento de lípidos con la coloración de Sudan III

Fundamento

El reactivo de sudan III es fundamental para detectar la presencia de lípidos en una muestra en este caso de alimentos, los cuales se colorean con dicho reactivo. Esto se debe a que el compuesto de sudan III es soluble en lípidos, el color del reactivo es rojo y al disolverse en las grasas las tiñe de color rojo anaranjado. (Tomas, 2016)

Procedimiento

- Lave el material de laboratorio
- Coloque en una gradilla 7 tubos de ensayo previamente rotulados.
- En el tubo 1 coloque 2 ml de aceite vegetal, en el tubo 2 coloque 2 ml de leche, en el tubo 3 añada una pequeña porción de margarina previamente fundida, en el tubo 4 añadir 2 ml de mayonesa, en el tubo número 5 añadir

un trozo pequeño de salchichón previamente macerado y en el tubo 6 añada 2 ml del aceite de coco extraído anteriormente.

- Añada a cada uno de los tubos 4 o 5 gotas de solución de Sudán III.
- Agite cada uno de los tubos y dejar reposar.
- ¿Qué alimentos se tiñen con el Sudán III?, anote sus observaciones en la siguiente tabla.

Alimento	Prueba positiva	Prueba negativa	Observaciones
Aceite de coco			
Leche			
Margarina			
Salchichón			
Mayonesa			
Néctar de fruta			

Tabla 6. Registro prueba de sudan III

Parte II: Prueba de Solubilidad

Los ácidos grasos en su composición predominan el carbono, el oxígeno e hidrogeno. Son componentes naturales de las grasas y aceites. Las grasas y aceites son mezclas de triglicéridos, formados por 3 moléculas de ácidos grasos y una de glicerol y las diferencias entre ellas dependen fundamentalmente de su diferente composición en ácidos grasos que, a su vez, se diferencian por el número de átomos de carbono y de dobles enlaces. Los lípidos son insolubles en agua. Cuando se agitan fuertemente en ella se dividen en pequeñísimas gotas formando una emulsión de aspecto lechoso, que es transitoria, pues desaparece en reposo por reagrupación de las gotitas de grasa en una capa que, por su menor densidad, se sitúa sobre el agua. Por el contrario, las grasas son solubles en disolventes apolares. (Carbajal, 2013)

Procedimiento

Disolvente agua:

- Lave el material de laboratorio
- Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos (1, 2, 3) y a cada uno de ellos añada 2 ml de agua.

- Al tubo 1 añada 3 ml de aceite de coco, al tubo 2 una pequeña porción de margarina, en el tubo 3 agregue 3 ml de aceite refinado.
- Agite fuertemente cada tubo de ensayo
- Observe si las muestras se disuelven en el agua
- Anote sus observaciones en la siguiente tabla. Clasifique las sustancias como soluble o insoluble.

Disolvente Cloroformo o etanol

- Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos (4, 5, 6) y a cada uno de ellos añada 2 ml de cloroformo o etanol al 95%.
- Al tubo 5 añada 3 ml de aceite de coco, al tubo 6 una pequeña porción de margarina fundida, al tubo 7 una pequeña porción de aceite refinado.
- Agite fuertemente cada tubo de ensayo
- Observe si las muestras se disuelven en cloroformo
- Anote sus observaciones en la siguiente tabla. Clasifique las sustancias como soluble o insoluble.

Disolvente	No Tubo	Soluble	Insoluble	Observaciones
Agua	1			
	2			
	3			
Cloroformo	4			
	5			
	6			

Tabla 7. Registro prueba de solubilidad

Parte III: Prueba de insaturaciones.

Prueba de insaturaciones con agente oxidante químico KMnO_4

Fundamento

Los ácidos grasos insaturados son fácilmente oxidados al contacto con una solución diluida de Permanganato de potasio KMnO_4 , este último rompe sus dobles enlaces carbono-carbono. La prueba es positiva para compuestos insaturados cuando ocurre un cambio de coloración de púrpura a un color carmelito.

Procedimiento

1. Tome 4 tubos de ensayo y rotúelos, colóquelos en la gradilla para tubos.
2. En el 1 tubo de ensayo adicione 3 ml de aceite de oliva extra virgen, en el tubo adicione 3 ml de aceite refinado (riquísimo, Rica palma, aro), en el tubo 3 adicione 3 ml de mantequilla previamente fundida o disuelta en etanol y en el tubo 4 adicione 3 ml del aceite de coco.
3. Adicione lentamente a cada uno de los tubos 4 gotas de Solución de permanganato de potasio.
4. Registre en la siguiente tabla las observaciones y cambios.

Tubo	Aceite/ grasa	Prueba Negativa	Prueba Positiva	Observaciones
1	Aceite usado			
2	aceite refinado			
3	Mantequilla			
4	Aceite de coco			

Tabla 7. Registro prueba de insaturaciones

A continuación, encontrará las fichas técnicas de los reactivos que se usarán en la práctica de laboratorio.

CLOROFORMO: Triclorometano, CHCl_3 Masa molecular: 119.4
DATOS IMPORTANTES

<p>ESTADO FÍSICO ASPECTO: Líquido incoloro volátil, de olor característico. PELIGROS FÍSICOS: el vapor es más denso que el aire. PELIGROS QUÍMICOS: En contacto con superficies calientes o con llamas esta sustancia se descompone formando humos tóxicos y corrosivos. Reacciona violentamente con bases fuertes, oxidantes fuertes, algunos metales, como aluminio, magnesio y zinc, originando peligro de incendio y explosión. Ataca plástico, caucho y revestimientos</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación a través de la piel y por ingestión. RIESGO DE INHALACIÓN: Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire. EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia irrita los ojos. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, hígado y riñón. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica. EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar al hígado y al riñón. Esta sustancia es posiblemente carcinógena para los seres humanos.</p>
<p>EN CASO DE EXPOSICIÓN: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.</p>	
<p style="text-align: center;">Piel</p> <p>Prevención: Guantes de protección. Traje de protección. primeros auxilios: Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.</p>	<p style="text-align: center;">Ojos</p> <p>Prevención: Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria. primeros auxilios: Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica</p>
<p style="text-align: center;">Ingestión</p> <p>Prevención: No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. primeros auxilios: Enjuagar la boca. Dar a beber agua abundante. Reposo. Proporcionar asistencia médica.</p>	<p style="text-align: center;">Inhalación</p> <p>Prevención: Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria. primeros auxilios: Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.</p>

Tabla 7. Ficha técnica del cloroformo.

Tomado

de:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/0a100/nspn0027.pdf>

PERMANGANATO DE POTASIO $KMnO_4$	
DATOS IMPORTANTES	
<p>ESTADO FISICO: ASPECTO: Cristales púrpura oscuro. PELIGROS QUIMICOS: La sustancia se descompone al calentarla intensamente, produciendo gases tóxicos y humos irritantes. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona con materiales combustibles y reductores, causando peligro de incendio o explosión. Reacciona violentamente con metales en forma de polvo, originando peligro de incendio.</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION: La sustancia se puede absorber por inhalación del polvo y por ingestión. RIESGO DE INHALACION: La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa. EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION: La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosiva por ingestión. La inhalación del polvo de esta sustancia puede originar edema pulmonar (véanse Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica. EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA: La sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a bronquitis y neumonía.</p>
EN CASO DE EXPOSICIÓN: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.	
<p>Piel Prevención: Guantes de protección. Traje de protección. primeros auxilios: Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.</p>	<p>Ojos Prevención: Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria. primeros auxilios: Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica</p>
<p>Ingestión Prevención: No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. primeros auxilios: Enjuagar la boca. Dar a beber agua abundante. Reposo. Proporcionar asistencia médica.</p>	<p>Inhalación Prevención: Evitar la inhalación del polvo. Extracción localizada o protección respiratoria primeros auxilios: Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.</p>

Tabla 8. Ficha técnica de permanganato de potasio.

Socializando los resultados.

Socializar los resultados es fundamental, por ello utilizaremos el diagrama V de Gowin este diagrama es una herramienta que ayuda en el proceso de aprendizaje porque integra diferentes dimensiones del conocimiento tales como los teóricos, lo procedimental, los objetivos y el contexto.

1. En un pliego de cartulina reporte sus observaciones de la siguiente manera y luego socialice con sus compañeros y docente para establecer algunas conclusiones sobre la actividad experimental.

¿Cómo registrar la V de Gowin?

1. Escriba una pregunta que exprese lo que quiere conocer o aprender.
2. Especifique todo aquello que será estudiado y/o observado en la relación con la pregunta de investigación.
3. Enliste todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad experimental.
4. Describa cada uno de los pasos llevados a cabo durante la actividad experimental.
5. Explique como sucede el fenómeno, argumente a partir de lo observado. Describa brevemente las leyes o principios que rigen el comportamiento del objeto observado.
6. Reporte los resultados de la actividad realizada. Coloque los datos obtenidos, todo debidamente tabulado.
7. Describa la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado. Explique por qué el fenómeno sucede de la forma en que lo hace.
8. Señale de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento (todo lo que aprendió) y las afirmaciones de valor (para que sirvió) de la experiencia.

Cuadro. Cómo registrar la v de Gowin.

Tomado de: <http://quimicayser.weebly.com/v-de-gowin.html>

Referencias

Bolaños, N., Lutz, G & Herrera, R. (2008). Química de Alimentos: Manual de laboratorio. San José, Costa Rica: Universidad de costa rica. Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=8VpJ8foyDilC&printsec=frontcover&dq=qui>

[mica+de+alimentos:+manual+de+laboratorio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwid-MeQmb3hAhXKtVkKHfh1CVoQ6AEILDAA#v=onepage&q=quimica%20de%20alimentos%3A%20manual%20de%20laboratorio&f=false](https://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/sudanIII/60_sudan3.pdf)

Carbajal, A. (S, f). Manual de Nutrición y Dietética: Grasas y lípidos. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf>

Galvis, Y., Barona, J., & Cardona, J. A. (enero de 2016). Intervalos biológicos de referencia del perfil. *Acta Medica colombiana*, 41, 29-35. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n1/v41n1a07.pdf>

Rodriguez, C. P. (2017). Extracción del aceite de coco (cocos nucíferas) como estrategia de aprovechamiento de los productos locales de Mítu. *Vaupes Inova*, 82-89.

Sanz, T. A. (2017). *Tecnología de grasas, aceites y ceras*. Escuela de Ingenierías Industriales Recuperado de: www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-02.php

Tomas, D. (2016). PREPARACIÓN DE REACTIVOS: SUDÁN III Recuperado de : http://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/sudanIII/60_sudan3.pdf

Actividad de cierre

Actividad 9. Convénceme si puedes -Grasas *Trans* ¿Beneficio o perjuicio?

Objetivos

- Dramatizar un rol puntual en la situación controversial propuesta, emitiendo un juicio crítico basado en puntos de vista fundamentados.
- Reconocer conflictos de interés entre diferentes roles sociales involucrados en la problemática de alimentos que contienen ácidos grasos trans.

Actividad

1. Lea atentamente la situación problema ficticia, posteriormente ubíquese en un personaje que quiera representar y dramatizar en el caso simulado.

Situación Problema: Un delegado del ministerio de salud y protección de Colombia ha descubierto que una industria está procesando y comercializando aceites e insumos de panadería con alto contenido de ácidos grasos trans. Debido a lo anterior ha presentado cargos en contra de la industria alimenticia por incumplir la Resolución 2508/2012 y poner en riesgo la salud de los consumidores.

El juez ha enviado una citación a las partes implicadas, para comparecer ante un tribunal, esclarecer la situación y adjudicar culpabilidad, multas y/ o acciones de mejora.

Roles y respaldo:

Delegado del Ministerio de salud y protección (Presenta cargos).

Usted encontró que los aceites utilizados como materia prima en la industria alimenticia y los insumos de panadería (margarina) comercializados por esta, presentan un contenido elevado de ácidos grasos trans. Es decir, incumple la Resolución 2508/2012.

Resolución 2508/2012.

Por la cual se establece el Reglamento Técnico sobre los requisitos que deben cumplir los alimentos envasados que contengan grasas trans y/o grasas saturadas.

Artículo 4°.' PRINCIPIOS.

Las disposiciones establecidas en la presente resolución deberán realizarse conforme al cumplimiento de los siguientes principios, y a lo establecido por la Resolución 333 de 2011 o aquellas normas que la sustituyan, modifiquen o deroguen:

4.1 la declaración de las grasas trans y/o grasas saturadas no deberá describir ó presentar el alimento en forma falsa, equívoca o engañosa o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su contenido en grasas trans y/o grasas saturadas.

4.2 La información que se facilite a los consumidores en la declaración de grasas trans y/o grasas saturadas deberá ser veraz y dar a conocer la cantidad de grasas trans y/o grasas saturadas que contiene el producto declarada en gramos por porción.

CAPÍTULO I REQUISITOS PARA LOS ALIMENTOS CON GRASAS TRANS y GRASAS SATURADAS ARTÍCULO 5°.' REQUISITOS GENERALES.

5.1 Grasa Trans: las grasas trans cumplirán los siguientes requisitos:

5.1.1 El contenido de ácidos grasos *trans* en las grasas, aceites vegetales y margarinas para untar y esparcibles que se venden directamente al consumidor, no superará 2 gramos de ácidos grasos trans por 100 gramos de materia grasa.

5,1.2

El contenido de ácidos grasos trans en las grasas y aceites utilizadas como materia prima en la industria de alimentos, o como insumo en panaderías, restaurantes o servicios de comidas (catering), pueden contener hasta 5 gramos de ácidos grasos trans por 100 gramos de materia grasa.

Representante de la Industria alimenticia (Acusado)

En su planta de refinado de aceites usted debe someterlos al proceso de hidrogenación parcial para evitar que estos se oxiden y sufran proceso de ranciedad, durante este proceso los aceites mejoran su textura, suavidad y un tiempo de conservación más largo. Usted sabe que los productos que comercializa presentan un contenido superior de grasas *trans* y está incumpliendo la norma, pero usted necesita “vender” esta idea ante las partes del juicio.

Proceso de hidrogenación

Hace 100 años la industria alimentaria enfrentaba el problema: ¿Cómo solidificar un aceite para que pudiera ser funcional para cocinar y hornear, y que no se ranciara fácilmente? La hidrogenación parcial o total de aceites vegetales había resuelto esos problemas para el siglo XX, pero **¿Qué es la Hidrogenación?**

La hidrogenación es el proceso por el cual los ácidos grasos insaturados de un aceite reaccionan con hidrógeno a alta temperatura en presencia de un catalizador de tal manera que se produce una rotura del doble enlace entre carbono-carbono C-C y se adiciona el hidrógeno a la molécula. Esta puede ser total o parcial, en esta última los aceites se endurecen, pero no se hace totalmente sólido. (Sánchez, 2011)

Los aceites modificados son aceites de origen vegetal que han sido sometidos a un método químico de endurecimiento llamado **hidrogenación** para:

Retardar el proceso de enranciamiento de los alimentos y así alargar la vida del producto, algunas grasas, al estar en contacto durante un cierto tiempo con el aire, a temperatura ambiente, adquieren un olor y sabor desagradables. Durante el proceso de hidrogenación, puede suceder que el aceite no se hidrogene totalmente y quede **parcialmente hidrogenado**. Es decir, algunas de las moléculas que permanecen insaturadas cambian su configuración y así, algunos dobles enlaces que en la naturaleza son generalmente de configuración *cis*, adquieren la configuración *Trans*, en la actualidad y dada la importancia del papel de la hidrogenación en la modificación de aceites, los ácidos grasos *Trans* pueden estar presentes en cantidades importantes en muchos alimentos.

Aumentar el punto de fusión (temperatura a la que cambia de estado sólido a líquido) del producto final, al eliminar los dobles enlaces que contienen los aceites poliinsaturados, a fin de obtener un producto con las características adecuadas para su uso como materia prima de diferentes productos como la margarina, masas de hojaldre, pan de molde o repostería por la conversión de aceites líquidos a sólidos o semisólidos.

Consumidor 1 (Testigo)

Usted ha cocinado con aceites parcialmente hidrogenado y ha alimentado a su familia con productos procesados que contienen grasas trans. El consumo de estos alimentos le preocupa por el posible impacto que tendrá en su salud, en la de su familia y otros consumidores.

Al leer noticias como

[Grasas “trans”. Negocio para la industria y enfermedad para las personas](#)

En la Unión Europea 1 de cada 3 personas no sabe lo que son las grasas “trans” (GT) aunque estas grasas se emplean en aceite para freír de uso industrial, margarinas, galletas, pastelería y bollería industrial, patatas fritas, palomitas de maíz y otros snacks, platos precocinados, sopas y salsas de sobre, comida basura, etc. Desde la década de 1950 se emplean profusamente en frituras de restaurantes y en alimentos industriales de apariencia y sabor suculento que precisan someterse, horneados o fritos, a altas temperaturas.

Las grasas “trans” son un tipo de grasa insaturada que puede encontrarse en pequeñas cantidades (2%) en alimentos obtenidos de rumiantes y en ciertos alimentos vegetales, pero la mayoría de las que ingerimos son de producción industrial; se fabrican mediante hidrogenación de grasas vegetales líquidas. Su expansión se debe a que favorecen frescura, textura y estabilidad de un producto alimentario industrial y son más baratas que las grasas naturales de origen vegetal o animal.

Estas grasas no son inocuas: un consumo por encima del 2% de la cantidad total de calorías eleva el riesgo de enfermedad coronaria en un 23% y causan infertilidad, endometriosis, cálculos biliares, diabetes, alzhéimer, obesidad y algunos tipos de cáncer. Sólo en enfermedades cardiovasculares en la UE son responsables de unos 660.000 fallecimientos al año, equivalentes al 14 % de la mortalidad total.

El abuso de GT por parte de la industria alimentaria no afecta a todos por igual. Los alimentos producidos industrialmente más baratos son consumidos, sobre todo, por las familias con menos ingresos, por lo que sus daños se ceban con la población más pobre.

Desde 2003 la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que no superen el 1% de la ingesta total de energía diaria. El etiquetado nutricional de GT es obligatorio en EE. UU. desde 2006. En la Unión Europea aún no hay regulación, aunque 4 estados miembro (Dinamarca-2003, Austria-2009, Hungría-2013 y Letonia-2015) han puesto límite legal a la presencia de GT en alimentación. Otros 11 (Bélgica, Alemania, Países Bajos, Polonia, el Reino Unido, Grecia, Bulgaria, Malta, Eslovaquia, Finlandia y Suecia) han aprobado medidas voluntarias de etiquetado o recogen recomendaciones dietéticas en sus planes nutricionales nacionales. España ni lo uno ni lo otro.

El 26 de octubre, el Parlamento Europeo acordó mayoritariamente establecer, en 2 años, un límite obligatorio a las GT de producción industrial (586 votos a favor, 19 en contra y 38 abstenciones), inclinándose por esta medida en lugar de etiquetado obligatorio o recomendaciones nutricionales, basándose en la reducción de mortalidad por infarto en Dinamarca -tras 13 años de aplicación de una norma que permite, en la producción alimentaria, un máximo de 2 gr de GT cada 100 gr de grasa – y en un informe de la Comisión Europea de diciembre de 2015.

El acuerdo, 13 años después de la recomendación de la OMS, da a la Comisión Europea 2 años más de plazo, pide una evaluación del impacto económico en la industria, admite trasladar el coste de su aplicación a los consumidores y no exige a la industria asumir el coste de las enfermedades que ha provocado ni pagar por las muertes que ha producido.

Consumidor 2 (Testigo)

Usted le ha comprado a esta industria los insumos para la elaboración de sus productos de panadería. Usted está preocupado por el posible impacto a nivel de producción y de finanzas ya que los insumos son más económicos y de larga duración.

Este acuerdo no es para felicitarse sino para forzar a nuestro gobierno a seguir los pasos de Dinamarca regulando el uso de GT para reducir los infartos y rebajar la tasa de obesidad infantil española (30%) que triplica la danesa (9%).

Fuente:

La garbancita ecológica (2016). Grasas "trans". Negocio para la industria y enfermedad para las personas.

Recuperado de: <https://lagarbancitaecologica.org/inseguridad-alimentaria/grasas-trans-negocio-para-la-industria-y-enfermedad-para-las-personas/>

Y la restricción de la organización mundial de la salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las grasas trans de producción industrial también se conocen como aceites vegetales parcialmente hidrogenados. Su consumo despierta una gran preocupación debido a que está asociado a un mayor riesgo de enfermedades no transmisibles, incluidas enfermedades cardiovasculares como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares y la diabetes. De hecho, se estima que cada año la ingesta de grasas trans causa más de 500 mil muertes por enfermedades cardiovasculares.

¿Cómo afecta a su organismo?

Los expertos identifican la existencia de grasas buenas y malas para el organismo. El problema con las grasas trans es que aumentan los niveles de colesterol LDL (malo) y disminuyen sus niveles de colesterol HDL (bueno). Al consumir este tipo de grasas, estas se absorben por el aparato digestivo y recorren hacia la sangre. De esta forma, provocan un aumento en los niveles de colesterol en la sangre.

Un consumo mayor de 1 gramo al día de grasa trans produce un aumento de la rigidez de la arteria carótida. Las grasas trans tienen el mismo efecto sobre la pared arterial que la grasa saturada, pero a mucha menor cantidad de consumo. Aumentan los niveles de triglicéridos en sangre y la hipertrigliceridemia está asociada independientemente con el riesgo de enfermedad cardiovascular. Aumentan la inflamación a nivel de las células del endotelio y esto influye en el desarrollo de diabetes, arteriosclerosis, ruptura de placa y muerte súbita cardíaca. La cantidad de glucosa en sangre aumenta, provocando diabetes, factor de riesgo de la enfermedad cardiovascular.

Estas son suficientes razones para considerar seriamente dejar de lado los alimentos que contienen este tipo de ácidos, desde el desayuno hasta la cena.

Debido a la experiencia en el trabajo desarrollado como productor de alimentos que requieren productos en grasas para su preparación, debido a que al usar grasas trans los materiales son más económicos y sus productos alargan la vida útil y mejoran aspectos como la textura y cremosidad.

Así mismo se relaciona la siguiente noticia

[Grasas buenas para los niños](#)

Las grasas y el colesterol tienen una mala fama que hace evitarlas en la dieta de los niños. Sin embargo, la grasa desempeña una función vital para el organismo, ya que se encarga de proporcionar los ácidos grasos y el colesterol necesarios para que se formen las membranas de las células que forman todas las estructuras del cuerpo, incluyendo los órganos vitales. Debido a su función estructural, aportar grasa es primordial durante la infancia y la adolescencia, ya que son los periodos de crecimiento más rápido. Sin embargo, no todas las grasas son iguales y tampoco lo son los ácidos grasos que aportan. Solo es necesario aportar los denominados ácidos grasos esenciales, ya que tanto el colesterol como las grasas de depósito, que constituyen la reserva energética del cuerpo, pueden fabricarse in situ.

Se encuentran en productos animales como la mantequilla, el queso, la leche entera o la parte grasa de la carne, y en productos vegetales como el aceite de palma o el aceite de coco. Se caracterizan por ser sólidas a temperatura ambiente y por aumentar los niveles de colesterol LDL (malo) en sangre. Están encabezadas por el aceite de oliva, mientras que las poliinsaturadas incluyen dos grupos de ácidos grasos muy conocidos, omega 3 y omega 6. Los ácidos grasos omega 3 se encuentran en los frutos secos y semillas, y en los pescados azules, mientras que los ácidos grasos omega 6 se pueden encontrar en aceites de semillas como el girasol.

Dentro de los omega 6 hay que destacar el ácido gammalinolénico (GLA) y al ácido araquidónico (AA). Sus funciones más importantes son estructurales, ya que forman parte de la membrana celular, además de ser precursores de ciertas hormonas. En resumen, el aporte de ácidos grasos esenciales es fundamental para un buen crecimiento y un óptimo desarrollo intelectual, debiendo evitarse las grasas trans y moderarse el consumo de grasas saturadas, además de los productos en los que se retiran las grasas de manera artificial.

Analista químico de alimentos

Usted fue el encargado de analizar una muestra de aceite y mantequilla fabricada por la industria involucrada. En su análisis usted reporta un valor de 5 gramos de AGT en la mantequilla y 7 g AGT en el aceite.

Usted como analista fue el encargado de realizar el análisis de una muestra de aceite y mantequilla fabricada por la industria involucrada. En su análisis usted reporta un valor de 5 gramos de AGT en la mantequilla y 7 g AGT en el aceite; Para lo cual se realizó la identificación de insaturaciones con el reactivo permanganato de potasio (KMnO_4) y se cuantifica mediante la técnica de cromatografía.

Por lo que se recordara que un ácido graso se caracteriza porque poseen una cadena larga de carbonos unidos a átomos de hidrogeno y en un extremo de la cadena poseen un grupo carboxilo (un átomo de carbono unido mediante un doble enlace a un átomo de oxígeno y un grupo hidroxilo, que es la unión de un átomo de oxígeno y uno de hidrogeno), los ácidos grasos encontrados en los seres vivos poseen cadenas hidrocarbonadas con un número par de carbonos, que oscila entre 16 y 36 carbono.

Los ácidos grasos pueden ser saturados, es decir presenta enlaces sencillos en la cadena carbonada o insaturados, que presenta enlaces sencillos y dobles en la cadena. Cuando hay más de un doble enlace los ácidos se denominan poliinsaturados, para diferenciarlos de los monoinsaturados, los cuales poseen sólo un doble enlace. La presencia de dobles enlaces da lugar a la existencia de isómeros *cis-trans*

En relación con las pruebas realizadas se identifican insaturaciones (enlaces dobles) mediante la reacción con permanganato de potasio (KMnO_4), la cual tiene como fundamento que los grasos insaturados son fácilmente oxidados ya que al entrar en contacto se rompen sus dobles enlaces carbono-carbono. La prueba es positiva para compuestos insaturados cuando ocurre un cambio de coloración de púrpura a un color carmelito.

Por último para la cuantificación (determinación matemática) se realizó mediante la técnica cromatográfica con fundamento de separación de los componentes de la muestra a analizar por medio de la volatilización (llevar a estado gaseoso) y separando los componentes en dirección a un detector que cuantifica los componentes.

Juez

Usted es el encargado de administrar justicia basado en el análisis de situación controvertida y los argumentos presentados por las partes.

Jurado

Usted es el encargado de dar una apreciación general al juez luego de haber escuchado los argumentos de las partes implicadas y testigos.

Después de elegir un rol, organice los argumentos que quiere exponer y piense cuál es su objetivo en este juicio. Recuerde que además de la información que se le proporciona sobre su rol debe añadir más datos de su propia creación.

El juicio tendrá el siguiente orden:

Orden del Juicio	Intervención Oral	Función
1	Juez	Apertura del juicio y Presentación de los cargos
2	Delegado del Mini salud	Descripción de los hallazgos y de la resolución que el acusado está incumpliendo.
3	Delegado de la Industria	Argumentos alrededor de los cargos que se le acusa
4	Juez	Llamado al estrado al analista químico
5	Juez	Llamado al estrado a los consumidores
6	Delgado Mini salud	Consideraciones finales
7	Delegado de la Industria	Defensa final
8	Jurado	Apreciación en general al juez

9	Juez	Veredicto
---	------	-----------

Tabla 8. orden del juicio

1. Escribe una carta al periódico local expresando tu apoyo u oposición con respecto al consumo de alimentos que contiene ácidos grasos Trans. La carta debe contener lo siguiente

Ciudad y Fecha

Saludo

Señor (es):

Introducción: En ella se inicia el tema del que se va a hablar.

Argumento: en esta parte se expresa su opinión sobre el tema y las razones que tienes para defenderlas.

Conclusión: Es la parte final se construye con base a los argumentos expuestos.

Despedida

Firma

Bibliografía.

- American Heart Association. (2016). ¿Cómo puedo entender la etiqueta de “datos de nutrición”?

Recuperado de: https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/howcanireadfoodlabels_span-ucm_442767.pdf

- Anónimo. (2016). CASO CLÍNICO 5. Paciente con hipertrigliceridemia severa.

Recuperado de: www.sahta.com/docs/escuela2016/cc5.pdf.

- Anónimo. (2010). Colesterol. Wiki en biología de la universidad autónoma de zacatecas. México.

Recuperado de: <https://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/Colesterol.pdf>

- Álvarez, J & Moll, G. (2012). CASO CLÍNICO 2. paciente con angina crónica estable y varios factores de riesgo. diagnóstico, estratificación pronóstica y tratamiento. *Revista española de Cardiología*. Vol. 12. (p. 30-36)

- Argüeso, R. Díaz, J. L. Díaz, J. A. Díaz, P, A. Rodríguez G, M. Castro, F. & Martínez, D. (2011). Lípidos, colesterol y lipoproteínas. *Revista Galicia Clínica, sociedad Galega de Medicina Interna*. Vol. 72, (p. 7-17)

Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4112097>

- Arbeláez Escalante, F., Gonzales Gutiérrez, D., Mondragón Martínez, C. H., Sánchez, M. y Peña, L. (2010). Hipertexto de Química 2. Tema 3: Lípidos. (p 196-204). Colombia, Bogotá: SANTILLANA S.A.

Recuperado de: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxxdWltaWxmfGd4OjMyZWVjM2E1YmFiZDc>

- Álvarez, J & Moll, G. (2012). Caso clínico 2. paciente con angina crónica estable y varios factores de riesgo. Diagnóstico, estratificación pronóstica y tratamiento. *Revista española de Cardiología*. Vol. 12. (p. 30-36). DOI: 10.1016/S1131-3587(12)70071-7

- Bolaños, N., Lutz, G & Herrera, R. (2008). *Química de Alimentos: Manual de laboratorio*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=8VpJ8foyDilC&printsec=frontcover&dq=química+de+alimentos:+manual+de+laboratorio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwid->

[MeQmb3hAhXKtVkkKHfh1CVoQ6AEILDAA#v=onepage&q=quimica%20de%20alimentos%3A%20manual%20de%20laboratorio&f=false](https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf)

- Carbajal, A. (S, f). Manual de Nutrición y Dietética: Grasas y lípidos. Universidad Complutense de Madrid.

Recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf>

- Civeira, F. (2004). Casos clínicos: Atherosclerosis.

Recuperado de: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/ponencias/iv-reunion-rv/Dr.%20Botet.pdf>

- Colomer, J. (2017). Grasas Saturadas y Grasas *Trans*: Qué son, Diferencias, ¿son realmente malas?

Recuperado: <https://www.hsnstore.com/blog/grasas-saturadas-grasas-trans-que-son-diferencias-son-realmente-malas/>

- El Tiempo. (2017). “Colombia está comiendo a ciegas”: experto en etiquetado de alimentos. Entrevista con Juan delgado.

Recuperado de: www.eltiempo.com/vida/salud/entrevista-con-jaime-delgado-sobre-las-fallas-de-las-etiquetas-de-los-alimentos-en-colombia-160116

- Fiñana, I. T., & Cejudo, A. G. (2015). Perfil Lipídico . En *Laboratorio de Bioquímica* . Córdoba.

Recuperado de: <https://www.uco.es/dptos/bioquimica-biolmol/pdfs/25%20PERFIL%20LIPIDICO.pdf>

- Galicia, O. G., Calatayud, S. C., & Cristóbal, T. M. (2012). ¿Qué tipo de sustancias constituyen a los alimentos? En *Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida*.

- Galvis, Y., Barona, J., & Cardona, J. A. (enero de 2016). Intervalos biológicos de referencia del perfil. *Acta Medica Colombiana*, 41, 29-35.

Recuperado de: www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n1/v41n1a07.pdf

- Gómez. (2016). Grasas “trans”. Negocio para la industria y enfermedad para las personas. La garbancita ecológica.

Recuperado de: <https://lagarbancitaecologica.org/inseguridad-alimentaria/grasas-trans-negocio-para-la-industria-y-enfermedad-para-las-personas/>

- Hechos de Hoy (2019). Relación entre la depresión y ácidos trans de la comida basura.

Recuperado de: <https://www.hechosdehoy.com/relacion-entre-depresion-y-acidos-grasos-trans-de-la-comida-basura-73256.htm>

- Jaramillo, M. L y Gómez, S. L. (2007). Carta de laboratorio clínico No 9: aprende sobre: el perfil lipídico: colesterol, triglicéridos. Laboratorio Clínico VID y Laboratorio Clínico de la Clínica Cardio VID: Medellín, Colombia.

Recuperado de: <http://www.laboratoriovid.org.co/wp-content/uploads/2015/03/carta-09.pdf>

- López, K (2019). ¿Por qué debe eliminar las grasas *trans* de su desayuno (y de los otros tiempos de comida)? Prensa Libre.

Recuperado de: <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/por-que-debe-eliminar-las-grasas-trans-de-su-desayuno-y-de-los-otros-tiempos-de-comida/>

- López, C (2019). Colesterol alto: Un problema en todas las edades. Primera Hora.

Recuperado de: <https://www.primerahora.com/estilos-de-vida/salud/nota/colesterolaltoun-problemaentodaslasedades-1335984/>

- Subdirección de Salud Nutricional Alimentos y Bebidas. (2007). Las Grasas Trans en la alimentación. Ministerio de salud y protección social.

Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/grasas-trans- alimentacion.pdf>

- Montes, G. H. (2017). *Zootecnicas Puros* .

Recuperado de <http://guidovicente.blogspot.com/2009/08/composicion-quimica-de-los-alimentos.html>

- New York Time. (2018). La OMS pide que se eliminen las grasas *trans* para 2023.

Recuperado de: <https://www.nytimes.com/es/2018/05/17/grasas-trans-oms-2023/>

- Organización mundial de la salud. (2018). La OMS planea eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos.

Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply>

- Palla, C & Carrín, M. E. (2014). 0% Trans: Interesterificación y fraccionamiento como estrategias tecnológicas. Revista CIENCIA E INVESTIGACIÓN - TOMO 64 N.º 2

Recuperado de: <http://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2018/01/RevistasCel/tomo64-2/3-0-Trans-cei64-2-2014.pdf>

- Rodriguez, C. P. (2017). Extracción del aceite de coco (cocos nucíferas) como estrategia de aprovechamiento de los productos locales de Mítu. *Vaupés Inova*, 82-89.
- Sanz, T. A. (2017). *Tecnología de grasas, aceites y ceras*. Escuela de Ingenierías Industriales Recuperado de: www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-02.php
- Sánchez, J. F. (2011). Estudio de la utilización de catalizadores y reactores estructurados en la hidrogenación de aceites. Universidad nacional del sur. *Tesis de doctorado*.

Recuperado de: <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2210/1/Sanchez-John-Tesis.pdf>

- Stanford Children's Health. (2019). Colesterol LDL y Colesterol HDL.

Recuperado de: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=colesterol-elldl-elhdlylostriglicidos-90-P04693>

- Tomas, D. (2016). PREPARACIÓN DE REACTIVOS: SUDÁN III

Recuperado de: http://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/sudanIII/60_sudan3.pdf

Anexo 4

formato de autorización

Bogotá, D.C 2019

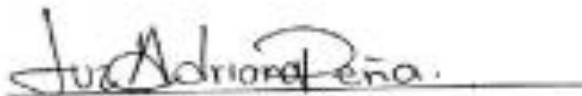
Señores padres de familia
Estudiantes mayores de edad
Colegio Guillermo Cano Isaza

Asunto: Permiso para grabar secciones y tomar fotografías con fines formativos.

Cordial Saludo,

Estimados señores padres de familia o estudiante mayor de edad, somos estudiantes de último semestre de la Licenciatura en química-Universidad Pedagógica Nacional en estos momentos estamos realizando un trabajo de investigación en el ciclo 6 en cual participa, el objetivo del trabajo de investigación es fomentar la argumentación mediante el estudio de los beneficios y perjuicios del consumo de grasas, para efecto de la investigación grabaremos las secciones y se tomaran fotografías , solicitamos su permiso para poder realizarlo, esto será usado sólo con fines formativos para mejorar la argumentación.

Gracias por la colaboración prestada.



Firma

Número de Cédula

1033806664.

Anexo 5

formatos de validación instrumentos

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Instrumento de evaluación de la encuesta: Hábitos y preferencia de consumo
alimenticio
Evaluador 1

Estimada docente, nos es grato dirigirnos a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento anexo, el cual podría ser aplicado a estudiantes jóvenes y adultos del colegio CEDIC Guillermo Cano Isaza. (Nocturna) El presente instrumento tiene como finalidad cimentar la información directa para la investigación que se está llevando a cabo, titulada: CONSUMO DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN ACIDOS GRASOS TRANS ¿PERJUICIO O BENEFICIO A QUIEN? UNA CUESTION SOCIOCIENTIFICA PARA FORTALECER LA HABILIDAD DE ARGUMENTACION DE PENSAMIENTO CRÍTICO.

Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción y contenido u otro aspecto relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

Nº	Criterio	S i	N o	Parcialment e	Justificaci ón	Observaciones
1	La presentación es apropiada	X				Salvo consideraciones en algunas de las imágenes presentadas
2	La redacción es adecuada, clara y coherente	X				Revisar algunos comentarios en el documento.
3	El uso de la ortografía es acertado	X				Salvo la inclusión de algunas tildes
4	Las preguntas propuestas son adecuadas para la población a la cual van dirigidas	X				En su mayoría sí, sin embargo, en el documento se plantean algunos comentarios y sugerencias a ser tenidas en cuenta en la concreción del documento final.

5	El contenido de las preguntas es pertinente para conocer los hábitos y preferencias de consumo alimenticio de la población.	X				
---	---	---	--	--	--	--

Evalúe cada uno de los criterios, de acuerdo a como se especifica en la siguiente tabla:

Sugerencias en general para lograr que el instrumento pueda ser utilizado.

En general el instrumento está bien logrado y es adecuado para conocer los hábitos alimenticios de la población en cuestión, sin embargo, es importante mencionar que debe ser ajustado de acuerdo con las sugerencias proyectadas en el documento en adjunto, referentes a la redacción e inquietudes planteadas.

Título(s) académico(s)

Licenciada en Química – Universidad Pedagógica Nacional

Magister en Educación en Ciencias

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Instrumento de evaluación del taller inicial: las repercusiones de los hábitos
alimenticios
Evaluador 1

Estimada docente, nos es grato dirigirnos a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento anexo, el cual será aplicado a estudiantes jóvenes y adultos del colegio CEDIC Guillermo Cano Isaza de jornada nocturna. El presente instrumento tiene como finalidad recoger información referente a los niveles de argumentación que presentan los estudiantes como base de la investigación que se está llevando a cabo, titulada: CONSUMO DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN ACIDOS GRASOS TRANS ¿PERJUICIO O BENEFICIO A QUIEN? UNA CUESTION SOCIOCIENTIFICA PARA FORTALECER LA HABILIDAD DE ARGUMENTACION DE PENSAMIENTO CRITICO. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción y contenido u otro aspecto relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

Evalúe cada uno de los criterios, de acuerdo a como se especifica en la siguiente tabla:

Nº	Criterio	Si	No	Parcialmente	Justificación	Observaciones
1	La presentación es apropiada	X				
2	La redacción es adecuada, clara y coherente			X	Debe ser mejorada para facilitar la comprensión de los sujetos participantes de la investigación	
3	El uso de la ortografía es acertado	X				Debe ser mejorada ya que faltan signos de puntuación y tildes.
4	Las preguntas propuestas llevan al planteamiento de un argumento			X	En algunas preguntas no es claro lo que están buscando.	

					Es recomendabl e evitar formulación de preguntas conducentes a respuestas de “sí” o “no”	
--	--	--	--	--	---	--

Sugerencias en general para lograr que el instrumento pueda ser utilizado.

Durante el taller no se hace evidente la controversia asociada a la cuestión socio-científica que plantean en el problema de la investigación, por tanto, es deseable incluir dentro de la dinámica algo al respecto para suscitar argumentos y posturas, y de esa forma poder realizar una caracterización más precisa de los niveles de argumentación de los sujetos partícipes del proceso.

Licenciada en Química
Magister en Educación en Ciencias

Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Perdomo Alejandra; Tinoco Jenifer

Formato de evaluación de la unidad didáctica

Estimada docente, nos es grato dirigirnos a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar la unidad didáctica anexa, la cual será implementada con estudiantes jóvenes y adultos del colegio CEDIC Guillermo Cano Isaza de jornada nocturna.

La unidad didáctica PRODUCCION DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN ÁCIDOS GRASOS *TRANS* ¿PERJUICIO O BENEFICIO A QUIÉN?: UNA CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA PARA FORTALECER LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA.

Tiene como objetivo general: promover la argumentación de un grupo de jóvenes y adultos a través del estudio de los perjuicios y beneficios que podría acarrear el consumo de alimentos que contienen ácidos grasos trans. Unidad didáctica que es parte de la investigación que se está llevando a cabo como requisito para obtener el título de grado como licenciado en química.

Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción y contenido u otro aspecto relevante a mejorar.

Gracias por su aporte.

Evalúe de manera general en la unidad didáctica cada uno de los criterios, como se especifica en la siguiente tabla:

Nº	Criterio	Si	No	Parcialmente	Justificación	Observaciones
1	¿La presentación de la unidad didáctica (UD) es adecuada?	X			Es coherente con la intención planteada, es clara la estructura y el lenguaje empleado.	Es importante revisar la extensión en función del tiempo de implementación.

2	¿La redacción es adecuada, clara y coherente?	X			En general, el documento está bien escrito.	Es importante revisar algunas cuestiones de redacción los enunciados indicados en el documento.
4	¿Los objetivos de la UD son claros?	X				
5	¿Los objetivos de las actividades son	X				
	coherentes con el objetivo general de la UD?					
6	¿Se evidencia coherencia y ¿Conducción entre las secuencias?	X				
7	¿Las actividades propuestas muestran relación con la cuestión sociocientífica tratada?	X				Es importante revisar y unificar las actividades indicadas en el documento en adjunto.
8	¿La evaluación planteada permite caracterizar niveles de argumentación?	X				
9	¿Las actividades desarrolladas en la UD son adecuadas para la población?	X				
10	¿El tiempo asignado es pertinente para desarrollar las actividades?			X		La unidad didáctica es extensa para el tiempo en que se proyecta su implementación.

Evalué para cada una de las secuencias en la unidad didáctica los criterios, de acuerdo como se especifica en la siguiente tabla:

Secuencia I contextualización de la cuestión sociocientífica					
Actividad		Es coherente y está bien constituido			Observaciones
		Si	No	¿Por qué?	
1	Presentación de la controversia	X		En general, utiliza textos que permiten dilucidar la controversia a discutir.	Considero que la controversia debe ser redireccionada como indiqué en el documento, pues como tal el consumo de estas sustancias son perjudiciales para la salud.
2	Grasas trans: factor de riesgo para la salud				Considero que las actividades 1 y 2 pueden ser unificadas pues tratan temas y discusiones semejantes.
3	Leyendo etiquetas: ¿qué tipo de grasa consumen?	X		Utiliza recursos de la cotidianidad de los sujetos para articularlos a la experiencia de aula.	La actividad es sumamente interesante. Recomiendo tener en cuenta las observaciones realizadas en la unidad.
4	Iniciativa para eliminar las grasas <i>trans</i> a nivel mundial	X		La información permite la construcción de argumentos para asumir una postura.	

5	En los medios de comunicación	X			La actividad es interesante, sin embargo, por la premura de tiempo, sugiero colocarla en la secuencia de cierre.
Secuencia II Aprendiendo sobre los ácidos grasos y las grasas					
Actividad		Es coherente y está bien constituido			Observaciones
		Si	No	¿Por qué?	
7	Aprendiendo sobre los ácidos grasos y las grasas	X		Explica la composición y características de los ácidos grasos.	Sugiero unificar las actividades 7 y 8 ya que tratan información similar con herramientas y medios diferentes.
8	Aprende sobre: el perfil lipídico: colesterol, triglicéridos...	X			
Secuencia III Aprendiendo sobre los procesos industriales asociados a los ácidos grasos					
Actividad		Es coherente y está bien constituido			Observaciones
		Si	No	¿Por qué?	
9	En el laboratorio: experimenta	X			Recortar las actividades experimentales.
Actividad de cierre					
Actividad		Es coherente y está bien constituido			Observaciones
		Si	No	¿Por qué?	
	Convénceme si puedes – Grasa <i>Trans</i> ¿beneficio o perjuicio?	X		Permite la construcción de argumentos con base en los conocimientos trabajados a lo largo de la unidad y en	La actividad planteada es pertinente para evidenciar la argumentación en los estudiantes.
				función de la controversia.	

Sugerencias en general para lograr que la unidad didáctica pueda ser implementada. En general el documento está bien logrado y acorde con los objetivos planteados.

Licenciada en Química UPN
Magister en Educación en Ciencias

Anexo 6

Sistematización inicial

Encuesta:

Ocupación	9 de 17 Solo estudian 10 de 17 trabajan
Ciclo	6
Edad	Rango entre 17 a 40 años
Genero	9 mujeres 8 hombres

1.

Pregunta	Respuesta
¿Actualmente trabaja?	7 de 17 no trabajan 10 de 17 trabajan
¿En que trabaja?	Ayudante de bodega, asesora comercial, vendedor de celulares, soldado profesional retirado, ayudante en la alcaldía, auxiliar en la alcaldía, acabados y alturas, conductor, fabricante de colchones y cocinero.

Tabla 1. Respuesta a Pregunta 1.

2.

Enumere del 1 al 11, siendo el 1 el grupo alimenticio de mayor consumo y 11 el de menor consumo										
Posición	Grupo alimenticio									
	Cereales	harinas	Carnes	Comida rápida	Lácteos	granos				
1	No estudiantes	7	5	3	2	1	1			
	%	41,18	29,41	17,65	11,76	5,88	5,88			
2		Lácteos	Verduras	harinas	Dulces	granos	Carnes	embutidos	fritos	cereales
	No estudiantes	3	3	2	2	2	1	1	1	1
	%	17,65	17,65	11,76	11,76	11,76	5,88	5,88	5,88	5,88
3		Frutas	Lácteos	fritos	granos	verduras	embutidos	cereales	comida rapida	
	No estudiantes	4	4	3	2	1	1	1	1	
	%	23,53	23,53	17,65	11,76	5,88	5,88	5,88	5,88	
4		Fritos	Carnes	Embutidos	Verduras	Comida rápida	Granos	Frutas		
	No estudiantes	5	4	4	1	1	1	1		
	%	29,41	23,53	23,53	5,88	5,88	5,88	5,88		
5		Granos	Carnes	Dulces	Frutas	Fritos	Verduras	Lácteos	harinas	
	No estudiantes	4	3	3	3	1	1	1	1	
	%	23,53	17,65	17,65	17,65	5,88	5,88	5,88	5,88	
6		Lácteos	Fritos	Dulces	Verduras	Carnes	cereales	comida rápida	Granos	
	No estudiantes	3	3	2	2	2	2	2	1	
	%	17,65	17,65	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	5,88	

Tabla 2 y 3. Respuesta a Pregunta 2

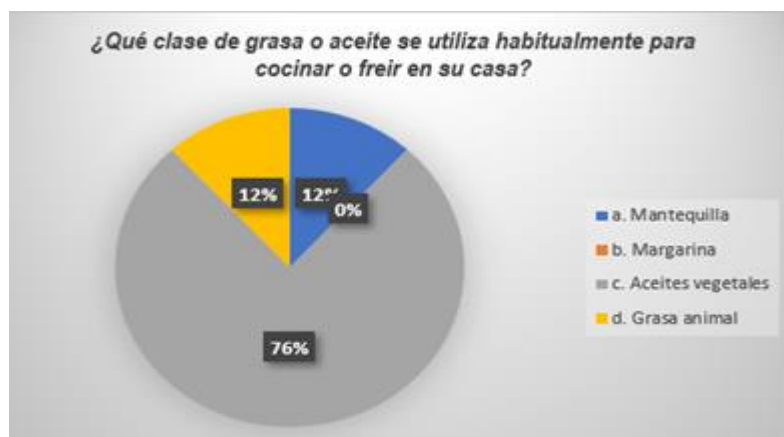
7		Embutidos	harinas	fritos	Comida rápida	frutas	Carnes	dulces	cereales	verduras
	No estudiantes	4	3	2	2	2	2	1	1	1
	%	23,53	17,65	11,76	11,76	11,76	11,76	5,88	5,88	5,88
8		Embutidos	dulces	frutas	fritos	harinas	Granos	carnes	cereales	comida rapida
	No estudiantes	3	2	2	2	2	2	2	2	1
	%	17,65	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	5,88
9		Dulces	Cereales	Verduras	Fritos	Frutas	Harinas	embutidos	Granos	Lácteos
	No estudiantes	3	3	3	2	2	1	1	1	1
	%	17,65	17,65	17,65	11,76	11,76	5,88	5,88	5,88	5,88
10		Comida rápida	Cereales	Embutidos	Harinas	verduras	lácteos	granos	frutas	
	No estudiantes	4	4	3	2	1	1	1	1	
	%	23,53	23,53	17,65	11,76	5,88	5,88	5,88	5,88	
11		Dulces	Verduras	comida rápida	Granos	frutas	Lácteos			
	No estudiantes	5	5	4	4	2	1			
	%	29,41	29,41	23,53	23,53	11,76	5,88			

4.



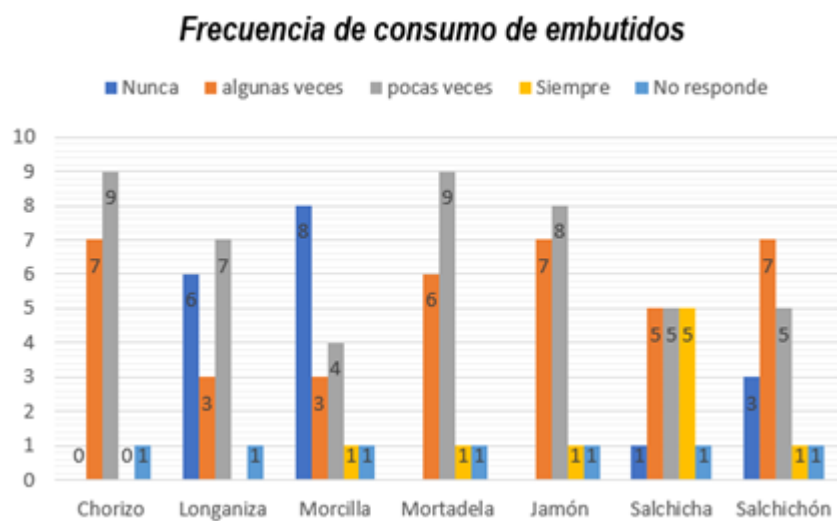
Gráfica 1. Respuesta a la pregunta 4.

5.



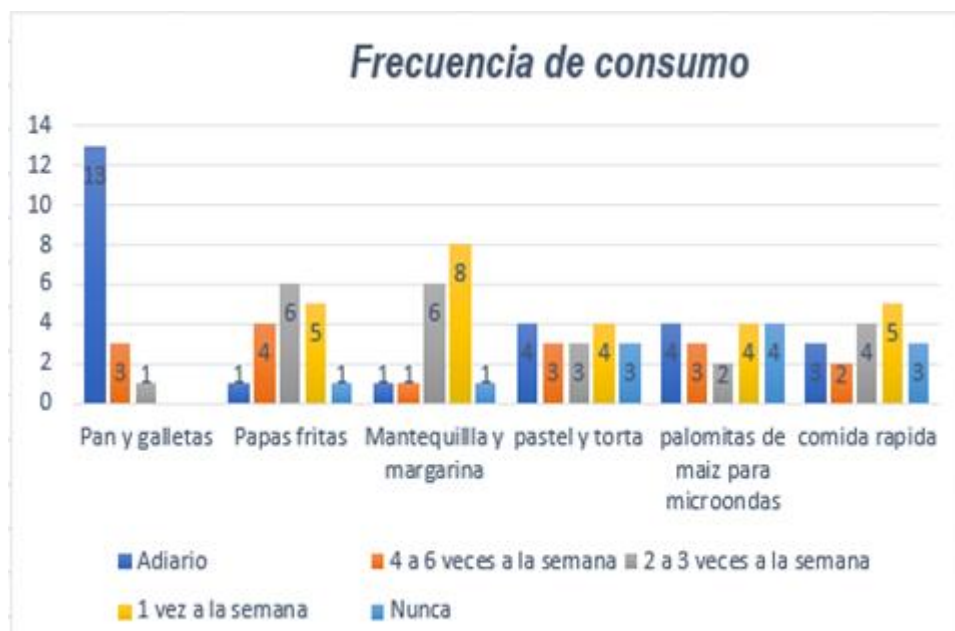
Gráfica 2. Respuesta a la pregunta 5.

6.



Gráfica 3. Respuesta a la pregunta 6.

7.



Gráfica 4. Respuesta a la pregunta 7.

8.

Estudiante	¿Cree usted que sus hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud?	¿Cómo lo evidencia?
E2	No	“Porque consumo muchas harinas”
E11		“Me siento muy bien”
E14		“No me gusta el arroz me dan ganas de vomitar”
E17		“Porque trato de comer balanceado y practico ejercicio”
E1		“Porque no mantengo enfermo”
E9		“porque no he tenido problemas en mi salud”
E10	Si	“Porque cambia el peso”
E16		“Afecta el peso y la salud”
E15		“Con el pasar del tiempo la comida genere desorden alimenticio afectando la salud”
E13		“Afecta la piel y el peso”
E3		“Al alimentarme bien tengo un buen desarrollo”
E6		“Afecta mi estado anémico”

E8		“Mucho consumo de grasas que se acumulan y dañan el corazón”
E7, E5, E4, E12	No responde	

Tabla 4. Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta 8.

9.

Anomalías	Nº de estudiantes que la han padecido
Hipertensión	1
Diabetes	0
Aumento del colesterol LDL	0
Disminución del colesterol HDL	1
Arteriosclerosis	0
Obesidad	0
Hipertrigliceridemia	0

Tabla 5. Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta 9.

Otros: descompensaciones

10.



Gráfica 4. Respuesta a la pregunta 10.

11.

Nº de estudiantes	¿Cuál de los siguientes elementos que aparecen en la información nutricional	¿Por qué?
-------------------	--	-----------

de los alimentos son los que más le interesa leer?		
5	Vitaminas	E12: "fundamentales para el cuerpo" E6: "Para saber si alimenta" E7: "Porque me hacen bien" E17: "son fundamentales para el rendimiento" E4: No justifica
2	Zinc	E2: "porque me llama la atención" E12: "fundamentales para el cuerpo"
1	Hierro	E3: "Para saber el aporte nutricional que nos ofrece el producto"
1	Carbohidratos	E17: "Son fundamentales para el crecimiento"
1	Proteínas	E17: "Sirven para el desarrollo de los músculos y la fuerza"
1	Grasas	E5: No justifica
1	Riboflavinas	E8: No justifica
6	No responden	E10, E11, E15, E16, E5, E9:

Tabla 6. Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta 11.

Sistematización taller.

El objetivo de este taller fue: caracterizar los niveles de argumentación inicial que presentan los estudiantes, a continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Estudiante	Datos	Garantía	Conclusión	Nivel
E1	¿Cree usted que los hábitos alimenticios generan repercusiones en la salud?	No hay garantía	Todo en consumo alto afecta.	1
E2		Si, porque si tenemos el hábito de consumir muchos fritos genera problemas con el colesterol.	No hay conclusión	2b
E3		Si, porque tienen repercusiones sean buenas o malas.	No hay conclusión	1
E4		Si, porque nos ayudan a crecer y otros nos enferma.	No Conclusión	2b
E5		Si, dependiendo del alimento que se consuma, si es un buen alimento tienes una buena salud incluyendo un buen físico, de lo contrario genera mala salud y enfermedades.	No Conclusión	2b
E6		Si, porque depende de nuestra decisión para alimentarnos, ya sea consumir dulces o proteínas.	No hay conclusión	2b
E7		Si, dependiendo del alimento ingerido porque todo en exceso es malo.	No hay conclusión	1

E8		Si, dependiendo del alimento ingerido porque todo en exceso es malo.	No hay conclusión	1
E9		Dependiendo de la alimentación que llevemos día a día pueden ser bueno o malos.	No hay conclusión	1
E10		Si, porque se consume dulces en exceso le hace mal al estómago y afecta la sangre puede sufrir de diabetes.	No hay conclusión	2b
E11		No hay garantía	Todo afecta en exceso si no se tiene control en cada alimento.	2a
E12		Si, hay alimentos que pueden afectar el colesterol, la cantidad de azúcar en la sangre y también hay alimentos que ayudan al cuerpo humano.	No hay conclusión	2b
E13		Algunos hábitos alimenticios generan repercusiones en las personas, pero en mi opinión propia es muy rara la vez que me hace daño algo.	No hay conclusión	1
E14		No, porque a mi punto de vista y según mi experiencia he consumido todo tipo de alimento y nada me hace daño.	No hay conclusión	1
E15		No, porque nada me hace daño.	No hay conclusión	1

Tabla 1. Sistematización taller- Pregunta 1.

Pregunta 2.

Estudiante	Datos	Garantía	Conclusión	Nivel
E1	¿Cuál es la importancia de consumir	Sabemos que es importante consumir harinas y cereales de manera moderada porque todo en exceso afecta.	No hay conclusión	1

E2	cereales y harinas refinadas?	Estos son uno de los alimentos que generalmente aconsejan los médicos para una dieta balanceada.	No hay conclusión	2b
E3		Sabemos que es importante consumir harinas y cereales de manera moderada porque todo en exceso hace daño	No hay conclusión	1
E4		Porque me han aportado vitaminas y otros nutrientes y porque son llenadores.	No hay conclusión	2b
E5		Los cereales como el arroz nos dan una buena salud y así poder realizar con energía nuestros deberes.	No hay conclusión	2b
E6		Nos dan buena salud para tener un buen desempeño físico y rendir en nuestras actividades.	No hay conclusión	2b
E7		La importancia radica en que nos aporta cosas buenas		1
E8		La importancia radica en que nos aporta vitaminas y calorías al cuerpo Y calman el hambre.	No hay conclusión	2b
E9		Para llevar una alimentación balanceada y no sufrir consecuencias en la salud.	No hay conclusión	2b
E10		Estos alimentos nos ayudan para el desarrollo de nuestro cuerpo y algunos nos brindan más beneficios que otros.	No hay conclusión	2b

E11		Estos alimentos me han ayudado para el desarrollo de mi cuerpo y algunos nos brindan más beneficios que otros.	No hay conclusión	2b
E12		Es importante porque estos alimentos permiten quedar satisfechos durante las diferentes comidas.	No hay conclusión	1
E13		Me gusta mucho estos alimentos son importantes porque nos ayudan a quedar más llenos y los cereales tienen vitaminas	No hay conclusión	2b
E14		La importancia es porque pienso que al comer cereales y harinas nos alimentamos bien.	No hay conclusión	1
E15		Los cereales y harinas aportan beneficios para la salud	No hay conclusión	1

Tabla 2. Sistematización taller- Pregunta 2.

Pregunta 3

Estudiante	Datos	Garantía	Conclusión	Nivel
E1	¿Por qué cree que los fritos y lácteos presentan un porcentaje más alto de consumo en relación con las verduras y carnes? Y, ¿Qué implicaciones para la salud tendría el	Para el ser humano comer comida rápida como empanadas es más fácil que ponerse a cocinar verduras, ya que no tiene tiempo.	Al consumir en exceso fritos genera obesidad y la leche gastritis.	3
E2		porque los venden en la calle o lugares comerciales y las verduras no, esto lo hacemos para ahorrar tiempo.	Todos los alimentos se deben consumir de manera moderada, ya que cualquier producto de manera exagerada afecta nuestra salud	3

E3	consumo de dichos fritos y lácteos?	Para el ser humano comer comida rápida como empanadas es más fácil que ponerse a cocinar verduras, ya que no tiene tiempo.	Al consumir en exceso fritos genera obesidad y la leche gastritis	3
E4		Los fritos son ricos y la carne no tanto.	No hay conclusion	2b
E5		No hay garantía	Nos trae muchas implicaciones como subir de peso y otras enfermedades al consumir fritos en exceso.	2a
E6		Porque son más ricos los fritos que las verduras y la carne.	consumiendo mucho podemos llegar a enfermar nuestro organismo, no rendir en nuestras actividades, en nuestra salud mental y subiríamos de peso.	3
E7		Los fritos y los lácteos son de sabor agradable muy ricos y las verduras amargas.	Al consumir muchos fritos podríamos engordar.	3
E8		Los fritos tienen buen sabor, las verduras son amargas y la carne costosa	No hay conclusión	2b
E9		Los fritos y los lácteos son los que más consumimos día a día y se nos facilita comprar en relación con la carne.	No hay conclusión	2b
E10		Los fritos y los lácteos son más fáciles de consumir y de adquirir, sin necesidad de cocinar y sin gastar mucho tiempo como el que	La mayoría de los fritos al comerlos mucho afecta la salud.	3

		requiere preparar verduras o cocinar carne, fritar carne es demorado.		
E11		Los fritos y los lácteos son más baratos, fáciles de conseguir en la calle y en las tiendas.	No hay conclusión	2b
E12		Los fritos y los lácteos son alimentos de mayor gusto, los lácteos son buenos para el calcio de los huesos y las verduras es un alimento de poco agrado.	No hay conclusión	2b
E13		Me gusta mucho los fritos y lo que más consumo son las empanadas, los lácteos como la leche es el líquido que acompaña las bebidas como el chocolate, para mí las verduras son feas, amargas y la carne es costosa.	No hay conclusión	2b
E14		En mi casa suelo consumir más fritos que verduras, porque con cualquier comida que prepare tengo que fritar algo o comprar algo frito. Consumos más lácteos porque la carne es fea y a veces muy cara.	No hay conclusión	2b
E15		Los fritos y lácteo son muy ricos comparados con las verduras y la carne.	Los fritos son dañinos, elevan el colesterol y aumentan el peso.	3

Tabla 3. Sistematización taller- Pregunta 3.

Anexo 7

Sistematización unidad didáctica

Es necesario tener en cuenta los niveles de argumentación presentados para realizar el análisis y las siglas designadas para los elementos que componen el modelo propuesto por Toulmin.

C: aserción D: dato G: garantía R: respaldos M: cualificadores modales E: reserva

Secuencia I

Actividad 1

Grupo	cuadro comparativo		Nivel Arg	Pregunta 2	Nivel Arg	Pregunta 3	Pregunta 4	Nivel Arg
	beneficios	perjuicios						
1	son de sabor rico son adictivos tienen buen	dan colesterol dan diabetes tapan las venas producen infarto	1	cuando doña tere la que vende empanadas salen muy grasosas y de buen sabor es D: decir dan mucho colesterol alto E: y podemos estar propensos a un infarto POST: son muy ricas	2a	alimentos Ultra Procesados margarinas	prevenir el consumo de alimentos que contienen grasas para nuestra propia salud, D: tener buena alimentación para tener buena salud mental y física	2a
2	potencia el sabor mejorar su textura bajo costo de producción	obesidad enfermedad cardiovascular diabetes altos niveles de colesterol	1	en la etiqueta de los productos o si es un producto ultra procesado (empaquetado)	1	margarinas palomitas de microondas	si se reducen la producción de estas grasas también disminuye el consumo	1
3	buen sabor mayor vida útil no se	aumenta los niveles de colesterol	1	mirar las tablas nutricionales	1	alimentos Ultra Procesados	a ellos no les importa prevenir, sino que siguen con la	1

	daña tan rápido	puede provocar cáncer				embutidos	producción de los productos	
4	alarga la vida de los alimentos la comida rápida llena el estómago muy rápido ayuda a ser activo en ejercicio	algunos alimentos añejos hacen daño comer grasas en cantidad hace ser obeso la comida rápida te hace obeso	1	es una problemática D: por la insalud que causa en el ser humano	2a	margarinas comida rápida	prevenir las enfermedades G: ya que es parte de la problemática de salud que hay en el país E: y si se previene entonces no hay alimentos perjudicándola	2b

Tabla 1. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 1.

Actividad 2

Grupo	Artículo	Pregunta 1	Nivel Arg	Pregunta 2	Pregunta 3	Nivel Arg
1	relación entre la depresión y ácidos grasos <i>trans</i> de la comida basura	tanta grasa al desayuno es mala D: debido a que es la primera comida del día generan depresión y trastornan el estado mental	2a	los siquiátras la población el estado los especialistas	beneficia a los industriales mientras nos matan de colesterol y grasas en el corazón	1
2	¿Por qué debe eliminar las grasas <i>trans</i> de su desayuno (y de los otros tiempos de comida)?	Que, al salir todas las mañanas sin comer, el comer en la calle a largo plazo puede llegar a ser malo	1	la OMS los consumidores las empresas que producen los alimentos los que consumen a diario	el beneficio lo reciben las industrias que producen los alimentos y nos perjudica a los consumidores D: porque se vuelven gordos	2a
3	grasas <i>trans</i> , negocios para la	las afectaciones es que nos está dando cáncer todo lo que	1	el medico el gobierno /estado	nos perjudica a los consumidores y	1

	industria y enfermedad para las personas	estamos consumiendo y es malo en exceso		las industrias productivas	beneficia a los productores	
4	colesterol alto: un problema en todas las edades	ayudan a aumentar el colesterol malo D: también existen factores hereditarios que por consiguiente afectan los pacientes	2a	la OMG los consumidores el pueblo	pienso que las grasas <i>trans</i> no son buenas ni malas, sino que hay que saber consumir sin exceso de cantidad	1

Tabla 2. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 2.

Actividad 3

Grupo	Etiqueta	Frases publicitarias	Conclusión 1	Nivel Arg	Conclusión 2	Nivel Arg	Conclusión 3	Nivel Arg
1	Alfajor	*Alto en grasas saturadas.	Informar al consumidor sobre los ingredientes que tiene un alimento.	1	Que lo que está en la tabla nutricional no es real.	1	Que no tengan grasas <i>trans</i> G: porque nos afecta el corazón.	2b
2	Helado Popsy oreo	Helado de leche con grasa vegetal.	Saber de qué nos estamos alimentando.	1	La descripción de la etiqueta es falsa y manejan publicidad engañosa.	1	Que no este hecho con grasas <i>trans</i> , D: porque la combinación de aceites vegetales y animal es un motivo para cuidar la salud.	2a
3	Margarina Rama y esparcible aro	*No contiene grasas <i>trans</i> . *100 % vegetal, libre de colesterol, libre de grasas <i>trans</i> .	Darnos cuenta de que tipo de grasa estamos consumiendo y en qué cantidad.	1	Estamos siendo víctimas de aceites parcialmente hidrogenado (<i>trans</i>)	2a	Nos fijaríamos si está hecho con aceite parcialmente hidrogenado G: ya que significa que aporta	2b

		*No contiene grasas parcialmente hidrogenadas.			D: y la industria nos está engañando		grasas <i>trans</i>	
4	Palomitas de maíz galletas tosh	*Libre de grasas trans. *0% colesterol y grasas <i>trans</i>	Brindarle al público con que se fabrica el alimento y para que sepa la cantidad de grasas y azúcares etc.	1	Que la industria engaña a D: la gente que muchas veces no lee los ingredientes E: y así ellos hacen más publicidad	2b	Las frases publicitarias y comparar estas con los ingredientes.	1

Tabla 3. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 3.

Actividad 4

grupo	Pregunta 1	Nivel Arg	Pregunta 2	Nivel Arg	Pregunta 3	Nivel Arg
1	D: porque producen obesidad y trastornos en la salud	2 ^a	las empresas que producen grasas <i>trans</i> D: porque no las pueden producir	2 ^a	en la salud mejoraría para las personas que consumen grasas	1
2	D: por qué causa muertes de las personas por enfermedad	1	la industria de suministros de alimentos que tienen grasas	1	que las empresas sierran y D: la gente no tiene trabajo	2a
3	la salud del pueblo	1	las empresas D: porque pierden dinero	2a	nos enfermamos menos, E: pero las empresas no ganan dinero	2a

4	por las enfermedades cardiovasculares	1	los que hacen ácidos grasos <i>trans</i> G: porque ya no los pueden hacer	2b	no se producirían enfermedades cardiovasculares	1
---	---------------------------------------	---	--	----	---	---

Tabla 4. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 4.

Actividad 5

grupo	número imagen	de acuerdo	razón	Nivel Arg
1	1	si	tiene razón	1
	2	no	no siempre	1
	3	si	porque son malas	1
	4	si	enferman	1
	5	si		
	6	no	por salud	1
2	1	si	la comida es rica	1
	2	no	depende	1
	3	no	no resuelve nada	1
	4	no		
	5	Si	por presión	1
	6	si	cada quien come	1
3	7	si	es verdad	1
	8	no	hace mal	1
	9	no		
	10	si	la necesitan	1
	11	si	para no ser castigado	1
	12	si		
4	9	si	para freír el pollo	1
	10	no	se enferma	1
	11	no	tanto le hace daño	1
	12			
	13	si	para que lo curen	1
	14	no		

Tabla 5. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 5.

Secuencia II

Actividad 6

No se realiza la sistematización debido a el tipo de preguntas que son propuestas.

Actividad 7

Grupo	Caso clínico	Pregunta 1	Nivel Arg	Pregunta 2	Nivel Arg	Pregunta 3	Nivel Arg	Pregunta 4	Nivel Arg
1	1	La paciente presenta aumento del nivel normal del perfil lipídico. Colesterol total: rango peligro. LDL: rango peligro.		Si, presenta riesgo, los niveles alterados de colesterol D con cualificador: puede ser la causante de un paro cardiaco y muerte súbita.	2b	G: La mala alimentación y la falta de ejercicio C: hace que el paciente acumule mayor colesterol.	2b	No responde	
2	2	El paciente presenta los triglicéridos en un rango de alerta		El paciente presenta peligro cardiaco G: ya que tiene los triglicéridos altos.	2b	Los alimentos que consume el paciente son malos para el corazón, D: debido a las grasas	2a	Comer verduras, carne hervida y panes integrales.	1
3	2	El paciente sufre de triglicéridos en alta cantidad.		Si, G: presenta peligro al tener los triglicéridos altos D: y más si viene presentando dolor en el pecho.	3	No responde		Comer menos grasa, hacer más ejercicio	1
4	3	LDL: rango alerta		Si, presenta riesgo,	2ª	Falta mirar	2a	Comer frutas, verduras,	1

		Triglicéridos: rango peligro		D: los triglicéridos están muy elevados.		E: que entiende el paciente como dieta sana D: porque presenta alto los triglicéridos y el LDL.		jugos naturales, consumir poca grasa, carne. Hacer ejercicio.	
--	--	------------------------------	--	--	--	--	--	---	--

Tabla 7. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 7.

Secuencia III

Actividad 8:

Grupo 1

alimento	positivo	negativo	observaciones
aceite de coco		x	no hubo cambio de color
leche	x		se ve la diferencia entre agua y leche
margarina			
salchichón	x		al agregar agua al salchichón y comprimirlo, empieza a soltar la grasa y se notaba por encima del agua
mayonesa	x		se notó la diferencia en el cambio de color
néctar de fruta		x	este es base de agua

Tabla 8. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G1.

solvente	alimento	solubilidad	observaciones
agua	aceite de coco	insoluble	el aceite queda encima del agua porque el aceite es menos denso
	margarina	insoluble	no se ven las faces claras, pero se ve la diferencia de densidad
	aceite	insoluble	el aceite de coco es menos denso que el agua
cloroformo	aceite de coco	soluble	no se ve la diferencia de las sustancias se ve homogénea
	margarina	soluble	la mantequilla se ve totalmente mezclada uniformemente
	aceite	soluble	el cloroformo se mezcla con el aceite de coco y queda uniforme

Tabla 9. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G1.

Tubo	aceite/grasa	negativo	positivo	observaciones
1	aceite usado		x	se ve como el aceite hace que se vean los dobles enlaces
2	aceite refinado de soya	x		no tomo color carmelito
3	mantequilla		x	se pudo observar como la mantequilla cambia de color a un color oscuro
4	aceite de coco		x	el permanganato de potasio hace cambiar de color al aceite lo hace tomar un color carmelito

Tabla 10. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G1.

Hipótesis	Análisis	Conclusiones
¿Qué es la solubilidad? Queremos ver si el aceite, la mantequilla y el aceite de coco se mezclan con agua	hay un proceso con en que dejan de ser enlaces sencillos y se vuelven enlaces dobles las diferencias de polaridades entre los productos están relacionadas con los enlaces.	los productos con polaridades distintas no se mezclan. Por la experiencia, los productos no se mezclan uno se veía arriba y el otro debajo

**Tabla 11. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G1.
Grupo 2**

Alimento	positivo	negativo	observaciones
aceite de coco	x		el aceite de coco estaba transparente y al echarle las gotas de sudan 3 y se volvió anaranjado
leche	x		cambio porque tiene grasa animal
margarina			
salchichón	x		porque son clases de embutidos que son hechos con grasa

mayonesa	x		la mayonesa cambio de color al aplicarle las gotas
néctar de fruta		x	porque tiene carbohidratos

Tabla 12. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G2.

Solvente	alimento	solubilidad	observaciones
agua	aceite de coco	insoluble	como conclusión los aceites con el agua o se mezclan no son solubles
	margarina	insoluble	
	aceite	insoluble	
cloroformo	aceite de coco	soluble	las grasas con el cloroformo mezclan porque son apolares siendo solubles
	margarina	soluble	
	aceite	soluble	

Tabla 13. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G2.

Tubo	aceite/grasa	negativo	positivo	observaciones
1	aceite usado		x	se generan acido <i>trans</i>
2	aceite refinado de soya	x		no cambio de color morado
3	mantequilla		x	también contiene grasas <i>trans</i>
4	aceite de coco		x	se hacen unas burbujas color caramelo

Hipótesis	Análisis	Conclusiones
¿Cuántas clases de grasas hay y como se pueden diferenciar?	se realizan procedimientos para saber si las grasas son solubles, insolubles, saturadas e insaturadas La identificación del tipo de grasas se identifica con la coloración de los productos	el agua es polar y el aceite apolar El aceite contiene grasas

Tabla 14 y 15. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G2.

Grupo 3

alimento	positivo	negativo	observaciones
aceite de coco	x		No se observó totalmente y se requirió de más de 3 gotas de sudan III

leche	x		No se puede hacer la solución porque tiene mucha agua
margarina			
salchichón	x		Si no se le extrae la grasa no hay solución
mayonesa	x		No se disolvió totalmente por la cantidad de producto
néctar de fruta		x	No paso nada

Solvente	Alimento	Solubilidad	Observaciones
agua	aceite de coco	insoluble	No se disuelve
	margarina	insoluble	
	aceite	insoluble	
cloroformo	aceite de coco	soluble	Se mezclan bien porque son productos apolares
	margarina	soluble	
	aceite	soluble	

Tubo	aceite/grasa	negativo	positivo	observaciones
1	aceite usado		x	Inicialmente el aceite era amarillo, al aplicar el reactivo queda color caramelizado
2	aceite refinado de soya	x		
3	mantequilla		x	
4	aceite de coco		x	El aceite de coco es de color transparente al aplicar el reactivo queda de color caramelizado

Hipótesis	Análisis	Conclusiones
¿Qué reacción tendría químico con químico?	Una grasa es la que tiene enlaces sencillos, enlaces dobles, y no tienen enlaces triples en la cadena	El sudan III se disuelve solo grasas convirtiéndose en color rojo en color anaranjado

		se disuelve el polar si es polar y el apolar se disuelve en apolar el permanganato rompe el doble enlace y eso permite el cambio de color
--	--	---

Tabla 16, 17,18 y 19. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G3.

Grupo 4

Alimento	positivo	negativo	observaciones
aceite de coco	x		Salieron burbujas y se notó un color rojo clarito
leche	x		Se volvió un poco amarillo
margarina			
salchichon	x		Sele agrego agua con sudan y la grasa salió a flote en partículas blancas
mayonesa	x		Cogió una tonalidad roja
nectar de fruta		x	No paso nada

Solvente	Alimento	Solubilidad	Observaciones
agua	aceite de coco	insoluble	por la condición de los aceites con agua no se mezclan ni son solubles
	margarina	insoluble	
	aceite	insoluble	
cloroformo	aceite de coco	soluble	las grasas con el cloroformo si se mezclan siendo solubles
	margarina	soluble	
	aceite	soluble	

Tubo	Aceite/Grasa	Negativo	Positivo	Observaciones
1	aceite usado		x	cambio de color
2	aceite refinado de soya	x		no pasó nada
3	mantequilla		x	sí tiene enlaces dobles y grasas trans
4	aceite de coco		x	se puso color café

Hipótesis	Análisis	Conclusiones
¿más sobre las grasas a ingerir? Como tema el cambio de color y separación de las partículas	Al aplicar los químicos y el agua se puede apreciar el cambio en las partículas o colores o desprendimientos, en teoría se puede apreciar las grasas	Aprendimos que en algunos alimentos pueden aportar mucha grasa y en otros no, en totalidad ya sabemos exactitud que consumir frecuentemente

Tabla 20, 21,22 y 23. Sistematización Unidad didáctica- Actividad 8- G3.

Anexo 8

Sistematización actividad de cierre

Caso simulado: convénceme si puedes.

Intervención Oral	Grupo	Respuesta
Juez	docente	He enviado una citación a los partes implicados a comparecer en un tribunal establecer la situación y acudir culpabilidad multas o acciones de mejora.
Delegado de Mini salud	1	Nosotros como ministerio de Salud hacemos una demanda a Esparcibles S.A.S porque están vendiendo productos con elevada cantidad de grasas trans y se supone que lo establecido por la resolución 2508 del 2012 es: que son 2g de grasas x 100g de materia de grasa y ellos están vendiendo o están suministrando alimentos que superan estos valores los cuales están alterando la salud pública por lo tanto nosotros exigimos el cierre de la empresa.
Delegado de la Industria	2	Durante el proceso de hidrogenación para elaborar margarina se produce cantidades insignificantes de grasas trans. Lo hacemos para retardar el procedimiento de vencimiento de los productos y extender la vida de los alimentos, no podemos cerrar la empresa. Nosotros también producimos nuestra propia materia prima por lo tanto ejemplo: tenemos nuestra propia finca agrícolas y en caso de que nuestra empresa se llegara a cerrar pues tendríamos dos mil empleados en producción que perderían el empleo, con los empleados agrícolas, campesinos y recolectores de la materia prima para hacer aceites y margarina.
Analistas químicos	3	Encontramos que la margarina elaborada por Esparcibles S.A.S tiene 5 g de ácidos grasos trans por cada 100 g de mantequilla también se realizó la prueba química con permanganato de potasio y la muestra cambio a color café y prueba cuantitativa en un cromatógrafo. Se recomienda a la industria Esparcibles S.A.S, mejorar sus bases de producción y disminuir la cantidad de grasas <i>trans</i> . En caso de no mejorar las bases de producción afectaría la salud del consumidor en cuanto a corazón e hipertensión y desemplear a sus trabajadores.

Representate consumidores 1 (propietaria de una panadería) y Representantes consumidores 2	4	<p>Como propietarios de una panadería necesitamos los productos tales como: el aceite, la margarina para hacer el pan, galletas y todo lo de pastelería. La empresa nos vende los insumos a muy buen precio, no podemos dejar de comprarlo porque, si cambiamos de distribuidora los productos serían más costosos y nuestra empresa quebraría por el costo y porque los productos no durarían.</p> <p>Nos vemos afectados ya que la margarina viene con grandes cantidades de grasa <i>trans</i>. Los compradores no quieren seguir consumiendo nuestros productos de panadería porque dicen que afectaría la salud.</p>
Delegado de Mini salud	1	<p>Así como dicen los consumidores que se ven afectados pero que también necesitan seguir comprando los insumos en esta empresa, nosotros como ministerio de salud tenemos el deber de hacer cumplir la ley y esta dice que solo debe contener 2 g por cada 100 g de materia y ustedes la empresa elaboran margarina con 5g por cada 100 g de producto según los analistas, están usando más del doble.</p> <p>Ustedes Esparcibles S.A.S nos están elevando el colesterol, por lo tanto, nosotros exigimos el cierre de la empresa. También están dando una falsa publicidad, porque en los ingredientes aparece que tienen grasas trans y en la publicidad aparece que está libre de grasas <i>trans</i>.</p>
Delegado de la Industria	2	<p>Nosotros no le estamos poniendo ningún arma a las personas para que lo compren, los consumidores lo compran por la sencilla razón que a ellos les gusta y lo quieren consumir ya eso depende de cada uno de ellos si leen la etiqueta o no.</p> <p>Si no se realiza la hidrogenación de los aceites para obtener la margarina, no duraría tanto como para ser conservados y se pondrían rancios, sería perdida para las personas de los supermercados y también para la señora que vende empanadas.</p> <p>Podríamos llegar a un acuerdo para producir alimentos con baja cantidad de grasas <i>trans</i>. Pedimos una prórroga por mínimo de tres meses para tener avances en el proceso industria y mejora el producto, ya que si cerramos la empresa sería una perdida bastante grande.</p>
Juez	Docente	<p>La empresa Esparcible S.A.S deben pagar una multa la cual va a ir al fondo del Fosiga, que es la salud de los colombianos esa multa será pagada por ellos y se les va a dar la prologa para que continúe funcionando siempre y cuando cumplan con los estándares y cancelen la multa que se les va a colocar.</p> <p>En este caso lo que tenemos que buscar la forma de reparar y solucionar la situación, no solamente castigando o cerrando la empresa porque ellos pueden colocar otra empresa, con otra razón social, pero si va a afectar la parte manufacturera la parte económica del municipio que están trabajando con ellas, por lo tanto, lo que vamos a hacer es darle la prologa. Pensando en los beneficios generales de todos. Con los analistas químicos se verifica que el</p>

		producto que empieza a salir cumpla con los estándares, de lo contrario no pueden seguir funcionando.
--	--	---

Tabla 1. Sistematización actividad de cierre