

**DISEÑO DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE HÁBITOS
NUTRICIONALES SALUDABLES: UNA PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LA
HABILIDAD ARGUMENTATIVA Y LA TOMA DE DECISIONES.**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Educación en ciencias, ambiente y diversidad

ADRIANA MARÍA URREGO UBAQUE

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ D.C 2022**

**DISEÑO DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE HÁBITOS
NUTRICIONALES SALUDABLES: UNA PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LA
HABILIDAD ARGUMENTATIVA Y LA TOMA DE DECISIONES**

ADRIANA MARÍA URREGO UBAQUE

TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial para optar al título de
Licenciada en Química

DIRECTOR:

YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS
Doctor en innovación e Investigación en Didáctica

CODIRECTORA:

MERCY LILIANA VIASÚS POVEDA
Magíster en Docencia de la Química

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ D.C 2022

1. Dedicatoria

A Dios, por permitirme avanzar de manera satisfactoria con todo mi proceso académico, a pesar de las dificultades personales.

A Cayo Allende Saavedra, que se convirtió en mi segundo papá y que ahora no está en este plano terrenal. Gracias por dejar en mi la huella del amor por la educación y el conocimiento, por demostrarme que nunca es tarde para cumplir los sueños. hoy cumplo uno de los tantos sueños que querías que materializara, ser una profesional. No me cansaré de agradecerte todo lo que en vida diste por mí, nunca te olvidaré, esto es para ti.

A mi madre, María que sin su apoyo y amor nada de esto sería posible, me debo enteramente a ella por lo que soy ahora y por cada una de las enseñanzas que sembró en mí. Gracias por ayudarme a crecer, gracias por estar de manera incondicional en mi vida, gracias por animarme a lograr mis objetivos y aconsejarme, se quedan cortas las palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí. Te amo, esto es para ti. Siempre juntas.

Al profesor Sergio Torres, B.Sc., M.Sc., quien siempre hizo parte importante de mi proceso académico y personal. Gracias por enseñarme a persistir y resistir ante las adversidades, gracias por demostrarme que la educación es una herramienta poderosa y que con amor todo es posible, siempre serás un gran ejemplo para seguir por tu tenacidad y tesón, gracias por tu apoyo irrestricto en los malos y buenos momentos, este trabajo de grado también es para ti.

2. Agradecimientos

A la Universidad Pedagógica Nacional, mi alma máter y al Departamento de Química, por acogerme durante estos años de formación académica y por forjar en mí una profesional íntegra.

A mis hermanos, Mauricio e Iván, y a mi padre, Gerardino, que siempre fueron parte vital de mi proceso, gracias por su amor y apoyo.

A mi director de tesis, Prof. Dr. Yair Alexander Porras Contreras por su apoyo e importantes orientaciones durante la realización de este trabajo de grado. Gracias por su comprensión, interés y consejos durante todo mi proceso personal y académico.

A mi codirectora Mg. Mercy Lilibiana Viasús, por sus aportes para la realización del presente trabajo, gracias por los consejos y por ser tan carismática siempre.

A los evaluadores Prof. Dr. Rodrigo Rodríguez, y Prof. Mg.Sc. Johana Basto por realizar las observaciones en el proceso evaluativo de este trabajo. Gracias por su acertada orientación en la escritura del proyecto de investigación.

Al licenciado Jonathan Saavedra, por la amistad que formamos en las aulas de la Universidad, gracias por hacer parte de este camino y por animarme siempre a continuar.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Dedicatoria	3
2.	Agradecimientos	4
3.	INTRODUCCIÓN.....	10
4.	JUSTIFICACIÓN.....	11
5.	Modalidad del trabajo de grado.....	12
6.	Antecedentes pedagógicos y didácticos	12
7.	Antecedentes disciplinares	15
8.	Planteamiento y delimitación del problema	19
9.	Objetivos	20
10.	Referentes conceptuales disciplinares	21
	10.1. Bioquímica de la nutrición humana.....	22
	10.1.1. Agua.....	22
	10.1.2. Biomoléculas.....	23
	10.1.3. Carbohidratos o glúcidos	23
	10.1.4 Lípidos	27
	10.1.5. Proteínas.....	31
	10.1.5 Vitaminas	33
	10.1.7 Oligoelementos	36
11.	Hábitos saludables de alimentación	39
12.	Referentes conceptuales pedagógicos.....	41
	12.1 Pensamiento crítico.....	43
	12.1.1. Habilidades de pensamiento crítico	43
	12.1.2 Aprendizaje por indagación	43
	12.1.3. Secuencia de enseñanza y aprendizaje.....	45
	12.1.4 El ciclo de las 7E	46
	12.1.5 Las representaciones sociales en los hábitos alimenticios.....	47
13.	Metodología	48
	13.1.1 Muestreo poblacional.....	48
	13.1.2 construcción y aplicación del test de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables.....	48
	13.1.3 Fases de la investigación.....	49
	13.1.4 Fase de inicio: implementación del test de ideas previas.....	50
	13.1.5. Fase de desarrollo: diseño de la secuencia de enseñanza y aprendizaje...52	
	13.1.6 Secuencia de actividades.....	53
	13.1.7. Rúbrica de evaluación holística.....	55

14.	Resultados y análisis.....	53
14.1	Análisis prototípico categorial sobre nutrición.....	57
14.1.1	Categorías frente a los hábitos nutricionales saludables.....	58
14.1.2	Frecuencia de consumo de alimentos y calidad alimenticia.....	61
14.1.3	elección de ingredientes para construir un plato saludable.....	63
14.4.1	Clasificación de biomoléculas en alimentos.....	66
14.1.5	Diferenciación y lectura de etiquetas nutricionales.....	67
15.	Conclusiones.....	68
16.	Anexos.....	70
17.	Bibliografía.....	81

Índice de Figuras

Figura 1. Glucosa presente en alimentos	23
Figura 2. Galactosa y fructosa presentes en alimentos.	24
Figura 3. disacáridos presentes en los alimentos	25
Figura 4. Almidón presente en la yuca	25
Figura 5. Lípidos presentes en matrices alimentarias.....	27
Figura 6. Reacción entre dos aminoácidos para la formación del enlace peptídico. ...	30
Figura 7. Clasificación de las proteínas según su función.	31
Figura 8. Organización estructural de la insulina	32
Figura 9. Algunas estructuras proteicas importantes a nivel biológico.....	32
Figura 10. Funciones de las vitaminas en el cuerpo humano obtenidas a través de los alimentos.	34
Figura 11. Vitaminas presentes en los alimentos	36
Figura 12. Padecimientos causados por la deficiencia en oligoelementos.....	37
Figura 13. Requerimientos de oligoelementos en la población adolescente	37
Figura 14. Izquierda: Pirámide de la alimentación saludable para adolescentes*. Derecha: Pirámide nutricional actualizada de la USDA**	39
Figura 15. Plato saludable de la familia colombiana	40
Figura 16. Habilidades de pensamiento crítico descritas por Halpern (2014).	42
Figura 17. Etapas Aprendizaje por Indagación.....	43
Figura 18. Modelo o ciclo de las 5E	44
Figura 19. Relación de las 7E y las etapas de aprendizaje por indagación	45
Figura 20. Representación social de los hábitos nutricionales saludables.....	54
Figura 21. Puntajes obtenidos por la población analizada para la frecuencia de consumo de alimentos y calidad alimenticia. a) Estudiantes mujeres b) varones.....	61
Figura 22. Frecuencia de consumo de alimentos en a) estudiantes mujeres y b) estudiantes varones.....	62
Figura 23. Elección del plato saludable en a) estudiantes mujeres y b) estudiantes varones.....	64
Figura 24. Clasificación de biomoléculas en a) mujeres y b) varones.....	66
Figura 25. Identificación de etiquetas nutricionales en yogures para a) estudiantes mujeres y b) estudiantes varones	67

Índice de Tablas

Tabla 1. Productos alimenticios que contienen lípidos.....	28
Tabla 2. Recomendaciones de ingesta de vitaminas liposolubles.....	33
Tabla 3. Recomendaciones de ingesta de vitaminas hidrosolubles.	34
Tabla 4. Recomendaciones de ingesta de vitaminas hidrosolubles.	34
Tabla 5. Observaciones emitidas por el evaluador sobre la Secuencia de Enseñanza- aprendizaje	51
Tabla 6. Categorías sobre hábitos nutricionales.	55
Tabla 7. Categorías de hábitos nutricionales saludables encontradas en hombres	56
Tabla 8. Categorías de hábitos nutricionales encontradas en mujeres	56
Tabla 9. Categorías emergentes encontradas en los adolescentes.....	57
Tabla 10. Grupos alimenticios proveídos en el test de ideas previas.	57
Tabla 11. Datos de justificaciones seleccionadas de algunas estudiantes mujeres, respecto a la selección de los ingredientes del almuerzo saludable.....	61
Tabla 12. Datos de justificaciones seleccionadas de algunos estudiantes varones, respecto a la selección de los ingredientes del almuerzo saludable.....	61

Índice de anexos

Solicitud para aplicar el test de ideas previas.....	69
Carta de presentación director trabajo de grado	70
Consentimiento informado para participar en el desarrollo de la investigación	71
RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA VALIDAR INSTRUMENTO	77
Secuencia de Enseñanza-aprendizaje	78

3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado en modalidad de investigación tiene como objeto fundamental el diseño de una Secuencia de enseñanza y Aprendizaje (SEA) centrada en el análisis de los hábitos nutricionales saludables de los estudiantes de dos cursos de grado undécimo del Liceo Fesan en la ciudad de Bogotá. La SEA diseñada tiene como objetivo el desarrollo de las habilidades de toma de decisiones y argumentación, en el marco de la escuela del Pensamiento Crítico. Para el adecuado diseño y desarrollo de la secuencia, se aplicó a los estudiantes un test de ideas previas sobre hábitos alimenticios, del cual se concluyó que los sujetos de estudio han desarrollado de forma deficiente a moderada las habilidades de toma de decisiones y de argumentación en torno a sus propios hábitos saludables. Sin embargo, demostraron conocer cuestiones y conceptos básicos de alimentación y vida saludable, y tienen la capacidad de diferenciar entre conceptos relacionados a los malos hábitos y a los buenos hábitos.

En este sentido, el objetivo del presente trabajo, es la generación de una herramienta didáctica a la luz del pensamiento crítico, que pueda ser aplicada por docentes de química en secundaria, como insumo para evaluar y mejorar las habilidades de toma de decisiones y argumentación en torno a los hábitos alimenticios saludables, generando entornos de autocuestionamiento, análisis y crítica en que los estudiantes tengan los insumos, desde la educación, para valorar la idoneidad de sus decisiones nutricionales, la calidad de lo que consumen, y poder argumentar al respecto.

Los hábitos nutricionales se aprenden en el contexto cotidiano, su aprendizaje se sustenta en los espacios comunes sobre la base de representaciones sociales, creencias culturalmente aceptadas de los alimentos que se consideran nutritivos, o de las marcas de productos que se asocian intrínsecamente a lo saludable aun cuando su valor nutricional es mínimo. El desarrollo del pensamiento crítico en torno a los hábitos saludables involucra el reconocimiento de las biomoléculas presentes en los alimentos, su rol en el metabolismo, sus bondades o perjuicios a la salud, esto es, se requiere un entorno generador de aprendizajes de química orgánica y bioquímica de los alimentos, los que se constituyen en insumos fundamentales para la educación científica, en particular, de los adolescentes.

La estrategia didáctica planteada como SEA se encamina hacia el mejoramiento de los hábitos nutricionales de los adolescentes, analizados sobre los principios de la bioquímica. Esta estrategia está basada en recursos metodológicos como el aprendizaje por indagación, sustento del ciclo de las 7E, que son esenciales para desarrollar la habilidad de toma de decisiones y pensamiento crítico. El presente trabajo de investigación está constituido por las siguientes fases: fase de inicio, que se consolida con la implementación del test de ideas previas y permite dar una generalidad del contenido del instrumento aplicado con sus respectivos hallazgos, la fase de desarrollo, en la que se realiza la construcción de la secuencia de enseñanza y aprendizaje concatenando cada una de las actividades diseñadas y, como fase final; se considera la evaluación de la SEA y el test de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables con los conceptos emitidos por parte de los dos evaluadores.

Este trabajo de grado fue desarrollado en el grupo de investigación Educación en Ciencias Ambiente y Diversidad del Departamento de Química de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional.

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación, está enfocada hacia los hábitos nutricionales saludables; dirigida particularmente a la población adolescente, porque actualmente la sociedad es más propensa a padecer comorbilidades que afectan su calidad de vida, como consecuencia de los malos hábitos alimenticios. Por lo tanto, este trabajo pretende ser una contribución al fortalecimiento de la toma de decisiones y la argumentación en un colectivo de escolares, cuyos estilos de vida se ven afectados por malos hábitos alimenticios. Las entidades encargadas de promover información sobre las recomendaciones que se deben llevar para evitar problemas de salud, son por ejemplo el Ministerio de Salud y Protección Social, (2022) a nivel nacional que enfatiza sobre la alimentación realmente saludable que menciona el consumo de frutas, verduras, legumbres, cereales, lácteos, carnes, y pescados. Con lo anterior, se debe promover estilos de vida centrados en una buena argumentación desde el contexto escolar, donde los estudiantes puedan tener un conocimiento más profundo sobre los hábitos, y se permita tener como punto de partida las ideas previas que traen al aula de clase.

La alimentación juega un rol indispensable, pero si se revisa los contextos socioculturales este tema no tiene la relevancia que debería tener en los espacios escolares, es decir, que se busca fomentar espacios en donde se pueda socializar desde una perspectiva crítica y analítica como lo indica Piñeros et al., (2011) las enfermedades de tipo crónico y que no son transmisibles, representan hasta un 80% de los decesos a nivel mundial, este comportamiento es predominante en países subdesarrollados. Por tanto, es ideal reconocer las problemáticas asociadas a tener malos hábitos que conllevan a tener enfermedades complicadas en la etapa más adulta, por esto, se hace hincapié en que lo ideal es abordar este componente en las instituciones, porque incluso se podría indicar que esto no hace parte de los contenidos académicos y por ende el estudiante responde a estos temas según el contexto en el que este inmerso.

Este trabajo de grado contribuye a evidenciar una problemática muy amplia desde la perspectiva macro, como se puede notar en el escenario a nivel mundial; y a su vez observar las problemáticas reflejadas en el aula desde una mirada micro. Porque se toma una parte muestral en donde se pone en evidencia muchas de las debilidades y fortalezas que tienen los escolares frente a la alimentación relacionadas a dos habilidades que son acordes a el tema de la investigación, como lo son la toma de decisiones y la argumentación que es base fundamental para forjar espacios de discusión y concientizar a los adolescentes desde el componente científico y cotidiano. En este sentido, el presente trabajo propone una secuencia de enseñanza y aprendizaje orientada bajo el constructo teórico del aprendizaje por indagación, con el fin de que los estudiantes conceptualicen lo aprendido y lo lleven a su diario vivir, desde un posicionamiento constructivo de conocimientos, cuestionamientos exploratorios y generación de espacios educativos que dirijan a los estudiantes al desarrollo de la habilidad de tomar decisiones argumentadas por sí mismos, mostrándose autocríticos y reflexivos frente a sus propios hábitos nutricionales (Aponte & Merchán, 2020). Cada una de las actividades diseñada en la secuencia se conecta con el ciclo de las 7E, esto con el propósito de fomentar los buenos hábitos nutricionales saludables y generar un cambio en los estilos de vida para reforzar el aprendizaje en los diferentes escenarios propuestos.

5. Modalidad del trabajo de grado

El proyecto obedece a la modalidad de investigación.

6. Antecedentes pedagógicos y didácticos

Parte esencial de este proyecto, es la revisión de trabajos previos desarrollados por investigadores relacionados con la toma de decisiones y al pensamiento crítico, temáticas estrechamente relacionadas con la presente investigación.

Saavedra, (2021) en su tesis de pregrado, utilizó el enfoque de pensamiento crítico orientado a la toma de decisiones a partir de la alfabetización científica de un sector de la población de Bogotá, con dos objetivos esenciales: instruir sobre la importancia de la uchuva y la uva Camarona como alimentos antioxidantes, así como establecer criterios en las personas que habitan los asentamientos de los cerros orientales de Bogotá sobre la importancia ecológica de estas reservas forestales y del cuidado de los ecosistemas que mantienen su equilibrio. A través de una llamada "metodología mixta", el autor propuso 3 etapas para el desarrollo de la estrategia pedagógica: una preparatoria y de revisión de la literatura y delimitación del problema de investigación, una segunda etapa de desarrollo, donde se caracterizaron las habilidades de pensamiento crítico a partir del test de Halpern (HCTAES) adaptado al contexto, se diseñó e implementó la secuencia didáctica, es decir, el compilado de actividades en torno a un aprendizaje específico, con un orden de relación entre ellas, y una tercera etapa de evaluación, donde se determinó el impacto de la secuencia didáctica como herramienta para fortalecer la toma de decisiones, y evaluar el proceso de alfabetización científica.

El autor logró establecer que ciertas habilidades en la toma de decisiones de la población de estudio se encuentran fortalecidas, mientras que otras requieren de mayor afianzamiento desde la academia y el contexto social. También logró implementar la secuencia didáctica orientada a fortalecer y desarrollar la toma de decisiones, enfocada al consumo de bayas, alimentos fuente de antioxidantes.

Aponte & Merchán, (2020) en su trabajo de grado, utilizaron como enfoque la toma argumentada de decisiones, desarrollando una estrategia didáctica orientada al mejoramiento de la calidad de vida de las personas usando los principios de la quimiopreención como herramienta para prevenir el consumo excesivo de grasas saturadas, sodio o carbohidratos en la población, destacando sus implicaciones en la salud. Las autoras proponen el uso del "aprendizaje por indagación", que tiene como objetivo la construcción de significados y modelos conceptuales coherentes en la cual los estudiantes cuestionan, investigan, formulan hipótesis, dan respuesta y comunican lo aprendido. Así, la estrategia didáctica utilizada pretende fomentar el buen consumo y los buenos hábitos alimenticios a partir de la habilidad "toma fundamentada de decisiones". El enfoque de la estrategia basada en la indagación, reportado por las autoras, es constructivista, ofreciendo a los estudiantes oportunidades para construir su propio conocimiento. Este modelo está establecido en la estrategia de las 7E, que permite la transferencia del aprendizaje como componente esencial de la educación científica. Las autoras del estudio concluyen a través de un estadístico llamado "tamaño del efecto", que resulta relevante implementar una estrategia didáctica basada en la quimiopreención y la habilidad de toma de decisiones, como herramienta para personas con propensión a los malos hábitos alimenticios y a enfermedades metabólicas como consecuencia a la falta de alfabetización en torno a la alimentación y los hábitos saludables.

Por otro lado, Alonso & Perdomo, (2019) en su tesis de pregrado, construyeron e implementaron una unidad didáctica haciendo hincapié en los siguientes objetivos: propiciar los procesos de argumentación en estudiantes jóvenes y adultos como una cuestión socio científica de la producción de ácidos grasos *trans*, y caracterizar todos los niveles de argumentación que poseían los estudiantes frente al tema anteriormente mencionado, teniendo en cuenta la siguiente pregunta; ¿perjuicio o beneficio a quién? Esta sirvió como una pregunta orientadora para generar discusión desde la perspectiva argumentativa alrededor de los hábitos alimenticios en el aula de clase. Esta investigación se llevó a cabo en la institución Educativa Distrital (IED) Guillermo Cano Isaza, en la ciudad de Bogotá. Este trabajo se orienta desde el aspecto cualitativo e interpretativo, también se tuvo en cuenta el constructo teórico del modelo de Toulmin que establece elementos importantes sobre los niveles de argumentación que conjuntamente permiten una construcción social y ayudan a reelaborar significados. Para esta investigación se establecieron cinco fases constituidas de la siguiente manera: revisión e indagación documental, caracterización de la población, caracterización de la habilidad argumentativa, diseño y aplicación de la unidad didáctica, y finalmente análisis de resultados.

Las autoras realizaron una encuesta con la que se recolectó información relacionada a los alimentos de mayor consumo; esta arrojó que los estudiantes prefieren los cereales, lácteos, frutas, fritos, granos, dulces, embutidos, comida rápida, verduras y finalmente las carnes y verduras. En un segundo momento se realizó un taller de discusión de la encuesta anteriormente mencionada, teniendo en cuenta los resultados reportados en cuestión de la predilección de consumo de alimentos. La unidad didáctica centrada en el aspecto sociocientífico arrojó como resultado un nivel cuatro, que indica una sustancial mejora en el proceso argumentativo del estudiantado debido a las actividades ejecutadas y adicionalmente las actividades que tenían que ver con su contexto presentaron una mayor influencia respecto a la argumentación.

Este trabajo de grado tiene una incidencia importante en la presente investigación; porque abarca la habilidad argumentativa desde el modelo de Toulmin que define al proceso argumentativo como un constructo social que busca identificar los elementos desde los diversos medios informativos y una negociación de significados. El desarrollo e implementación de la unidad didáctica sobre los ácidos grasos *trans* que se encuentran en la industria de alimentos, la población de estudio demostró una mayor adquisición y fortalecimiento de la argumentación. Por tanto, se espera que la secuencia de actividades planteada en el presente trabajo tenga un impacto positivo en la población estudiantil, favoreciendo la toma de decisiones y la argumentación desde una contextualización enfocada en su entorno y articulando los saberes desde la química.

González, (2018) realizó una secuencia de actividades relacionadas con alimentos no convencionales en la que utilizó el enfoque del pensamiento crítico en habilidades y niveles de argumentación, con la finalidad de potencializar dichos aspectos en estudiantes del grado décimo de la institución Educativa Distrital la Gaitana ubicado en de Bogotá.

Esta investigación se basó en identificar el nivel de desarrollo respecto a las siguientes habilidades: razonamiento inductivo, razonamiento práctico, y toma de decisiones a través de la prueba PENCRISAL, esta prueba consiste en evaluar los niveles de argumentación crítico reflexivo en las siguientes etapas: razonamiento deductivo, razonamiento inductivo y finalmente razonamiento práctico, desde el planteamiento de un supuesto o un contexto a través de la observación del sujeto en estudio desde un aspecto formal e informal. Además del diseño de actividades de aprendizaje que vinculan conocimientos ancestrales y científicos con el fin de establecer la importancia de la nutrición humana a través de los contenidos nutricionales de los insectos y otros

alimentos. A través de la metodología cualitativa abordada, el autor realizó su propuesta bajo dos etapas, diseño e implementación.

La primera etapa se fundamenta en construir las actividades e instrumentos sobre la alimentación y la nutrición, que propicien el aprendizaje en la bioquímica. Se realizaron pruebas piloto en los cursos décimo y undécimo de diversas instituciones académicas distritales, las cuales arrojaron como resultado que los estudiantes tienen la motivación por conocer más sobre los animales comestibles y también el conocimiento de la alimentación ancestral y la nutrición, lo cual fue contrastado con reportes previos en la literatura. En la segunda etapa, de implementación, se utilizaron todas las actividades diseñadas en la etapa uno y allí también se estructuró una página web para el grupo estudiantil evaluado. El autor en este evidenció un bajo nivel en las habilidades asimiladas. Sin embargo, luego de realizar el trabajo en el aula de clase, los resultados entorno a las habilidades alcanzaron un rango de medio y alto, por tanto, se logró un buen avance en estas y una predominancia en la construcción argumentativa.

Restrepo, (2017), elaboró una unidad didáctica que se fundamenta en el ciclo de las 7E, está investigación obedece al principio metodológico del paradigma cualitativo. En éste trabajo, la autora pretende reconocer y propiciar el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, a través del manejo de laboratorios virtuales, en donde hace especial énfasis en los hidrocarburos aromáticos, que son un grupo de compuestos orgánicos que están altamente relacionados con los problemas ambientales y de salud humana con objeto de disminuir las repercusiones negativas que estos desencadenan, ya que este tipo de sustancias se obtienen en las prácticas de laboratorio desarrolladas en las instituciones educativas, para este caso, se realiza el estudio en el colegio INEM Santiago Pérez ubicado en la ciudad de Bogotá.

La autora propuso las siguientes fases de trabajo. Fase 1: identificación del problema de investigación y diseño de la unidad didáctica, fase 2: reconocimiento a la población de estudio e implementación de la unidad didáctica basada en el modelo de las 7E, fase 3: compilación de los resultados obtenidos de la unidad didáctica y finalmente se da una respuesta al problema de investigación. De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluyó que se debe fomentar los niveles del pensamiento crítico desde el aspecto constructivista, debido a que los estudiantes requieren de mayor desarrollo de las habilidades de autorregulación y la explicación desde el enfoque investigativo, debido a que no existió una profunda explicación dada por los alumnos, sino que estaban más ligadas a la poca coherencia en sus expresiones, las cuales se caracterizaron por ser más empíricas; relacionadas al conocimiento individual.

Adicionalmente, la implementación de los laboratorios virtuales permitió tener en cuenta dos aspectos relevantes, el primero; la mitigación de los daños colaterales que pueden ocasionar los aerosoles a la salud y al medio ambiente y en segunda instancia, disminuir costos de los materiales que se emplean durante los procedimientos experimentales, ya que es una alternativa que subsana los problemas anteriormente expuestos.

Finalmente se logró evidenciar un avance significativo frente a las habilidades como el análisis y la inferencia relacionados con el pensamiento crítico, permitiendo cosechar saberes propios en el aula de clase e integrando el modelo de las 7E como un pilar enriquecedor en la estructuración de la unidad didáctica construida en pro del pensamiento crítico

7. Antecedentes disciplinares

Para efectos de este proyecto, se llevó a cabo la revisión de diferentes investigaciones enfocadas a los buenos hábitos de alimentación en adolescentes y adultos y la implementación de metodologías que permitan a las personas comprender sobre las implicaciones de sus hábitos alimenticios, en particular a la población adolescente en etapa escolar.

Según Alvarado Lagunas & Luyando Cuevas (2012), esta investigación se enfoca en analizar y concientizar a la población adolescente sobre los alimentos que requieren específicamente y que supla sus necesidades nutricionales requeridas para complementar la etapa de crecimiento de la niñez a la edad adulta. Dentro de este trabajo, menciona que en la sociedad mexicana no existe una reglamentación establecida que permita contemplar una alimentación saludable y accesible a toda la población. Además, los medios de comunicación también juegan un papel importante, debido a que hay muchos productos que son catalogados como saludables pero que no tienen respaldo científico, y que se convierte en una situación preocupante porque los jóvenes y niños reciben este tipo de información que pone en riesgo la salud.

En el estado de Nuevo León, se han enfocado en temas relacionados con la sexualidad y la drogadicción, mientras que en el ámbito de la alimentación no se ha abordado en la población juvenil. Por tal razón, la inclinación de la investigación se centra en realizar un análisis factorial para identificar la percepción que tiene esta población sobre la alimentación saludable, especialmente las relacionadas con el consumo de carne. Los adolescentes generalmente consumen alimentos que poco ayudan con la correcta alimentación del organismo, situación relacionada con el entorno social, económico de las familias y del propio individuo, considerando también la influencia de los gobiernos. Para realizar la caracterización a los sujetos de estudio se diseñó e implementó una encuesta a los jóvenes de Monterrey realizando un muestreo y las entrevistas que se realizaron se enfocaron en centros recreativos, centros comerciales y colegios. Con un total de entrevistados de setecientos diez.

La encuesta tuvo en cuenta en primer lugar, los datos básicos de la persona encuestada y la cantidad de integrantes que conformaban el núcleo familiar, en la segunda unidad se preguntó sobre el monto destinado para la compra de alimentos tanto saludables (carnes, frutas, vegetales), como no saludables, teniendo en cuenta las restricciones en sus raciones, y la cantidad de veces por semana o por mes que son consumidos. La metodología aplicada se denomina AF, y se puede realizar en cuatro pasos, **a)** la construcción de una matriz de las variables a estudiar **b)** extracción de los factores de la matriz de correlación **c)** realización de la rotación de los factores iniciales y **d)** la denominación de los factores encontrados. Estos pasos permiten crear una matriz de correlaciones de todas las variables, interpretarla, así como a sus posibles varianzas, y extraer de ella los factores encontrados.

El 37% de los jóvenes entrevistados, trabajan y estudian teniendo un promedio de escolaridad de 9,1 años y el 83% pertenecen a la clase media; y el restante porcentual de 11,8% y 5,2% son de clase baja y alta respectivamente. Según su percepción uno de los alimentos más importantes durante el día es el almuerzo y también el hecho de realizar las tres comidas diarias, además los jóvenes consideran que el concepto de alimentación saludable esta netamente ligado a realizar actividad física y consumo de agua. El 67% de los jóvenes encuestados indican que la alimentación saludable se categoriza de la siguiente manera: el 67% indican que está asociado al consumo de frutas y verduras, el 72% lo atribuyen al consumo de carnes rojas y el 14% a carnes blancas, mientras que el 9,7% y 4,3% lo relacionan con lácteos y huevos

respectivamente. En general, los jóvenes indican que sus gastos están más inclinados hacia la compra de alimentos chatarra y bebidas comerciales y en menor proporción se invierte en alimentos realmente nutritivos y saludables. En últimas los sujetos que participaron en esta investigación resaltaron que el consumo de proteína es indispensable para el organismo y por tanto el producto mayormente seleccionado es la carne de res y después el pollo. A modo de conclusión general, la percepción de los jóvenes realmente no es clara frente a la alimentación saludable y hay contradicciones frente a este tema.

Quintero, (2014) estudió los hábitos alimentarios, los estilos de vida y los hábitos de actividad física de estudiantes universitarios recién ingresados, con el fin de orientar *acciones que permitieran promover hábitos y estilos de vida saludables entre los estudiantes* de la población de estudio. La metodología desarrollada por la autora comprende un proceso organizado desde la determinación de variables y contexto de investigación, la recolección de la información aplicando entrevistas y encuestas de actividad física y mediciones antropométricas, la tabulación de la información para su sistematización, para continuar con el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos, ejecución de estadísticas y el establecimiento de posibles relaciones.

A partir de estos resultados, la autora pudo establecer que la población de estudiantes objeto del análisis, presentó buen estado nutricional (90%) según su Índice de Masa Corporal (IMC), comportamientos saludables de bajo consumo de tabaco y bebidas alcohólicas, así como un nivel moderado de actividad física. Se encontró que se requiere promover y fortalecer los hábitos alimenticios y comportamientos que favorezcan la salud de los estudiantes, y la prevención de enfermedades crónicas, dado que el 13% de la población presentó un nivel de actividad física bajo, el 13% eran fumadores y el 37% consumió bebidas alcohólicas.

En otra investigación, realizada por Palenzuela Paniagua et al., (2014) en donde el objetivo de dicho estudio se enfocó en recoger la información necesaria sobre la alimentación de los estudiantes. Se empleó un cuestionario de la frecuencia de los alimentos que consumen con el fin de estimar si se ajustan al estándar reconocido por la pirámide nutricional. Se recolectó la información por medio de un cuestionario anónimo con la siguiente información: edad, sexo, estudios y ocupación laboral de padres y madres de la muestra tomada de estudio teniendo en cuenta la propuesta referida por la Sociedad Española de Epidemiología que se fundamenta en las ocupaciones laborales. Adicionalmente, se compiló información sobre el consumo frecuente de diversos alimentos categorizándolos de la siguiente manera: “(*varias veces al día/ una vez al día/ alguna vez a la semana/ rara vez/ nunca*) y los alimentos se agrupan en siete grupos según su composición de hidratos de carbono, proteínas y grasas, siguiendo las directrices del Ministerio de Sanidad (España) y la Sociedad de Nutrición Comunitaria”.

Se contó con una cantidad muestral de 1905 adolescentes de la educación primaria de Córdoba, utilizando un muestreo aleatorio polietápico en donde se tuvo en cuenta las características escolares como: público, privado o concertado. Se realizaron categorías según la clase social designados en números romanos, de la siguiente manera según las ocupaciones: **I)** empresarios, directivos o altos funcionarios, **II)** directivos de las empresas, profesionales asociados con títulos universitarios o con títulos técnicos relacionados al arte y deportista **III)** Empleados administrativos, gestión administrativa y financiera, trabajadores de protección y seguridad **IV)** trabajadores en la industria, comercio y servicios **V)** trabajadores no cualificados **Vla)** personas pertenecientes a las fuerzas armadas **Vlb)** amas de casa.

En cuanto a los resultados obtenidos de las actividades laborales de los padres, se obtuvo que, en su mayoría, estos se emplean en trabajos manuales cualificados y, entre las madres, hay un predominio en las labores domésticas. A continuación, se reportaron los datos obtenidos relacionando la clase social de los encuestados y la clasificación de los alimentos consumidos.

Para el grupo de los lácteos se evidenció que el 70% de los estudiantes toman lácteos en varias ocasiones durante el día, principalmente en estratos I y II se observó mayor consumo de helados y yogures. En el siguiente grupo de alimentos que correspondía a carnes y pescados se logró evidenciar que se preferían los embutidos y las carnes rojas en los colegios públicos y el pescado se consume ocasionalmente. El 64,5% consumían las legumbres semanalmente y los frutos secos eran más consumidos por los niños. En el grupo de las hortalizas, vegetales y frutas la ingesta era ocasional, el 42% comían fruta constantemente y el 10% nunca consumían una fruta. El pan blanco era uno de los productos más consumidos con 68,1% de los adolescentes.

Las madres de estratos IV, V, VI consumían más frecuentemente la pasta. Finalmente, las golosinas y los fritos son los preferidos por los hombres y el consumo de comida chatarra es más recurrente en estudiantes mayores de edad que están ubicados en centros públicos y de estratos IV y V con un 10% de las personas encuestadas. Con los resultados se pudo inferir que los estudiantes presentaban desviaciones con respecto a la recomendación de alimentación establecida para los adolescentes y también se destaca que hay diferencias importantes frente a la calidad dietética que tienen los estudiantes relacionando el estrato social y el tipo de colegio al que asisten.

En una investigación epidemiológica reciente, Flores Navarro-Pérez et al., (2015) analizaron el nivel nutricional de una muestra poblacional de adolescentes entre los 9 y 17,9 años ubicados en Bogotá, con el fin de comparar su estado y niveles nutricionales usando como parámetros la medición de la cintura y el índice de masa corporal (que involucra la masa corporal y la estatura del sujeto). Se utilizó como insumo un cuestionario rápido *Kreice Plus* previamente validado en el estudio enKid llevado a cabo previamente en España a poblaciones entre 2 y 24 años. Este estudio fue hecho de forma transversal sobre 6679 escolares de 24 instituciones educativas. El cuestionario *Kreice Plus* mencionado, cuenta con 16 ítems para evaluar el riesgo nutricional. Con una puntuación máxima posible de +11 y mínima de -5, este permitió clasificar el nivel nutricional de los adolescentes en alto (test ≥ 9), medio (test 6-8) y bajo (test ≤ 5). En la prueba se evaluó de forma rápida el nivel nutricional de los escolares con preguntas precisas y sencillas sobre los alimentos consumidos por día o por semana, los cuales incluyen a los grupos alimenticios mencionados previamente en este trabajo.

Los resultados obtenidos son alarmantes. El 6,9% de los participantes fue clasificado dentro de una dieta de alta calidad (test ≥ 9). Hábitos poco saludables como no desayunar, poca ingesta de pescado, frutas o verduras frescas, y consumo alto de dulces en varias ocasiones al día, son algunos de los comportamientos nutricionales más observados en los estudiantes, con mayor incidencia en adolescentes. Con un alcance de 60%, la dieta de baja calidad es la más común entre adolescentes de 13 a 17 años, muchos de los cuales tomaban desayunos incompletos o, en muchos casos, no tomaban ningún desayuno. Se encontró también mayores valores de peso, estatura y cintura en varones, mientras que hubo mayor prevalencia de sobrepeso y mayores valores de índice de masa corporal en mujeres.

Se encontró que 1520 participantes estaban en riesgo de bajo peso (6,1%) mientras que 922 estaban en sobrepeso (15,6%). Los autores enumeraron como limitantes de este estudio el hecho de que no se tuvo en cuenta factores como la etnia (y las condiciones

genéticas propias de cada participante), el grado de actividad o condiciones físicas y el nivel socioeconómico. Sin embargo, esta investigación resulta muy conveniente al haber sido utilizada una muestra poblacional grande de ambos géneros, ofreciendo una perspectiva más actualizada sobre el estado de salud y nutrición de los estudiantes de la ciudad de Bogotá.

Por su parte, León, (2017), estudió los estilos de vida, hábitos y prácticas de consumo saludables de estudiantes universitarios de Bogotá entre los 18 a 30 años. La autora encontró que son las personas más jóvenes las que se preocupan actualmente por consumir alimentos sin aditivos, y enterarse de los contenidos nutricionales de los alimentos que consumen. La metodología descrita por la autora se constituye por el estudio y seguimiento de ciertas categorías de análisis como: estilo de vida, hábitos y prácticas de consumo, a partir de entrevistas realizadas a estudiantes de distintas universidades de Bogotá. A través del análisis de los datos obtenidos, los jóvenes universitarios entrevistados evidenciaron un amplio conocimiento de los alimentos saludables.

Los participantes relacionaron estos con alimentos ricos en nutrientes, fibras, vitaminas, y minerales, a su vez, reflejaron hábitos de alimentación saludable como el consumo de agua, frutas y verduras, así como bajos niveles de sal. Este tipo de acciones lleva a pensar que en la población joven hay un aumento de hábitos de cuidado.

En general, el estilo de vida saludable de las personas está relacionado con su grupo social. Es claro que los jóvenes universitarios con mayor poder adquisitivo tienden a desenvolver estilos de vida y de consumo más saludables, incorporando frutas, verduras, alimentos ricos en fibra y con menos aditivos químicos perjudiciales, puesto que tienen la posibilidad económica y los medios para adquirirlos. La autora también encontró que la población de estudio identificó pocas marcas como productoras de alimentos realmente saludables, lo cual lleva a concluir que la población en general no está familiarizada con marcas de productos alimenticios saludables, y que realmente son escasas las marcas que comercializan dichos productos.

Por su parte, la investigación realizada por Bonilla, (2019) sobre la promoción de comportamientos saludables, está dirigida a adolescentes entre los 13 y 17 años, y está enfocada particularmente en la población que presenta obesidad y sobrepeso ya que es una problemática de salud relevante entre los jóvenes. La autora propone promover los estilos de vida saludables desde la actividad física y los comportamientos nutricionales, por medio de la intervención multicomponente "*promoción de salud del adolescente en el índice de masa corporal*"; asociada a factores socioculturales, biológicos, personales y comportamentales en el grupo intervenido.

En esta investigación se trabajó con dos grupos de adolescentes, uno de ellos como control y el otro fue intervenido, siendo objeto de estudio los grados 9°, 10° y 11° de dos instituciones en la ciudad de Ibagué. Se seleccionó la población de estudio de acuerdo con criterios de inclusión. Se elaboraron y pusieron en práctica diferentes instrumentos. En uno de ellos, por ejemplo, se tuvo en cuenta una versión para hombres y otra para mujeres sobre el control de peso en donde se incluye información básica del individuo, estrato socioeconómico, cantidad de desayunos a la semana y rutinas cotidianas de alimentación y actividad física, en donde se enfatiza el nivel de confianza que se tiene frente a la realización de estas actividades vinculadas al control de peso. Este arrojó como resultado que el grupo control, alrededor de 92% de estudiantes tenían sobrepeso y el restante presentaban obesidad. Mientras que la población intervenida se encontraba en un 89,6% de sobrepeso y el 10,4% eran obesos.

En los demás instrumentos se evaluaron diferentes criterios comportamentales frente a los tipos de alimentación que llevaban de forma cotidiana, y frente a la participación en actividades deportivas, consumo de frutas y vegetales influenciado por factores externos, llegando a la conclusión de que las actividades planteadas eran ‘*buenas – muy buenas*’ y que los individuos objeto de estudio manifestaron el deseo de reforzar con más actividades lo aprendido, en particular, se evidenció una “*disminución en la percepción de barreras para el ejercicio*”, lo cual fue considerado relevante por los participantes. Los antecedentes disciplinares citados anteriormente constituyen un importante insumo para la propuesta de investigación de este trabajo, toda vez que estas investigaciones marcan precedentes sobre el estudio de los comportamientos de la población adolescente frente a los hábitos alimenticios, los riesgos de no alimentarse bien, la relación de los jóvenes con la actividad física y con su capacidad de seleccionar alimentos por sus contenidos nutricionales.

8. Planteamiento y delimitación del problema

En el territorio colombiano, una de las problemáticas que ha golpeado con más severidad a la población es la desigualdad social, que en la actualidad está cada vez más arraigada haciendo más vulnerables a ciertos grupos poblacionales, usualmente de escasos recursos, afectando también a la denominada clase media. La desigualdad social es un fenómeno con profundas raíces históricas, políticas y territoriales que no es menester de este trabajo enumerar y analizar, pero que ha azotado al país desde hace siglos.

Indudablemente, este fenómeno repercute en la actividad más esencial e importante para los seres humanos, la alimentación; haciendo que esta también sea desigual, afectando negativamente a las poblaciones más vulnerables económicamente y en particular a los niños y adolescentes cuyo desarrollo normal depende en gran medida de los hábitos de alimentación y dietas saludables a los que puedan acceder.

Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional de 2015 – ENSIN 2015, elaborada por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas- ONU para la Alimentación y la Agricultura, FAO, se ha establecido que la adolescencia demanda mayor consumo de alimentos que sean ricos en energía, proteínas y otros nutrientes esenciales. Como es de esperarse, la adolescencia es una etapa de la vida humana en la que el crecimiento del cuerpo y los cambios bioquímicos en torno al desarrollo mental, físico, sexual e intelectual; demanda una gran cantidad de energía que solo puede provenir de una dieta adecuada.

Sin embargo, a pesar de estas necesidades, la malnutrición crónica afectaba para 2015 a uno de cada diez adolescentes en Colombia, siendo más crítica esta situación en indígenas (36,5%), los adolescentes en situación de pobreza crítica (14,9%) y quienes residen en zonas rurales distantes (15,7%). (ICBF, 2021). En todas las regiones del país, sin importar su ubicación, los estudiantes de entornos de bajos recursos presentan problemas de malnutrición, principalmente en zonas rurales, donde las familias de los adolescentes acuden al cultivo de sus propios alimentos y al autoconsumo, lo que ha coincidido con una inadecuada ingesta de alimentos, presentándose retrasos en la talla y en algunos casos, obesidad en los adolescentes (Quina, 2018). Según los indicadores priorizados de la encuesta ENSIN 2015, para los adolescentes entre 13 y 17 años, el retraso en la talla y el crecimiento por malnutrición prevalece en las regiones Pacífica (17,2%), Orinoquía y Amazonía (19,8) y siendo mucho más pronunciada en indígenas. Por su parte, el exceso de peso en adolescentes de 13 a 17 años prevalece en adolescentes de Orinoquía y Amazonía (29,8%), en Bogotá (22,6%), y en las poblaciones con índice de riqueza más alto (MinSalud et al., 2015).

Unido a esto, Piñeros et al., (2011) constaron que la alimentación en los escolares entre los 13 y los 15 años no sigue los patrones recomendables y los hábitos de los adolescentes con poder adquisitivo no son buenos. Para 2011, solo el 15,1% de los adolescentes muestreados en 5 ciudades de Colombia consumían fruta al menos veces al día, mientras el 62,5% consumían *snacks* entre comidas 3 o más veces por semana.

La nutrición ha sido vista tradicionalmente como la simple ingesta e incorporación de biomoléculas al organismo y satisfacer una demanda alimentaria que es culturalmente aceptada como “buena”. A pesar de que los jóvenes perciben su cuerpo como medio de inclusión o exclusión en las condiciones de su entorno, se ha encontrado que tienen claridad en conceptos como la desnutrición, con sus síntomas y tratamientos (Restrepo, 2007). Además, el concepto de lo “saludable” bajo la luz del propio entorno, puede ser relativo y variar según las posibilidades económicas de acceso a determinados alimentos, según el ambiente social, escolar y familiar del adolescente o la exposición a los medios publicitarios y de mercadeo; factores que condicionan los hábitos de consumo desde lo social (Rincón et al., 2021). Sin embargo, desde una visión crítica, es necesario que los adolescentes no solo perciban la alimentación como la ingesta de nutrientes, sino de generar escenarios en los cuales los estudiantes aprendan a tomar decisiones frente a cómo se nutren.

Los adolescentes mantienen en su imaginario a ciertos alimentos como saludables, independiente de la marca de estos. Sin embargo, también relacionan ciertas marcas como intrínsecamente saludables, llevándolos incluso a elegir alimentos que no tienen realmente el contenido nutricional que necesitan. Este comportamiento permite entrever que la generación de espacios aptos para la toma argumentada de decisiones respecto a la alimentación, no es parte esencial de los currículos de las instituciones educativas (Rincón et al., 2021).

Con base en estas consideraciones, es importante que los docentes cumplan un rol de enseñanza en donde se destaquen los conocimientos científicos y se incentive el pensamiento crítico sobre los hábitos de la vida cotidiana, con el fin de articular este conocimiento con la adecuada alimentación, por medio de estrategias educativas que ayuden a fomentar los hábitos nutricionales saludables.

Este trabajo se basa en una propuesta didáctica, a partir de una secuencia de enseñanza y aprendizaje que permite propiciar las habilidades del pensamiento crítico específicamente la toma de decisiones y la argumentación, que van estrechamente relacionadas. Por otro lado, es indispensable que los estudiantes conozcan la procedencia de los alimentos que consumen, de forma que sean conscientes del contenido nutricional, el aporte calórico, y otros parámetros dietarios importantes para su salud. Además, que puedan seleccionar los productos que les son benéficos y que contribuyan a su bienestar integral, según indica Báez & Cárdenas, (2018). En este sentido, la alimentación puede convertirse en el núcleo central de un enfoque que permita crear oportunidades significativas de aprendizaje conectando los temas abordados en clase con otros de importancia personal y social en la vida de los estudiantes fuera de los centros escolares (Cabello et al., 2016).

Por tal razón, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué aspectos de orden disciplinar-químico y didáctico permiten el diseño de una secuencia de enseñanza y aprendizaje centrada en hábitos nutricionales saludables, que fortalezca el desarrollo de la argumentación, articulada a la toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo?

9. Objetivos

9.1. General

Diseñar una secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre aspectos bioquímicos centrada en la argumentación y la toma de decisiones, para fortalecer los hábitos nutricionales saludables en estudiantes de grado undécimo.

9.2. Específicos

- Identificar las representaciones sociales sobre los hábitos nutricionales saludables en estudiantes de grado undécimo desde una perspectiva estructural.
- Diseñar una secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables desde la perspectiva de la educación en bioquímica, el desarrollo de la argumentación y la toma de decisiones desde el pensamiento crítico.
- Evaluar la secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables desde la perspectiva del pensamiento crítico con el fin de validar procesos formativos en estudiantes de grado undécimo.

10. Referentes conceptuales disciplinares

10.1. Bioquímica de la nutrición humana

El ser humano necesita el aporte de gran diversidad de sustancias para vivir, por ejemplo, los hidratos de carbono, proteínas, vitaminas, minerales, lípidos o grasas, aminoácidos, oligoelementos, agua y fibra con el fin de llevar una vida saludable y poder desarrollar todas las actividades y capacidades que conlleva el día a día, por tal razón es importante incluir estos elementos, que son denominados como nutrición celular según Morales & González, (2016), de manera adecuada en la dieta.

10.1.1 Agua

El agua es la molécula más común de todas las formas de vida. En el ser humano varía entre un 3% presente en la dentina de los dientes, y un 99% en el líquido cefalorraquídeo. El agua es un compuesto químico de fórmula molecular H_2O , que se presenta en estado líquido en medios y temperaturas fisiológicas. Desempeña un papel biológico importante ya que todas las formas de vida dependen del agua a nivel molecular. Sus propiedades fisicoquímicas como disolvente permiten que ocurran reacciones esenciales a nivel celular, el transporte y disolución de biomoléculas esenciales como carbohidratos, proteínas, enzimas y oligoelementos.

Tiene también efectos catabólicos sobre moléculas como aminoácidos, glucosa y triglicéridos, liberando energía en el proceso de reducción del tamaño molecular (Armstrong & Bennett, 1982; Madigan et al., 2015).

El agua es un elemento esencial en el campo, ya que es vital para los procesos de crecimiento y cosecha de los productos alimenticios que se consumen en los hogares aportando gran variedad en alimentos como las hortalizas, frutas y vegetales que son complementos necesarios para una alimentación balanceada en todas las etapas de crecimiento y alimentación diaria. Los alimentos que almacenan cantidades significativas de agua son, las frutas como la sandía, el melón, y el tomate que contienen un 90% de agua, también existe una distinción de porcentajes en otros alimentos que contienen una cantidad minoritaria en agua, como los derivados lácteos; entre los que está el queso que alberga un 50% de agua, y los lácteos, que tienen un 10% de agua. Las carnes contienen alrededor de un 50%, en particular, los pescados y las aves. Finalmente, los hidratos de carbono como el pan y los cereales contienen 8% de agua (Arevalo, 2017).

El cuerpo humano al estar compuesto de agua también pierde parte de está en procesos biológicos como la respiración y la excreción de fluidos corporales. Por tanto, es indispensable que se añada un consumo de agua rutinario para compensar la cantidad perdida, e incluir alimentos que contengan un alto porcentaje de agua en su composición para equilibrar los contenidos acuosos a nivel celular, mantener un correcto funcionamiento a nivel general y evitar una deshidratación extrema que puede ocasionar cuadros de salud complicados, lo ideal es mantener la regulación de la homeostasis hídrica.

Este nutriente es indispensable porque en el organismo existe una variabilidad significativa, factor que depende de la edad del individuo. Al cumplirse el primer año de vida, una fracción de contenido de agua es sustituido por proteínas y minerales. Los varones tienden a tener un mayor porcentaje de agua que las mujeres, por tener más masa corporal y menos contenido de grasa que estas (Salas-Salvadó et al., 2020). Además, el agua cumple con funciones vitales a nivel biológico y fisiológico porque está en los tejidos del cuerpo humano, y se encuentra dividida entre el agua intracelular que se encuentra en el seno de las células, y el agua extracelular, que está presente en la matriz externa de fluidos corporales como el líquido cefalorraquídeo, el plasma y las

secreciones. En últimas, el agua intercelular que se encuentra alrededor de las células (González, 2006).

Según, Arredondo-García et al., (2017) El consumo de agua depende del tipo de población, género, estilo de vida y actividades que realice durante la rutina diaria y las condiciones climáticas de donde se encuentre; por lo anterior es difícil establecer una serie de niveles de hidratación específicos a cada una de las poblaciones. Dentro de la investigación se reporta una ingesta de agua de 1,28 L/día para escolares que se encuentran en edades de 13 a 17 años (población de interés para el presente trabajo) y que según lo señalado por la *Autoridad Europea de Seguridad de Alimentos y el instituto de medicina de Estados Unidos para los grupos de edad* están por debajo de los niveles de consumo de agua requeridos.

10.1.2 Biomoléculas

Las biomoléculas son las sustancias que constituyen a los seres vivos, e intervienen en las reacciones químicas a nivel intra y extracelular, regulando el correcto funcionamiento de los procesos metabólicos, su expresión y su inhibición. Están constituidas esencialmente por los elementos C, H, O, N, P, S, y en menor medida por elementos como Cl, I, Br, Na, K, Ca, Mg, Se, Fe, Ni, Co, Cu, As; entre otros (Nelson & Cox, 2009).

Las biomoléculas están presentes como parte constituyente de los tejidos y las células, y también son consumidas en la alimentación. Parte esencial de una alimentación saludable y los buenos hábitos alimenticios, consiste en la ingesta de las biomoléculas y oligoelementos necesarios (Rossi, 2007). De esto depende el correcto funcionamiento fisiológico del organismo, y la correcta gestión emocional. Las biomoléculas son estructuralmente distintas entre sí, lo que les permite cumplir variadas funciones de almacenamiento de la energía, señalización química, inhibir o estimular reacciones químicas, incidir en el aumento o disminución de la masa corporal, así como en el potencial desarrollo de padecimientos (González, 2019). Las biomoléculas con las funciones metabólicas más relevantes son las siguientes:

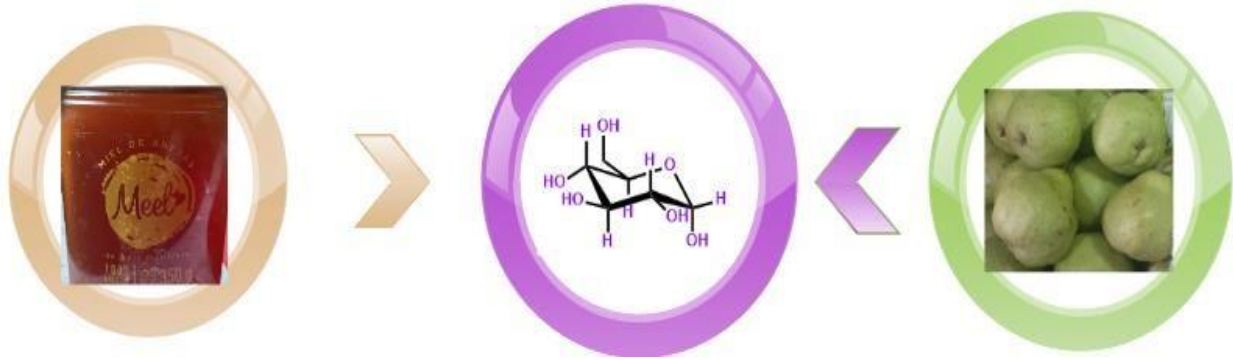
10.1.3 Carbohidratos o glúcidos

Los carbohidratos, o glúcidos son una familia de biomoléculas presentes en frutas, cereales, legumbres y farináceas. Son la fuente principal de energía de la mayoría de los organismos vivos para realizar sus funciones vitales. Están presentes en forma de azúcares simples o monosacáridos (como la glucosa, la fructosa o la galactosa), o azúcares complejos como los disacáridos (como la sacarosa o la lactosa), o polisacáridos (como la celulosa o los almidones). Los organismos reservan la energía en forma de glicógeno en organelos, o en órganos como el hígado. Algunos glúcidos forman parte importante de estructuras de soporte, como la celulosa en la pared celular de las plantas, o la quitina en los artrópodos. Así, los polisacáridos también son parte importante de la fibra (Bernal de Ramírez, 1994).

La clasificación de los carbohidratos puede ser según su estructura. El primer grupo son los monosacáridos, el segundo los disacáridos y finalmente los polisacáridos. Los monosacáridos, se conocen por ser los carbohidratos más simples, se constituye de tres a ocho átomos de carbono, pero es más común encontrarlos con seis átomos de carbono entre los que se destacan la glucosa, la fructosa y la galactosa, que se representan por la fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$ (Vaclavik & Christian, 2002).

Los monosacáridos se conforman por una unidad de azúcar y se pueden encontrar en diversos productos de consumo, por ejemplo: verduras, la miel y en toda la diversidad de frutas, (Morales & González, 2016). A continuación, se presentan algunos productos comerciales y naturales donde se encuentra de manera representativa la glucosa.

Figura 1. Glucosa presente en alimentos.



Fuente. Elaboración propia a partir del software ChemDraw®

La glucosa, es una de las moléculas más representativas dentro del grupo de los monosacáridos, debido a que es una de las más abundantes y tiene la función esencial de producir energía para los seres vivos. Además, la glucosa se conoce como un azúcar tipo aldosa porque dentro de su estructura se encuentra el grupo funcional aldehído que está ubicado en el primer átomo de carbono de la cadena. Por otro lado, la fructosa, un monosacárido tipo cetosa, contiene el grupo funcional cetona ubicado en el segundo carbono de la estructura y se compone de 6 átomos de carbono, es muy abundante en las frutas.

La galactosa, un monosacárido isómero de la glucosa, posee un aldehído como grupo funcional destacable; y cuenta con 6 átomos de carbono, “*además es un importante constituyente del azúcar de la leche (lactosa)*” (Vaclavik & Christian, 2002). La presencia de los dos grupos (carbonilo y formilo) es lo que permite que se oxiden los monosacáridos y otros azúcares, convirtiéndolos en los llamados azúcares reductores. Por su parte los prefijos <<aldo>> y <<ceto>> son usados para indicar de qué tipo de monosacárido se trata, aldehído o cetona (Coultate, 2007a).

Figura 2. Galactosa y fructosa presentes en alimentos: izquierda-abajo: yogurt Colanta®. Derecha abajo: fresas.



Fuente. Imagen de autoría propia.

Fuente. Elaboración propia, a partir del software ChemDraw®

El segundo grupo representativo de los carbohidratos son los disacáridos; estos están compuestos por dos unidades de monosacáridos, unidos mediante el enlace glicosídico. Los disacáridos que son más estables en la alimentación son: la sacarosa que es reconocida comúnmente como el azúcar de mesa, su conformación está dada por una unidad de glucosa y fructosa, la maltosa que tiene dos unidades de glucosa y finalmente la lactosa que se compone de una unidad de glucosa y una de galactosa, es reconocida por ser el azúcar de la leche (Vaclavik & Christian, 2002).

La maltosa es un azúcar reductor que está presente en frutas, representaría un 15% de los azúcares totales, el mecanismo de hidrólisis en el intestino se da gracias a la enzima maltasa. La maltosa es constituyente de las maltodextrinas y los jarabes de glucosa que son ampliamente utilizados en la industria de alimentos con el fin de tener una fuente energética (Plaza-Díaz et al., 2013).

Por otro lado, la lactosa es una de las primordiales fuentes de alimentación en las crías de los mamíferos y en la etapa de lactancia en los seres humanos, representa hasta un 40% de la energía suministrada (Damodaran et al., 2008a). Adicionalmente, este compuesto debe ser hidrolizado por la presencia de la enzima lactasa y la actividad de esta disminuye a partir de los 2 o 3 años en los seres humanos. También se menciona que los niños lactantes y aquellos de edades cortas es indispensable el consumo de leche porque esta es una fuente de energía y además posibilita un buen desarrollo en su sistema de microbiota intestinal, también es un buen complemento para obtener el calcio (Plaza-Díaz et al., 2013).

Figura 3. Disacáridos presentes en los alimentos. Izquierda abajo: cerveza Club Colombia®. Derecha abajo: Leche Recreo® extralitro.



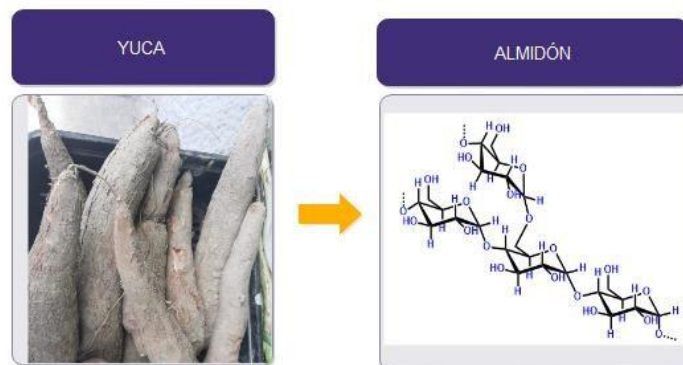
Fuente. Imagen de autoría propia.

Fuente. Elaboración propia, a partir del software ChemDraw®

Finalmente, se encuentran los polisacáridos que cumplen con dos funciones: servir como reserva de hidratos de carbono en las plantas, en las que el almidón generalmente es el polisacárido que cumple este rol; el segundo que proporciona la estabilidad estructural de las células vegetales (Coultate, 2007b).

Por otro lado, se reconoce la importancia que tienen los polisacáridos en la alimentación, *“Desde el punto de vista estrictamente nutricional, el almidón es el único de los polisacáridos abundantes en los tejidos fácilmente digestible en el intestino humano y, por lo tanto, utilizado como fuente de carbohidratos. De hecho, gran parte de las necesidades energéticas son cubiertas por el almidón de los granos de los cereales, como trigo, arroz y maíz, y los tubérculos como las papas. En los últimos años se ha reconocido que los polisacáridos realizan una contribución a la salud humana mucho mayor que el simple aporte energético”* (Coultate, 2007b).

Figura 4. Almidón presente en la yuca.



Fuente. Imagen de autoría propia.

Fuente. Elaboración propia, a partir del software Chem Draw®

Es por esto, que algunos polisacáridos son ampliamente usados en la industria de los

alimentos. Según Vaclavik & Christian, (2002) los almidones, las pectinas y gomas son carbohidratos complejos que dependen de la estructura química que poseen y se pueden diferenciar por las propiedades químicas que tienen. Una buena cantidad de alimentos y productos naturales contienen en abundancia este polímero que se encuentra estructurado por dos moléculas importantes como la amilopectina que se encuentra ramificada y la amilosa que está en una cadena lineal.

10.1.4. Lípidos

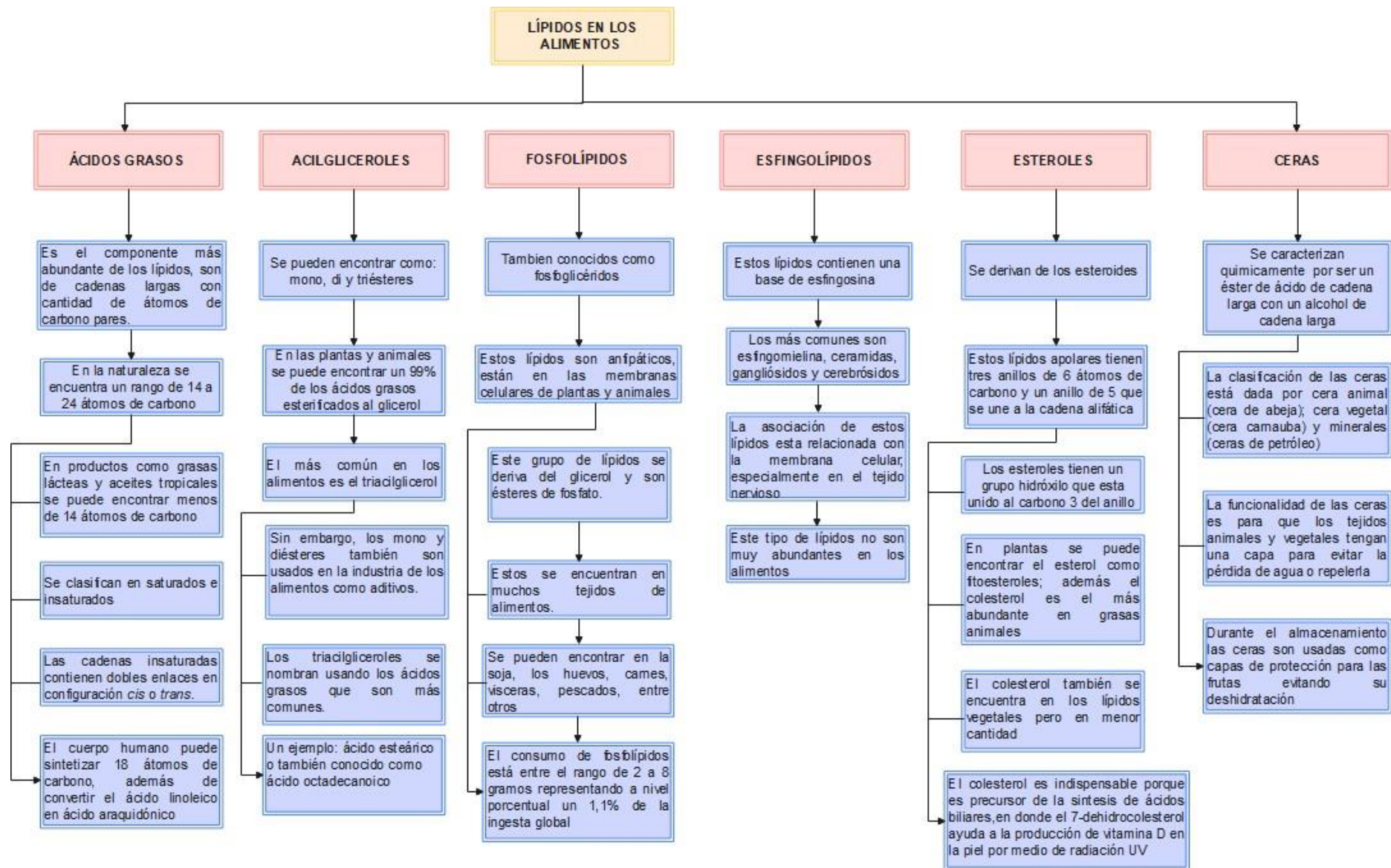
Los lípidos son una clase de biomoléculas solubles en solventes no polares como tolueno, benceno, éter de petróleo. Son producidas por algunas plantas oleaginosas, y por todos los animales. Estos compuestos incluyen ácidos grasos, ceras, esteroides, triglicéridos, fosfolípidos (como los que conforman la membrana celular de la mayoría de los animales), esfingolípidos, cerebrósidos, entre otros. Según Murray et al., (2019) La disponibilidad de este grupo de biomoléculas en los alimentos y composición que los caracteriza puede cambiar, porque permite que los diversos productos tengan propiedades organolépticas que se puedan realzar a nivel de palatabilidad que conlleva a que el consumidor tenga mayor afinidad por el alimento (Castellano, 2017).

Ahora bien, las grasas cumplen funciones estructurales y representan un componente importante de energía, pues hacen parte del combustible metabólico. El resto de las características funcionales están encaminadas a la parte estructural, dado que también se encuentran en las membranas biológicas y pueden aportar ácidos grasos indispensables como el ácido linoleico y el α -linoleico, necesarios en la alimentación, porque el cuerpo humano no tiene la posibilidad de sintetizar los ácidos grasos que necesita para funcionar correctamente. Los fosfolípidos, ésteres de fosfato derivados de ácidos grasos, intervienen en la conformación e integridad de las membranas celulares. Las grasas también son precursoras de las hormonas esteroideas y los ácidos biliares, por último, son transportadores de las vitaminas que son liposolubles como la A, D, E y K (Castellano, 2017).

Esta fuente de alimentación es la más concentrada de energía en la dieta (hasta 9 cal/g), además son parte esencial de la dieta humana, actuando como lubricantes, y comunicando sabores y texturas particulares cuando se usan como medio de cocción (Bernal de Ramírez, 1994).


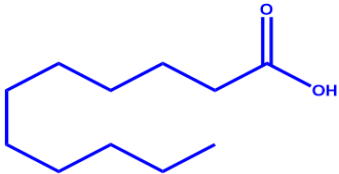

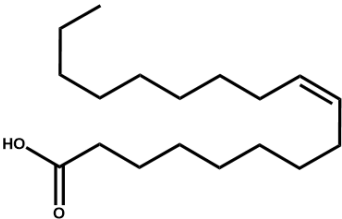

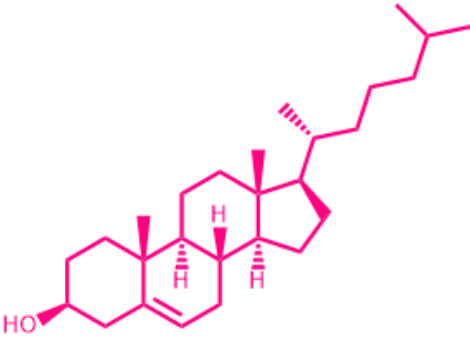

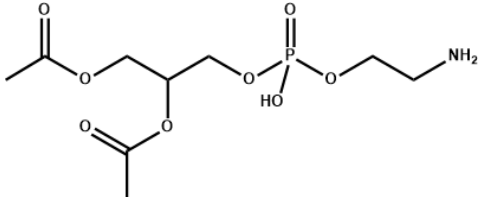
La clasificación que se considera pertinente para esta investigación se centra en los lípidos que son los compuestos más destacados en los alimentos, como se ilustra en el mapa conceptual de la figura 5.


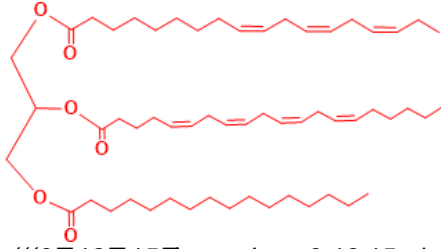


Figura 5. Lípidos presentes en matrices alimentarias.



Tomado de Damodaran et al., (2008b).

Tabla 1. Productos alimenticios que contienen lípidos.

Producto	Molécula
 <p>*Aceite de coco virgen natri®</p>	 <p>Ácido láurico**</p>
 <p>*Aceite de oliva extravirgen®</p>	 <p>Ácido oleico**</p>
 <p>*Tocineta ahumada vanti®</p>	 <p>Colesterol**</p>
 <p>*Filete de salmón captain®</p>	 <p>Fosfatidiletanolamina**</p>

 <p>*Mantequilla animal Rama®</p>	 <p>1-(((9Z,12Z,15Z)-octadeca-9,12,15-trienoil)oxi)-3-(palmitoiloxi)propan-2-il (5Z,8Z,11Z,14Z)-icosa-5,8,11,14-tetraenoato**</p>
 <p>Cera de abejas melíferas‡</p>	 <p>Palmitato de cetilo**</p>

*Imágenes de autoría propia.

**Moléculas elaboradas con el software ChemDraw®

‡Imagen tomada de: Encyclopædia Britannica ImageQuest, (2022).

La obesidad es una problemática importante a nivel mundial, esta enfermedad es la resultante de dos factores importantes; el primero puede estar asociado a la alimentación, por ejemplo, cuando la alimentación está basada completamente en carbohidratos, así mismo, se puede relacionar a la ingesta de una alta composición de grasas, siendo estos pilares representativos de esta comorbilidad.

Adicionalmente otro factor desencadenante de la enfermedad es el componente hereditario que podría ser protagónica en el momento de expresarse dicho problema de salud (ONU - OMS Roma- FAO, 1997). Si bien, las grasas están presentes en la dieta, el exceso de estas biomoléculas en el cuerpo puede causar sobrepeso y alteraciones metabólicas graves, que redundan principalmente en padecimientos coronarios y circulatorios. Lípidos como los esteroides, los glicerofosfolípidos, los esfingolípidos y cerebrósidos, forman parte esencial de la comunicación y protección celular (Farooqui et al., 2000).

A causa de la obesidad, se pueden presentar diversos tipos de anomalías que afectan diferentes órganos importantes que conllevan a enfermedades importantes que deterioren la salud del individuo. Las enfermedades que más afectan la salud a nivel colectivo y que están estrechamente relacionadas con la obesidad y el sobre peso son las siguientes: presión arterial alta puesto que se debe ejercer mayor fuerza de fluctuación de la sangre, y esto ocasiona daño en los vasos sanguíneos y aumenta el riesgo de padecer enfermedades en el corazón, derrames cerebrales y finalmente la muerte.

También se pueden presentar problemas en el hígado, en el que se acumula grasa ocasionando daños al mismo. Otro padecimiento asociado es la osteoartritis, quedificulta la movilidad de las articulaciones por la inflamación que se produce (NIH, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe prestar atención especial a la alimentación para evitar a largo plazo las enfermedades mencionadas. Por tanto, según lo dispuesto por los profesionales en nutrición es indispensable manejar un balance alimentario adecuado, por ejemplo, no excederse en la ingesta de grasa, evitar el consumo de grasas trans y saturadas, dado que están directamente relacionadas con el contenido

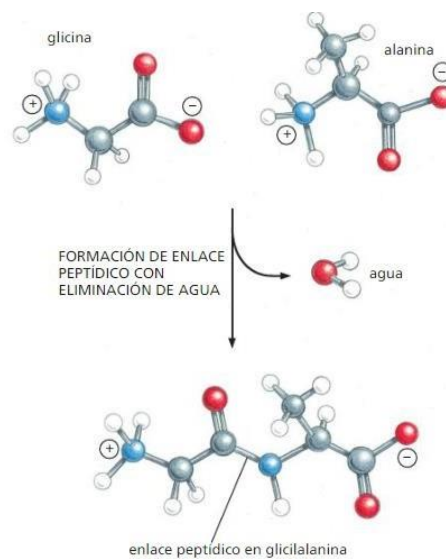
de colesterol en la sangre y las enfermedades coronarias. Para mantener un consumo correcto de este grupo de biomoléculas se debe buscar alimentos que contengan “grasas saludables”, las grasas de origen vegetal de tipo mono y poliinsaturadas, son una buena opción nutricional, los grupos de alimentos que son buenas opciones para nutrirse son las siguientes: el aguacate, toda la variedad de frutos secos, la linaza, los aceites vegetales, los pescados, soja, maíz, entre otros. Estos alimentos son fuente importante de ácido oleico, linolénico, linoleico, araquidónico, los cuales son de importancia notoria en el cuidado de la salud cardiovascular, la respuesta inflamatoria y el funcionamiento del sistema nervioso (al ser precursores de eicosanoides como las prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos). (Minchot Cancer & Borreguero Moreno, n.d.).

10.1.5 Proteínas

El peso molecular de estos polímeros está alrededor de 10,000 a varios millones; el enlace que permite que se unan los monómeros de los aminoácidos se denomina enlace peptídico y, en consecuencia, las propiedades conjuntamente con sus funciones hacen que cada una de las proteínas cumpla un rol principal en la actividad biológica lo que permite que cada una de ellas sea única (Coulter, 2007c).

Todas las proteínas dentro de su composición contienen azufre; o incluso algunos elementos adicionales como la proteína de la leche que contiene fósforo, mientras que la hemoglobina y la mioglobina tienen hierro.

Figura 6. Reacción entre dos aminoácidos para la formación del enlace peptídico.



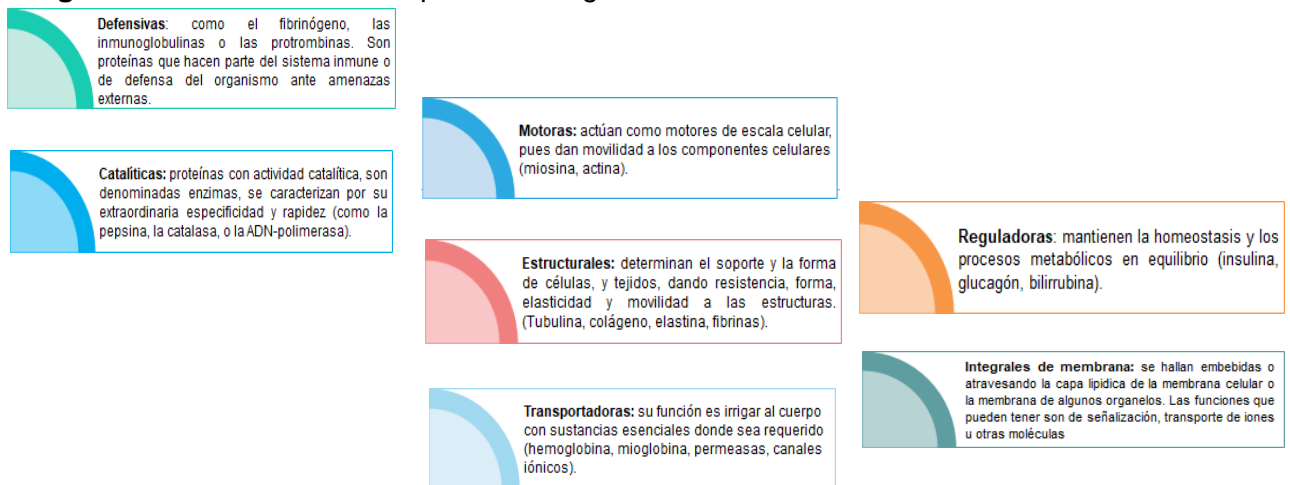
Fuente. Tomado de Alberts et al., (2016).

De acuerdo con la Figura 6, El grupo carboxilo de la glicina comparte los electrones con el nitrógeno de la alanina (esfera azul), formándose el enlace peptídico covalente, dentro de esta reacción ocurre una condensación, dando lugar a desprendimiento de agua (Alberts et al., 2016).

Las proteínas son un enorme grupo de biomacromoléculas constituidas por secuencias de aminoácidos. Esta secuencia principal está definida por el gen que codifica la síntesis de cada proteína, la cual es sintetizada a partir de *mARN* y *tARN* en los complejos supramoleculares conocidos como ribosomas. Tienen una amplia diversidad de funciones biológicas en los seres vivos, y prácticamente todos los procesos biológicos dependen de su presencia. Según sus funciones, la clasificación más aceptada de las proteínas se ilustra en la Figura 7 sobre la clasificación proteínas (Lodish et al., 2016;

Murray et al., 2019; Nelson & Cox, 2009).

Figura 7. Clasificación de las proteínas según su función.



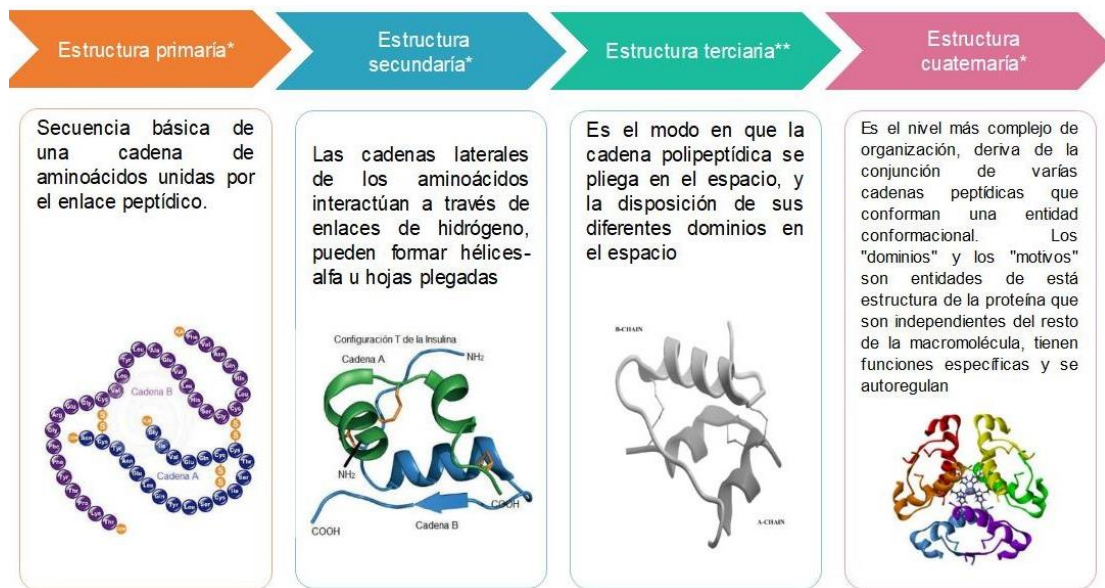
Fuente. Tomado y adaptado de (Lodish et al., 2016; Murray et al., 2019; Nelson & Cox, (2009).

El consumo de proteínas es de vital importancia, se pueden encontrar a nivel vegetal y animal. Teniendo en cuenta lo dispuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2022) son fundamentales porque ayudan a restaurar y generar el crecimiento de nuevos tejidos, permiten el desarrollo y mantenimiento del organismo, también tienen funciones importantes como enzimas metabólicas y digestivas.

Al ser ingeridas, las proteínas entran en un proceso de digestión que permite la separación de los aminoácidos que integran dicha molécula. Sin embargo, se conoce que dentro de todos los aminoácidos que existen, el ser humano requiere de 20 de estos. A su vez, el ser humano no tiene la capacidad de fabricar nueve aminoácidos que juegan un rol importante en la síntesis de las proteínas, que se denominan esenciales (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina), que se pueden obtener desde vegetales y otros alimentos. Los aminoácidos no esenciales son los siguientes: alanina, arginina, asparagina, ácido aspártico, citrulina, cisteína, cistina, ácido glutámico, glutamina, glicina, prolina, serina, taurina y tirosina que el organismo puede sintetizar y por esto no es necesario consumirlos en la dieta (Zea Morales et al., 2017).

Las proteínas tienen una organización estructural compleja, que les permite adquirir ciertas formas e interactuar en el espacio y en condiciones fisiológicas específicas (Lodish et al., 2016; Murray et al., 2019; Nelson & Cox, 2009). En la Figura 8, se observa el péptido de la insulina a modo de ejemplo, con el fin de poder apreciar los cuatro tipos de estructura que toman las proteínas y en la Figura 9 se ilustran ejemplos de las estructuras cuaternarias de diversas proteínas.

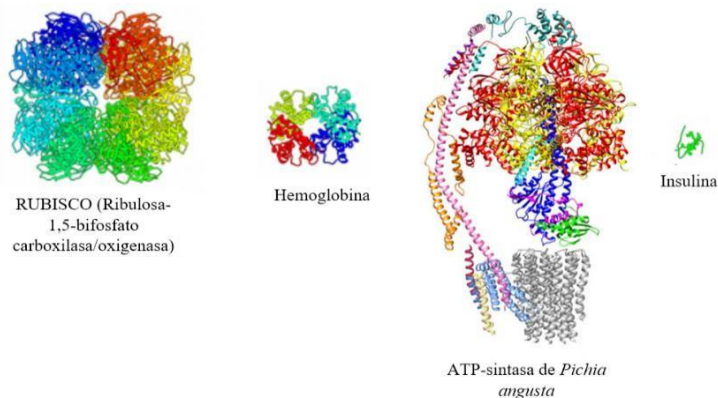
Figura 8. Organización estructural de la insulina.



*Fuente. Tomado y adaptado de: González Mujica, (2017).

** Fuente. Tomado y adaptado de: Belgi et al., (2011).

Figura 9. Algunas estructuras proteicas importantes a nivel biológico.



Fuente. Tomado de "Protein Data Bank," 2021. y Vinothkumar, Montgomery, Liu, & Walker, (2016).

10.1.6 Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos de masa molecular pequeña que son imprescindibles para la vida, al actuar como cofactores orgánicos y coenzimas. Las vitaminas promueven el correcto funcionamiento de la fisiología y casi todas son esenciales, pues no pueden ser sintetizadas por el organismo, y deben ser consumidas en la dieta en cantidades muy pequeñas, que son suficientes para suplir las necesidades fisiológicas normales.

Adicionalmente, son grupos grandes de varios compuestos con funciones químicas distintas. Mientras algunos son hidrosolubles como la familia de las vitaminas B o la vitamina C, otras son liposolubles (como las vitaminas A, D, E, F y K). Las vitaminas hidrosolubles son por lo general químicamente inestables, porque pierden su valor

nutritivo muy rápido cuando interactúan con la luz solar o sufren calentamiento (Pérez & Ruano, 2004). Estas vitaminas hidrosolubles son comúnmente coenzimas o precursores de coenzimas, se excretan constantemente a través de la orina o el sudor, por lo que se necesita una ingesta diaria de estas.

Las vitaminas liposolubles se almacenan en el hígado y en los tejidos grasos, no se excretan en la orina, por tanto, su ingesta puede ser en menor medida. (Dorosz, 2008; Murray et al., 2019; Taylor & Meyers, 2012). Estas vitaminas son hidrófobas y tienen más interacción con matrices lipídicas que son de su misma naturaleza, son transportadas por medio de los alimentos que se ingieren que contienen contenido de grasas.

Sin embargo, hay que tener precaución al momento de consumirlas en exceso, dado que, por su solubilidad en matrices grasas, pueden quedar depositadas en el tejido adiposo de los animales y al ser consumidos desmedidamente pueden alcanzar valores tóxicos, particularmente con las vitaminas A y D. Por ende, es indispensable que su ingesta se acompañe por un profesional en la salud (Pérez & Ruano, 2004).

El déficit de este grupo de biomoléculas puede llegar a ocasionar enfermedades importantes, por esta razón es ideal que una vez se presenten síntomas asociados a la carencia de cualquiera de las vitaminas que son indispensables para el correcto funcionamiento bioquímico del cuerpo, se consuman nuevamente en la dieta requerida. De acuerdo con Carbajal, (2013) el protagonismo que cumplen las vitaminas a nivel nutricional se relaciona con la prevención de las enfermedades más agudas que pueden afectar al ser humano. Por ejemplo, se puede mencionar algunas vitaminas que previenen padecimientos importantes, como la vitamina C, cuyo déficit puede generar escorbuto o incluso irritabilidad y cansancio constantes, entre otros.

Por otro lado, la vitamina E promueve la protección ante enfermedades coronarias y la vitamina B₉, también llamada ácido fólico, ayuda a prevenir que el feto desarrolle defectos en el tubo neural, por su parte Pérez & Ruano, (2004) mencionan que la ausencia de vitaminas puede ocasionar problemas asociados a la memoria, anemia, depresión, entre otros tipos de patologías que pueden afectar la calidad de vida.

En la Tabla 2 a Tabla 4 se muestran los requerimientos de vitaminas que requieren los diferentes tipos de poblaciones. Sin embargo, se resalta que la población de interés son los adolescentes, por lo anterior se tiene en cuenta dichos valores según la ración diaria permitida. Las vitaminas importantes para esta población son las del grupo B, porque están relacionadas con la síntesis de las proteínas y la proliferación celular, también se recomienda que el consumo de vitamina D₃ en una cantidad de 10 µg la misma que se recomienda a un adulto sano (Aragón Martín & Marcos, 2008).

Tabla 2. Recomendaciones de ingesta de vitaminas liposolubles.

TABLA II. Recomendaciones de vitaminas liposolubles (RDI), *1997, **2000, ***2001				
Edad (años)	Vit. A (mg RE)***	Vit. D (mg)*	Vit. E (mg a-TE)**	Vit. K (mg)***
9-13 niños	600	5	11	60
9-13 niñas	600	5	11	60
14-18 niños	900	5	15	75
14-18 niñas	900	5	15	75

En negrita RDA, el resto AI. RDI: Dietary Reference Intakes.

Fuente: tomado de Madruga & Pedrón, (2002).

Tabla 3. Recomendaciones de ingesta de vitaminas hidrosolubles.

TABLA III. Recomendaciones de vitaminas hidrosolubles (RDI), *1998, **2000					
Edad (años)	Vit. C (mg)**	Tiamina (mg)*	Riboflavina (mg)*	Niacina (mg)*	Vit. B6 (mg)*
9-13 niños	45	0,9	0,9	12	1,0
9-13 niñas	45	0,9	0,9	12	1,0
14-18 niños	75	1,2	1,3	16	1,3
14-18 niñas	65	1,0	1,0	14	1,2
En negrita RDA.					

Fuente: tomado de Madruga & Pedrón, (2002).

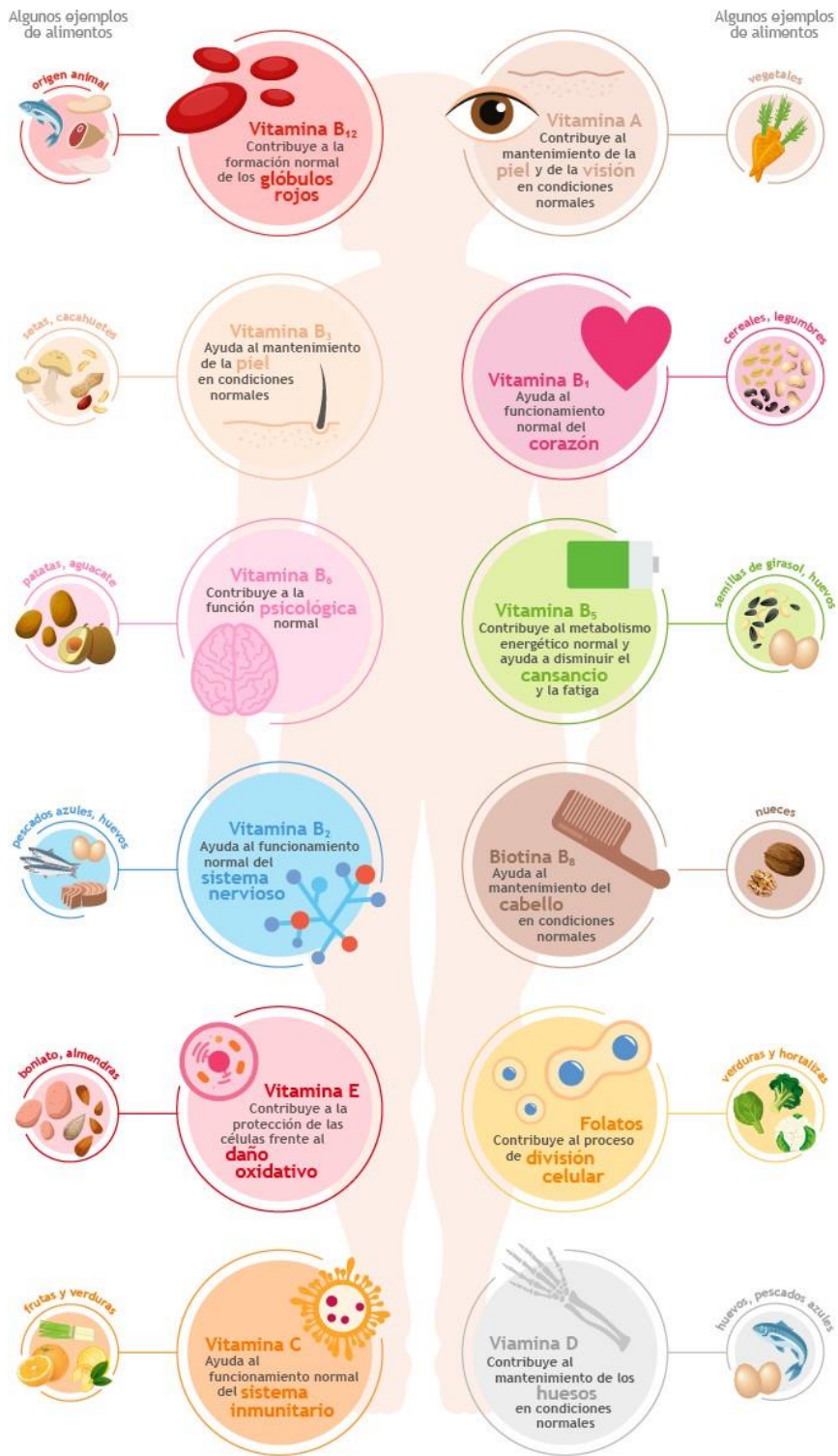
Tabla 4. Recomendaciones de ingesta de vitaminas hidrosolubles.

TABLA IV. Recomendaciones de vitaminas hidrosolubles (RDI), *1998					
Edad (años)	Folato (µg)*	Vit. B12 (µg)*	Ác. pantoténico (mg)*	Biotina (µg)*	Colina (mg)*
9-13 niños	300	1,8	4	20	375
9-13 niñas	300	1,8	4	20	375
14-18 niños	400	2,4	5	25	550
14-18 niñas	400	2,4	5	25	400
En negrita RDA, el resto AI.					

Fuente. Tomado de Madruga & Pedrón, (2002).

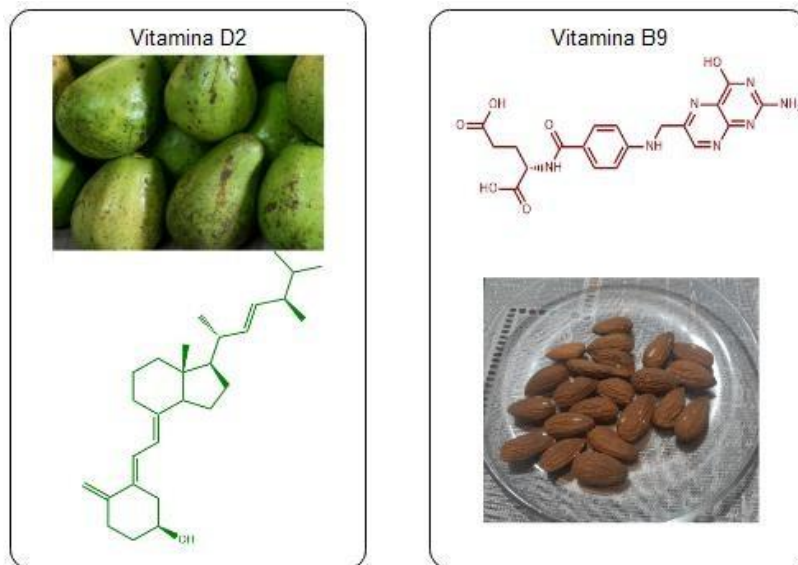
Desde una perspectiva holística, en el área de la química de los alimentos este grupo de macronutrientes a nivel cuantitativo representa una cantidad menor en el contenido de los productos alimenticios. Las vitaminas también cumplen un papel importante en los alimentos porque sirven como precursores del sabor y aroma, además de servir como reactantes para las reacciones de pardeamiento, agentes reductores y secuestradores de radicales (Damodaran et al., 2008c). Sus funciones en el organismo se ilustran en la Figura 10, mientras que vitaminas representativas de algunos alimentos se muestran en la Figura 11.

Figura 10. Funciones de las vitaminas en el cuerpo humano obtenidas a través de los alimentos.



Fuente. Tomado de Instituto Tomás Pascual Sanz, (2017).

Figura 11. Vitaminas presentes en los alimentos.



Fuente. Imágenes de autoría propia.

Fuente. Elaboración propia, a partir del software ChemDraw®

10.1.7 Oligoelementos

Los oligoelementos son elementos químicos, en su mayoría metales, que son necesarios para la correcta gestión de ciertas funciones metabólicas y enzimáticas. Sus concentraciones no sobrepasan los miligramos y en algunos casos, están en cantidades de microgramos en los organismos. Además de los elementos de mayor abundancia en las biomoléculas (C, H, O, N, P, S); los oligoelementos con cofactores indispensables en el funcionamiento de algunas metaloenzimas, regulan la actividad eléctrica de las membranas celulares (Na, K, Ca), participan en la formación de hueso y músculo (F, Ca), forman parte de las moléculas de algunas hormonas (como la tiroxina, esencial en el funcionamiento de la glándula tiroides y contiene átomos de yodo), y vitaminas (como la cianocobalamina o complejo B12, en cuyo centro se encuentra coordinado un ion Co^+) entre otras funciones específicas.

Entre los oligoelementos esenciales para la vida se encuentran: Na, K, Ca, Mg, F, Cl, I, Fe, Zn, Mn, Co, Cu, Ni, Cr, Se. Todos estos se encuentran presentes en los lácteos, frutas, legumbres, carnes blancas o rojas y disueltos en el agua de consumo diario (Dorosz, 2008; Murray et al., 2019).

El consumo de los denominados minerales traza, se da en proporciones de miligramos y hacen parte de un 0,01% del peso corporal. Sin embargo, cuando hay deficiencia en el consumo de alguno de estos en la dieta, se pueden empezar a presentar problemas porque están asociados a las formaciones estructurales de las enzimas, o en complejos multienzimáticos que son indispensables en el organismo dado que permiten que se lleve a cabo todas las funciones de manera optimizada.

Por lo anterior, la ausencia de los oligoelementos en medidas abruptas puede llegar a ocasionar que el cuerpo humano no lleve a cabo algunas funciones vitales. Algunos de los minerales representativos y que deben ser absorbidos en la dieta son el selenio (Se), yodo (I), y flúor (F), entre otros. Estos elementos de carácter no metálico presentan abundancias diferentes de acuerdo con los distintos ambientes geoquímicos, por lo que se presentan en diferentes cantidades en los alimentos propios de cada área geográfica. Por otro lado, los oligoelementos de carácter metálico como el cobre (Cu), zinc (Zn), manganeso (Mn) y hierro (Fe) se vinculan con la regulación en la absorción de nutrientes, pero pueden interactuar de manera negativa en los receptores de

membranas o enlaces intracelulares.

El déficit de algunos oligoelementos podría llegar a ocasionar problemas de salud importantes, como los que se ilustran en la Figura 12.

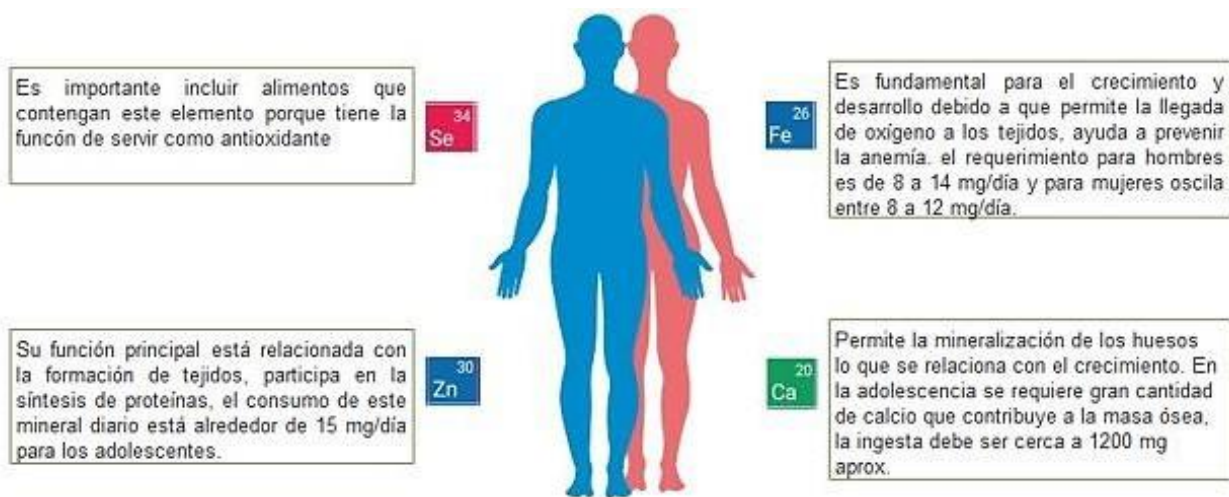
Figura 12. Padecimientos causados por la deficiencia en oligoelementos.



Fuente. Tomado y adaptado de Segovia, (1991).

En la población adolescente se debe procurar mantener una alimentación óptima para mantener un crecimiento y desarrollo del cuerpo acorde a los rangos de edad de 12 a 18 años, con el fin de evitar padecimientos de salud que afecten su calidad de vida a futuro. Por consiguiente, se ilustra en la Figura 13 los requerimientos necesarios de minerales para la población adolescente:

Figura 13. Requerimientos de oligoelementos en la población adolescente.



Fuente. Tomado y adaptado de Aragón Martín & Marcos, 2008 & Gómez-Álvarez, (2003).

11. Hábitos saludables de alimentación

Dieta y alimentación en jóvenes

Según la guía "Plato saludable de la Familia Colombiana" ICBF & FAO, (2015), una serie de reportes oficiales de guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana mayor a 2 años o fuera de la etapa de lactancia basado en la revisión de la literatura científica en nutrición, epidemiología y medicina, se debe incentivar en los adolescentes el seguimiento de una dieta basada en sus necesidades particulares, en la que se incentive particularmente el consumo de:

- **Ácidos grasos poliinsaturados tipo omega-6**, que, al reemplazar a los ácidos grasos saturados, disminuye los niveles de colesterol total, colesterol LDL y de triglicéridos.
- **Verduras y frutas (no convertidas en jugo)**, que pueden reducir levemente el riesgo de infarto y accidentes cerebrovasculares si se consumen al menos 5 porciones a día, esto es, se deberían consumir al menos 400 g de frutas y hortalizas por día según la OMS. (MinSalud, 2021). El consumo de estos alimentos disminuye la lipoproteína de baja densidad (LDL, por sus siglas en inglés).
- **Fibra dietética**: reduce el apetito y puede prevenir la obesidad, el consumo de granos enteros mejora la sensibilidad a la insulina y el consumo de avena disminuye la LDL.
- **Leche entera y productos lácteos**: favorecen el desarrollo óseo de niños y adolescentes, así como hay evidencia moderada de que el consumo excesivo de lácteos puede afectar negativamente la presión arterial.
- **Huevo**: el consumo de huevo y preparaciones con este alimento es incentivado por cuanto, a pesar de ser una fuente de grasa, no está asociado a riesgos de enfermedad coronaria, sin embargo, el consumo excesivo puede ser perjudicial.
- **Leguminosas**: la ingesta de leguminosas aporta fibra, vitaminas y oligoelementos metálicos indispensables para el normal desarrollo mental y físico. Debe promoverse el consumo de grano entero.

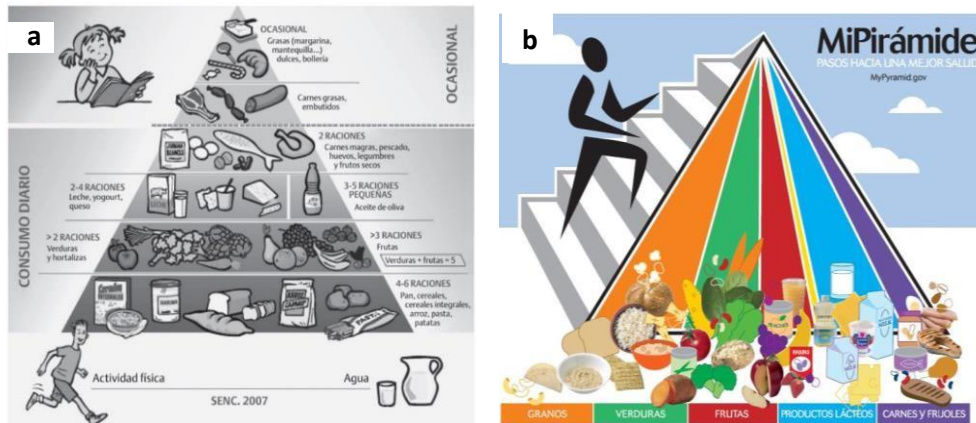
Esta guía que promueve adecuados hábitos alimenticios en la dieta colombiana desincentiva el consumo de comidas rápidas, el exceso de sodio, el exceso de leche y otros derivados lácteos, así como el excesivo consumo de azúcares procesados y de zumos de fruta que liberan excesiva cantidad de fructosa, que puede incrementar el riesgo de aparición de obesidad y de diabetes mellitus. Una organización jerarquizada de las raciones y alimentos relevantes a consumir se ilustra en la pirámide alimenticia de la Figura 14a.

La realidad, sin embargo, es diferente y menos alentadora en el ámbito nacional. Según lo establecido en los antecedentes expuestos por la Resolución 810 de 2021 del Ministerio de Salud y Protección social (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021), la última encuesta ENSIN arrojó como resultado que hay una prevalencia en el consumo de alimentos procesados en todos los grupos de edad, por encima del 50 % de la población. En los escolares, la obesidad aumentó del 18,8 % en 2010 al 24,4 % en 2015, de esta forma, uno de cada tres jóvenes y adultos padece sobrepeso (37,7 %) y uno de cada cinco tiene obesidad (18,7 %). Según la OMS y el *World Cancer Research Fund* (WCRF) los factores más relevantes que suscitan el aumento de peso y obesidad son el incremento de la ingesta de productos con escaso valor nutritivo, de bebidas azucaradas, así como la disminución en la actividad física.

Paralelo a la pirámide descrita por Marugán et al., (2010), se ilustra en la Figura 14b la pirámide nutricional del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Esta pirámide está hecha con una dirección en particular hacia la alimentación saludable

y la actividad física. Es notorio que esta también incluye la actividad física como factor esencial de los hábitos saludables, y propende por la moderación toda vez que cada grupo de alimentos se vuelve más estrecho desde la base a la cúspide, dando a entender que todos los alimentos deben ser consumidos con mesura. Un área más ancha significa alimentos bajos en grasas o azúcares añadidos, mientras que áreas más pequeñas simbolizan alimentos poco saludables, ricos en grasas o azúcares. (Center for Nutrition Policy and Promotion (U.S.), 2006).

Figura 14. Izquierda: Pirámide de la alimentación saludable para adolescentes*. Derecha: Pirámide nutricional actualizada de la USDA**



*Fuente. Marugán, Corral, & Pavón, (2010).

**Fuente. Center for Nutrition Policy and Promotion (U.S.), (2006).

Mientras que la pirámide nutricional de la izquierda jerarquiza los alimentos en divisiones horizontales como se ha hecho de forma convencional, la pirámide nutricional de la USDA privilegia un diseño diferente en el que señala la importancia de los grupos alimenticios de otra manera, sin embargo, en ambas es evidente cuáles grupos alimenticios deben ser de consumo constante, y cuáles deben ser de consumo ocasional. En la adolescencia, todos los grupos alimenticios son importantes, ambos arreglos nutricionales señalan la importancia de consumir constantemente cereales, fibra, frutas, vegetales, que son fuente de vitaminas, minerales y proteína no animal de gran relevancia.

Es de señalar que la pirámide nutricional convencional incluye la información sobre las porciones que deberían ingerirse, en tanto que la pirámide de la USDA no. Es fundamental que la información sobre las raciones sea clara y fácil de entender, de forma que se genere un hábito favorable a la salud. En las dos pirámides se señala la importancia de la actividad física como parte de los hábitos saludables, de forma que se tenga claro que es necesario hacer actividad física constante. También debe resaltarse que la pirámide nutricional tradicional resalta también la importancia del consumo de agua, mientras que la otra no lo menciona. Sin embargo, los entornos de aprendizaje favorables para los hábitos saludables deben incluir en sus currículos la importancia de la ingesta de agua, y los múltiples efectos positivos que este comportamiento trae para el organismo.

Los hábitos nutricionales en los jóvenes a nivel internacional también se han descrito y proyectado para los próximos años. El reporte de la *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025* (U.S. Department of Agriculture (USDA) and US Department of Health and Human Services, 2020) ha establecido que los hábitos nutricionales que se adquieren durante la adolescencia tienden a continuar durante la vida adulta, es por eso por lo que es conveniente encaminar a los adolescentes a correctos hábitos nutricionales y

adecuada ingesta de nutrientes, dado que estos también tienden a empeorar en virtud de inadecuada exposición a alimentos poco saludables, presión social y mala salud emocional. Los adolescentes eligen su alimentación con más independencia que en la niñez, así como la frecuencia con la que deciden hacer actividad física. Por tanto, el apoyo familiar es necesario para que los jóvenes se encaminen al consumo de bebidas y alimentos ricos en nutrientes. La ingesta actual dietaría muestra que, desde etapas tempranas, los patrones de dieta no están alineados o se alejan de las guías dietarias. Se ha reportado que mientras que para los niños de 2 a 4 años el puntaje general del índice de alimentación saludable es de 61 sobre 100, para adolescentes de 14 a 18 años es de 51 sobre 100.

Los adolescentes pueden mejorar sus patrones dietéticos tratando de mantener los mejores hábitos adquiridos en la infancia, en particular los de la ingesta de fruta, e incrementando el consumo de grupos alimenticios subestimados en todas las edades, específicamente vegetales, granos y comida de mar. Según la *Dietary Guidelines for Americans 2020-2025* (U.S. Department of Agriculture (USDA) and US Department of Health and Human Services, 2020) las adolescentes mujeres entre 15 y 18 años requieren una ingesta diaria de 1800 a 2400 calorías, mientras que los adolescentes varones entre 2000 a 3200 calorías.

Tanto mujeres como varones adolescentes están por debajo de los rangos de ingesta recomendable de vegetales (verdes, rojos y naranjas), frutas, legumbres, almidones, lácteos, granos enteros y refinados, y comida de mar; de acuerdo con los datos promedio de ingestión promedio de grupos alimenticios. Por otra parte, los varones se exceden en un 72 % en el consumo de azúcar añadido, mientras que las mujeres en un 76 %. En el caso del exceso en el consumo de grasas saturadas, los varones lo hacen en un 85 % mientras que las mujeres adolescentes en 78 %.

En vista de estas observaciones, y como recomendación para la población infantil y adolescente, se ha creado el llamado "plato saludable de la familia colombiana" (Foman - Formación en manipulación de alimentos, 2022; ICBF & FAO, 2015) que se puede observar en la Figura 15 en el que niños y adolescentes pueden apreciar de forma clara e ilustrativa los grupos nutricionales que debería tener una dieta ideal, con el balance nutricional necesario para las etapas de crecimiento. Esta organización del plato nutritivo habrá de usarse como insumo para la caracterización de habilidades de toma de decisiones y argumentación de los estudiantes objeto de estudio, en lo referente a la elaboración de un almuerzo saludable.

Figura 15. Plato saludable de la familia colombiana.



Fuente. Foman - Formación en manipulación de alimentos, (2022); ICBF & FAO, (2015).

12. Referentes conceptuales pedagógicos

12.1 Pensamiento crítico

Existen diversas concepciones acerca del pensamiento crítico, en donde se logra comprender que esta competencia se relaciona con la capacidad de racionalizar las ideas, formar juicios propios sobre las situaciones que enfrentan las personas, esto traduce en puntos de vista que aportan a la reflexión desde la racionalidad, lo que se contrapone a la intuición (Riquelme et al., 2018). uno de los grandes influyentes en este tema sobre el pensamiento crítico como Facione (2007) indica, *“que este es un juicio de carácter autorregulado y que tiene un propósito claro frente a los resultados que se obtienen desde los aspectos de interpretación, análisis, evaluación e inferencia y también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptual, metodológico, criteriológico o contextual en las cuales se basa ese juicio”*.

Por su parte, para dar una definición acerca de este concepto tan relevante, otro de los máximos exponentes de esta área es Ennis quien enuncia que este tipo de pensamiento esta enfatizado en ser reflexivo y razonable en donde se depende del razonamiento, y que este a su vez, cumple con dos funciones fundamentales: decidir qué creer y decidir qué hacer (Murcia, 2013).

De acuerdo con Betancourth Zambrano et al., (2017) el pensamiento crítico desde la visión de Halpern *“corresponde al uso de las habilidades cognitivas o estrategias que incrementan la probabilidad de un resultado deseable. Es un tipo de pensamiento con propósito, razonado y dirigido a metas. Es el tipo de pensamiento involucrado en la resolución de problemas, la formación de inferencias, cálculo de probabilidades y la toma de decisiones. Los pensadores críticos utilizan estas habilidades de forma apropiada, sin instrucciones y usualmente de manera intencionada en distintos entornos. Es decir, están predispuestos para pensar críticamente.”* (p.12).

Por tanto, se pone en consideración que el pensamiento crítico está relacionado con las acciones y posturas que toma el sujeto en cuestión, para fomentar su razonamiento crítico y que además promueva la adquisición de nuevos conocimientos, para la toma de decisiones a la hora de enfrentar una situación problémica situada en su contexto.

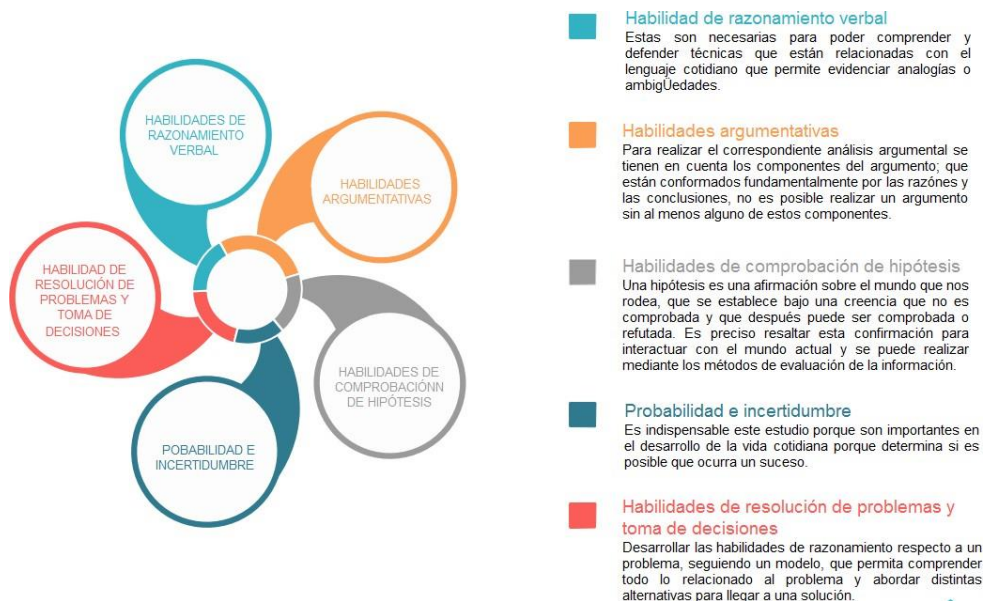
12.1.1 Habilidades de pensamiento crítico

Las habilidades enfocadas en el pensamiento crítico son importantes, debido a que intervienen en los procesos de aprendizaje en la población estudiantil, porque al potenciar este aspecto el individuo se proyecta o se focaliza más en desarrollar las habilidades concernientes al ámbito académico en el contexto de su diario vivir. Citando a Cangalaya:

“En la actualidad es sumamente necesario conocer acerca de las habilidades que intervienen en el pensamiento crítico, de tal manera que el sujeto pueda definir o entender completamente una situación o problema que lo encamine hacia su solución. En este contexto es que un estudiante, como pensador crítico, debe desarrollar capacidades específicas estimuladas constantemente, de tal manera que se puedan potenciar lo suficiente hasta convertirse en una verdadera habilidad.” (Cangalaya, 2020 p.69).

Existe una clasificación para comprender las habilidades que se encuentran enmarcadas en el pensamiento crítico desde la visión de Halpern (Figura 16):

Figura 16. Habilidades de pensamiento crítico descritas por Halpern (2014).



Fuente. Tomado y adaptado de Ortega-Quevedo et al., (2020).

Según lo anterior, la presente investigación está centrada en el desarrollo de la habilidad de la toma de decisiones articulada a la habilidad argumentativa descritas en la Figura 16.

La habilidad de toma de decisiones hace que el estudiante ponga en práctica, afiance y asegure los conceptos aprendidos en situaciones problema, abordando las posibles alternativas a su alcance para llegar a soluciones eficientes y sencillas, y tenga en cuenta que pueden existir consecuencias positivas y negativas (Vega Gómez & Callejas Restrepo, 2020). A través de la SEA planteada en el presente trabajo, se espera que los adolescentes tomen decisiones de forma crítica encaminadas encontrar soluciones a malos hábitos alimenticios, siendo capaces de decidirse por alimentos más nutritivos, interiorizando las propiedades de estos, u observando un ejemplo claro de hábitos no saludables.

Por otro lado, la habilidad argumentativa permite a los estudiantes responder interrogantes de forma suficiente, analizando los componentes del argumento, esto es, las razones y conclusiones. El desarrollo de esta habilidad promueve el uso del lenguaje científico, el análisis de resultados y las conclusiones (Rodríguez Cepeda et al., 2020). Se espera que, a través de la SEA planteada, los estudiantes sean capaces de esgrimir argumentos sólidos sobre la elección de un determinado alimento, o la toma de una determinada decisión sobre sus hábitos alimenticios.

Ambas habilidades se complementan y son esenciales en el modelo del pensamiento crítico. La toma de una decisión adecuada requiere de la habilidad de argumentar sólidamente para llegar a las conclusiones esperadas y aumentar el nivel educativo, de forma que se espera que las actividades planteadas en la SEA, posibiliten que los estudiantes desarrollen ambas habilidades y se genere el espacio de reconocimiento, apropiación y solución del problema planteado.

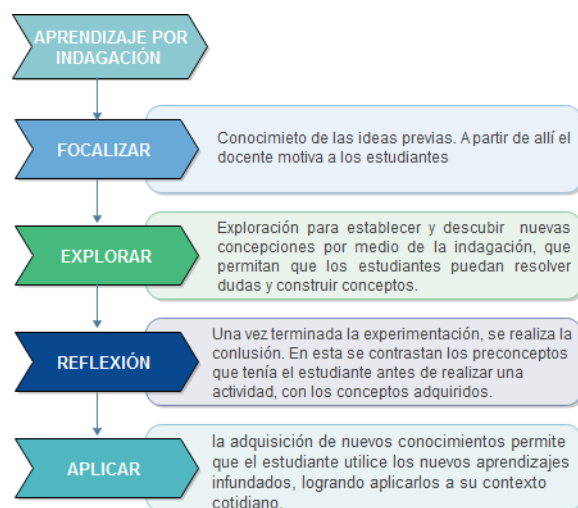
12.1.2 Aprendizaje por indagación

Parafraseando a Dengo & Escalante, (2011) la indagación se ha definido como un proceso cognitivo que se caracteriza por un creciente espíritu de curiosidad e investigación. Este concepto de indagación fue planteado por primera vez por John Dewey en 1910 indicando que el aprendizaje en la ciencia está más asociado a

almacenar información y no a fomentar el desarrollo de algunas habilidades que se requieren para la ciencia. National Research Council, (2000). De acuerdo con Barrow, (2006) “no existe una definición clara de lo que es indagación y tampoco se ha alcanzado un acuerdo sobre cómo definirla. De la misma forma menciona que algunas de las concepciones que se tienen sobre indagación son: la primera y más difundida es fomentar el cuestionamiento, otra es el desarrollo de estrategias de enseñanza para motivar el aprendizaje, una tercera y también bastante conocida es manos a la obra-trabajando y finalmente el fomentar las habilidades experimentales.”

Fuentes et al., (2019) indican que el aprendizaje por indagación es un modelo didáctico que considera que las ciencias naturales son a la vez proceso y producto, indisolubles y deben ejecutarse en conjunto. Por consiguiente, se conocen cuatro etapas que hacen parte de este aprendizaje, descritas en la Figura 17. Bordón, (2014) afirma que este aprendizaje estimula a los estudiantes para que puedan desarrollar el pensamiento crítico por medio de los conocimientos científicos.

Figura 17. Etapas Aprendizaje por Indagación.



Fuente. Tomado y adaptado de Cardona, (2013).

12.1.3 Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje

Los currículos de enseñanza de la química deben propender por la motivación de los estudiantes, conociendo los fenómenos y relacionándolos con su contexto. En la actualidad, estos contenidos no se enfocan adecuadamente en las motivaciones de los estudiantes, haciéndolos aprender conceptos alejados de su propio contexto. De este problema, surgen las Secuencias de Enseñanza Aprendizaje (SEA) como estrategias que abarcan actividades sobre una temática elegida, poniendo en el centro las concepciones de los estudiantes, permitiendo a los docentes cautivar la atención de estos (Vega Gómez & Callejas Restrepo, 2020). Según Callejas Restrepo et al., (2015), las SEA son insumos para la programación didáctica que implica una actitud reflexiva de la práctica docente, desde los objetivos, los conceptos, el contexto de los estudiantes y sus preconcepciones del tema, así como el material didáctico y la forma de evaluar.

Dado que la enseñanza y aprendizaje son conceptos distintos, pero estrechamente relacionados, a tal punto que la buena ejecución del uno habla de la exigencia y profundidad del otro; las SEA deben incluir actividades de investigación que incluyan los conceptos previos y las reacciones esperadas de los estudiantes, y un producto como resultado de los aprendizajes. Además, la creación de una SEA debe incluir orientaciones para el docente, material de enseñanza, motivaciones o limitaciones de la

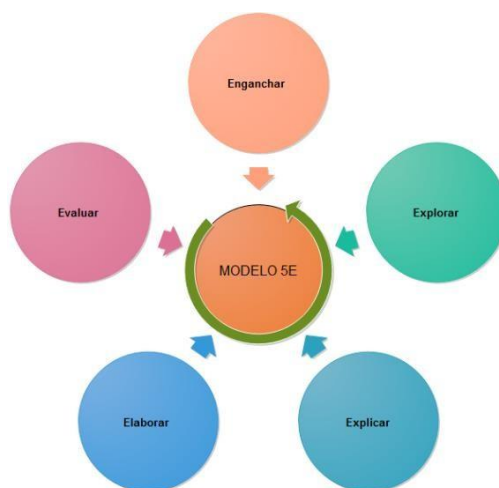
educación en el marco del contexto del grupo de estudiantes y del docente, según lo planteado por (Vázquez et al., 2013). Estas secuencias de enseñanza y aprendizaje son herramientas importantes en la estimulación de habilidades como el pensamiento crítico y la toma argumentada de decisiones en los estudiantes, puesto que los sitúa en su contexto y los lleva a reflexionar sobre la solución de un problema particular.

En el presente trabajo, se desarrolla una secuencia de enseñanza y aprendizaje basada en el modelo de aprendizaje por indagación, descrito previamente. Cada etapa de este constructo pedagógico está conectada con el ciclo de las 7E, que debe ser entendida como la perspectiva didáctica desde la cual se diseña la SEA, no como la metodología en sí misma. La SEA planteada busca llevar de manera secuencial a los estudiantes a través de la indagación orientada usando una estructura de situaciones problema como indica Guisasola Aranzabal et al., (2021), en las que se estimula la generación de los entornos, donde los jóvenes desarrollen las habilidades de toma de decisiones y argumentación, en relación con los hábitos nutricionales saludables.

12.1.4 El ciclo de las 7E

Las 7E desde un inicio se fundamentaron en el modelo que se conocía como el ciclo de aprendizaje de las 5E propuesto por Rodger Bybee en 1997 en asociación con Biological Science Curriculum Study, (BSCS). Al ser este modelo de tipo constructivista guía a los estudiantes a cuestionar las concepciones que han adquirido previamente, dando la oportunidad al docente de ayudarles a construir un nuevo conocimiento. Sin embargo, se requiere que se redefina, reorganice, elabore y se cambien sus preconceptos por medio del autocuestionamiento, y la interacción con su entorno académico (Páez, 2018). A continuación, se observan en la Figura 18 las etapas establecidas para este modelo:

Figura 18. Modelo o ciclo de las 5E.

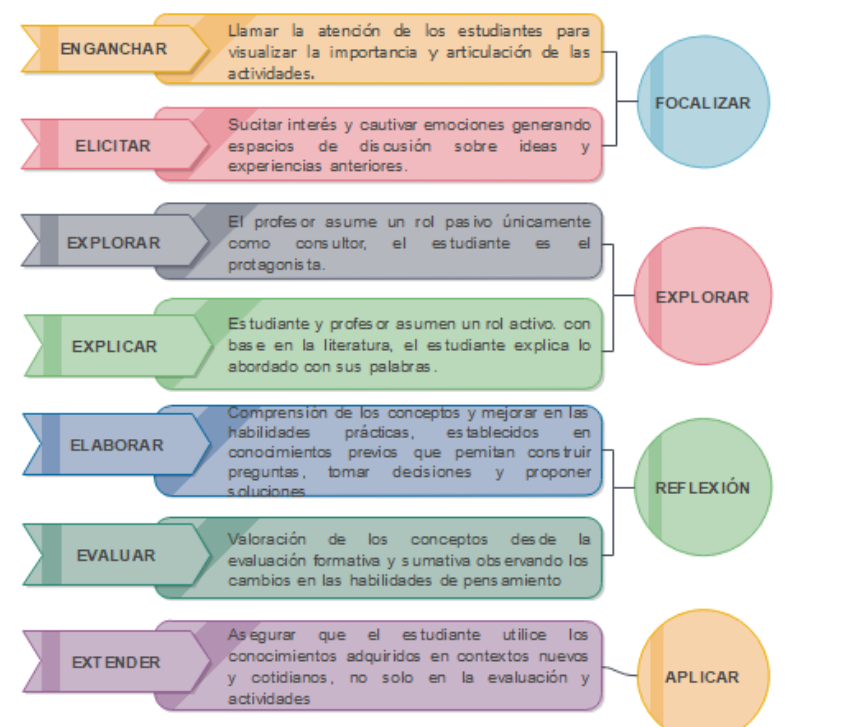


Fuente. Tomado y adaptado de (Bastida, 2018).

El modelo de las 5E pone al estudiante en el centro de su proceso de aprendizaje, dado que lo estimula a explorar y a poner en duda los conocimientos científicos previamente adquiridos y a relacionarlos con otro tipo de saberes. En esta propuesta, el rol del estudiante y el docente se invierten, pues el estudiante es responsable directo de su proceso de aprendizaje, descubriendo sus propios recursos de conocimiento. El docente es solo un guía que evalúa, cuestiona, corrige conceptos equivocados y orienta al estudiante a aplicar estos nuevos conocimientos. Posteriormente Eisenkraft (2003) introduce el Modelo 7E, “cuya denominación hace referencia a la inicial de las 7 fases que distingue: *to elicit, to engage, to explore, to explain, to elaborate, to evaluate, and to extend*” (Eugenio & Moyano, 2014).

El modelo del ciclo de aprendizaje es un conjunto de 7 fases relacionadas entre sí, en las que el estudiante ejecuta varias investigaciones científicas ayudándose de material didáctico, construye el concepto que debe aprender después de establecer sus conclusiones, y finalmente aplica el concepto a una situación (Sharma, 2018). Según Bevevino et al., (1999) “*los ciclos de aprendizaje les permiten a los profesores conducir una serie de actividades que son significativas para los estudiantes y los ayudan a aplicar sus habilidades de pensamiento crítico.*” A partir de estas dimensiones, se hace hincapié en que una de las formas de reforzar estas habilidades es implementar actividades que ayuden a una mayor comprensión en temas académicos específicos desde la integración de cada una de las etapas de este ciclo. En la figura 19 se encuentra la descripción de cada una de las fases.

Figura 19. Relación de las 7E y las etapas de aprendizaje por indagación.



Fuente. Tomado y adaptado de Aponte & Merchán, (2020).

12.1.5 Las representaciones sociales en los hábitos alimenticios

Las representaciones sociales son definidas en psicoanálisis como “*formas de pensamiento social que incluyen informaciones, creencias, actitudes, prácticas y experiencias, estas proveen contenidos significativos de los comportamientos*” (Prada et al., 2006). Los procesos que llevan a la generación de una representación social son la “*objetivación*” y el “*anclaje*”. La primera, es tomar el objeto que se quiere representar y recuperarlo a través de imágenes, metáforas o símiles que lo concretizan. El anclaje, por su parte, se refiere a incorporar el objeto ya convertido en imagen, a categorías que son familiares a los grupos sociales (Andreatta, 2013).

La alimentación es un acto lleno de significados sociales, culturales y psicológicos, mediado por un sistema de creencias, actitudes, ideas, tabúes, religiones y por la disponibilidad de los alimentos en cada región. La alimentación es, entonces, un objeto de representación social por ser generadora de opiniones, subjetividades, creencias y significados presentes en los grupos sociales. Estos factores tienen influencia en cómo se obtienen, distribuyen, preparan, utilizan y consumen los alimentos, esto es, son factores decisivos en los hábitos alimenticios de los grupos sociales. (Andreatta, 2013).

13. Metodología

El paradigma metodológico que rige la presente investigación es de carácter cualitativo. Según Sampieri et al., (2010) una investigación de este tipo se caracteriza por un conjunto de procesos que tiene un hilo conductor de tipo secuencial y probatorio.

Adicionalmente Mejía, (2004) hace referencia en que la investigación cualitativa es precisamente un proceso metodológico en donde se pueden emplear recursos como textos, palabras, gráficos e imágenes con el fin de dar una comprensión al entorno social por medio de los significados, visto desde un panorama mucho más general e intentando comprender las características que están relacionadas con un fenómeno en particular.

En consecuencia, este enfoque es adecuado debido a que se realizará una prueba inicial a un grupo piloto de estudiantes de grado décimo de una institución educativa Liceo Fesan de Bogotá. que servirá para recolectar información sobre las ideas previas sobre algunos principios básicos de bioquímica y hábitos nutricionales saludables que tienen los estudiantes, de forma que se articulen las habilidades de argumentación y la toma de decisiones enfocadas en el pensamiento crítico. Puede decirse que la secuencia didáctica que se va a diseñar también se fundamenta en este enfoque cualitativo, y que la construcción de esta ayudará a desarrollar nuevos saberes enfocados en los hábitos nutricionales saludables con relación a las habilidades que se piensa fomentar.

para efectos de la presente investigación, la construcción de este componente educativo se consolida bajo el enfoque didáctico del aprendizaje por indagación, ya que, de acuerdo con Fuentes et al., (2019) la construcción de nuevos conceptos y competencias en el ámbito científico con relación al diseño de las actividades se basa en planes que se deben adaptar a los procesos dentro del aula de clase. Este aprendizaje se integra en el ciclo de las 7E. Según López-Neira, (2017) las etapas planteadas desde la indagación: focalización, exploración, reflexión y aplicación se complementan entre sí como se observa en la Figura 17. La secuencia de las actividades diseñada con base en este aprendizaje tiene la finalidad de proponer, contribuir y favorecer los hábitos nutricionales saludables en la población juvenil; articulado a su proceso formativo, lo que contribuye de manera sustancial a su bienestar y calidad de vida a nivel alimenticio y a la habilidad de toma de decisiones y la argumentación.

13.1.1 Muestreo poblacional

La población seleccionada para la presente investigación pertenece al colegio Liceo Fesan, institución de carácter privado que se encuentra ubicada en la localidad de Suba en la dirección Ac 153 # 110 – 40. La muestra se compone por dos grados (1101 y 1102). La cantidad de estudiantes que hicieron parte del componente investigativo consta de 63 adolescentes que oscilan entre los 16 a 19 años. La cantidad de estudiantes mujeres fueron 28, mientras que los varones fueron 35. Vale la pena aclarar que esta población solo participó en la fase diagnóstica con el diligenciamiento del test de ideas previas, es decir que la secuencia de enseñanza y aprendizaje no fue aplicada.

13.1.2 Construcción y aplicación del test de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables

- Diseño del instrumento

Para el diseño del test de ideas previas, se revisó en primera instancia literatura científica relacionada con los hábitos saludables en jóvenes y también sobre temas relacionados a las habilidades de la toma de decisiones y la argumentación frente a la alimentación. De acuerdo con lo anterior, se seleccionaron los temas del instrumento en donde se incluyeron los siguientes puntos: preguntas abiertas sobre hábitos nutricionales saludables, frecuencia de consumo de alimentos, dispuestos en una escala

tipo Likert, construcción de un almuerzo propuesto por los estudiantes, relación de las biomoléculas con algunos alimentos en la ruleta alimenticia, y finalmente comparación e identificación de los ítems nutricionales encontrados en dos etiquetas de yogures de marcas diferentes.

Una vez se procesó la información obtenida del test se diseñó y construyó una secuencia de enseñanza y aprendizaje, vale aclarar que el test fue producto de elaboración propia.

- Validación del contenido del test de ideas previas

Una vez diseñado el test de ideas previas, se realizó la evaluación del mismo por medio de un experto (profesional en química con maestría en el área de alimentos). El experto diligenció una rúbrica con 7 preguntas en total consolidadas en una escala tipo Likert con las siguientes valoraciones C (cumple) NC (no cumple) y CP (cumple parcialmente). El concepto de valoración emitido en cantidad porcentual arroja un 71,42% de prevalencia sobre la valoración C (cumple), realizando algunos ajustes que se pueden observar en los anexos del presente trabajo. Cumpliendo con el proceso de evaluación del instrumento se procesa a aplicar el instrumento.

13.1.3 Fases de investigación

Para realizar a construcción de la secuencia de enseñanza y aprendizaje se tuvo en cuenta las siguientes fases:

13.1.4 Fase de inicio: implementación del test de ideas previas

La validación del test se realizó por medio de un experto, incluida también la revisión previa del director y codirectora. Las observaciones emitidas por el experto se encuentran en los anexos al igual que el test aplicado a los estudiantes.

De acuerdo con las competencias científicas que se abordan en el grado undécimo, se decide implementar el test de ideas previas que consta de 5 puntos:

- 1) La primera pregunta solicita escribir las primeras cinco palabras que el estudiante tuviera en mente sobre los hábitos nutricionales saludables.

Una vez procesada la información, el análisis prototípico categorial resultante mostró que los estudiantes varones reconocen en orden de frecuencia las palabras más evocadas: ejercicio (10,3%); agua (8,9%); frutas (7,7%); vegetales (7,0%) y las verduras en (6,4%). Por otro lado, la población femenina demostró los siguientes resultados: agua (12,9%); frutas (12,2%); verduras (9,3%); ejercicio (7,9%) y finalmente la alimentación balanceada (4,3%). Estas palabras son consideradas el núcleo de la representación social para ambos sexos.

- 2) Esta pregunta abierta está orientada a saber qué entiende el estudiante por hábitos nutricionales saludables

Para la realización de este punto, se consultó bibliografía adicional para conocer los hábitos nutricionales saludables reportados, con la finalidad de comparar los argumentos más frecuentes que dieron los estudiantes y crear una categorización holística con las ideas principales. Se encontró que la mayoría de los adolescentes conecta las categorías que se reportan en la bibliografía, excepto cuatro estudiantes que dentro de los textos presentados indican otras alternativas de abordaje sobre los hábitos que no son evidentes en otros estudiantes.

- 3) Escala tipo Likert con rangos de frecuencia de consumo en los alimentos más comunes en los hogares

Se encuentra que las mujeres llevan malos hábitos alimenticios, representando hasta un 39,3 % y los hombres en menor cantidad presentan un 17,1 % de malos hábitos. De manera general los estudiantes se encuentran en el rango de alimentación de productos que se deberían consumir moderadamente pero que aportan nutrientes. Ejemplos de las respuestas marcadas por los estudiantes se muestran en el apartado 17.2 del análisis de resultados y discusión.

- 3.1) En este punto se pide que el estudiante construya un almuerzo con los ingredientes que tendría en cuenta y una breve descripción del porqué de esta selección

Se utilizó como referencia “el plato saludable de la familia colombiana” para confrontar de manera semicuantitativa qué tan alejados están los estudiantes de este estándar seleccionado. Se asignó una serie de porcentajes para definir el plato ideal:

- 40 – 60 % plato poco saludable
- 60 – 80% plato moderadamente saludable
- 80 -100% plato saludable

Revisando de manera general, predomina la elección de platos moderadamente saludables en ambos sexos, arrojando un 67,9 % para mujeres y un 57,1 % para hombres.

- 4) Se propuso la representación gráfica de una ruleta alimenticia, y en cada sección de esta se pusieron fotos de ciertos grupos alimenticios seleccionados, que los estudiantes debían relacionar con las biomoléculas más representativas de estos alimentos. A simple vista las estudiantes mujeres pueden identificar estos grupos sin mayor dificultad, pero en el caso de los hombres hubo errores sobre la clasificación de los lípidos, vitaminas y proteínas.
- 5) En cuanto al cierre del test, se proponen dos etiquetas de yogures reconocidos a nivel nacional, el estudiante debía identificar las diferencias encontradas y justificar la respuesta.

Como parte del resultado obtenido, en primera instancia se debían identificar 9 diferencias. Sin embargo, muchos de los estudiantes encontraron muy pocas de ellas, entre un rango de 0 a 3 lo cual indica que los estudiantes no se interesan por observar detenidamente las etiquetas.

13.1.5 Fase de desarrollo: diseño de la secuencia de enseñanza y aprendizaje

Se realizó el diseño de la secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre los hábitos nutricionales saludables relacionando temáticas de carácter disciplinar importantes como la bioquímica básica relacionada con la alimentación, también se relacionó la SEA con conocer las incidencias positivas y negativas de los buenos y malos hábitos alimenticios sobre el cuerpo humano. Esta herramienta cumple la función de ser una guía para el docente que desee implementarla en la población escolar de grado undécimo. Por su parte, la construcción de esta se ejecutó bajo la identificación de falencias encontradas en los conocimientos previos que presentan los adolescentes de la muestra seleccionada, en cuanto a la importancia de tomar decisiones argumentadas respecto a los hábitos nutricionales y selección de alimentos, perteneciente a la institución Liceo Fesan por medio del test aplicado con el fin de empalmar otras

temáticas que están estrechamente conectadas.

Desde la perspectiva de Vázquez et al., (2013) la construcción de las SEA articula dos miradas importantes como el conocimiento científico y los saberes de los estudiantes con las actividades propuestas; que se direccionan hacia los diversos aprendizajes y las concepciones que tienen los estudiantes frente al contexto escolar. Esto constituye un cúmulo de elementos que permiten generar un nivel y reacción sobre los escolares con la coherencia de cada elemento expuesto sobre los hábitos nutricionales alimenticios.

13.1.6 Secuencia de actividades

La construcción de la secuencia de enseñanza aprendizaje, la cual fue validada y su rúbrica de validación se encuentra en el anexo 4 del presente trabajo, se lleva a cabo con las siguientes actividades:

Actividad 1: juego de roles con el capítulo de los Simpson “el chico del corazón roto”

El docente a cargo debe proyectar el capítulo de los Simpson y también solicitar a los estudiantes prestar atención para que puedan desarrollar a cabalidad la actividad propuesta. Dentro de esta, se realiza un juego de roles con los personajes que se encuentran en cada una de las viñetas. Simultáneamente, se añade una pequeña parte del diálogo de los personajes con el fin de que cada estudiante dé su opinión frente a las situaciones propuestas.

Como segunda parte de la actividad, se tienen en cuenta dos situaciones particulares del punto anterior, la primera de ellas, cuando Lisa Simpson advierte a sus compañeros sobre los aditivos e ingredientes que se encuentran en los productos que compran en la escuela, y la segunda situación está enfocada en los alimentos que son benéficos para el corazón, en este apartado los estudiantes deben reunirse en dos grupos de igual o similar número de estudiantes, para socializar los puntos que toca el capítulo.

Finalmente, la actividad tiene unas preguntas de respuesta abierta para que cada uno de los estudiantes pueda realizarlas de manera individual en su casa o si el tiempo es suficiente, en la sesión, hablando con algunos estudiantes acerca de lo que respondieron en las preguntas.

Actividad 2: Conociendo las etiquetas nutricionales de los productos alimenticios

La construcción de la actividad inicia con una introducción a los conceptos que se abordan en la temática, donde cada estudiante debe leer muy atentamente. Una vez se complete esta parte, se dispone de una infografía que especifica cada una de las partes de la etiqueta nutricional de un producto, para que los estudiantes se familiaricen con el contenido y puedan identificar las diferencias en la información suministrada, para cada uno de los diferentes productos comercializados.

En la segunda sección de la actividad, se proponen cinco productos de orígenes similares, pero con variaciones en la información nutricional. Como complemento se debe calcular el aporte calórico total de cada uno con la tabla que muestra la cantidad de kcal/g de proteína, carbohidratos y lípidos. Esta actividad se orienta hacia el tema de las etiquetas de los productos porque es importante que los adolescentes se conviertan en individuos más críticos y analicen qué es mejor consumir para su bienestar y aprendan a reconocer cada una de las partes del etiquetado y las nuevas disposiciones emitidas por el Ministerio de Salud y Protección Social sobre el etiquetado frontal que deben tener los productos con alto contenido de azúcares añadidos, sodio, y grasas saturadas; este tema es de alta relevancia porque permea al estudiante y lo sitúa en

nuevos entornos de aprendizaje cotidiano.

Actividad 3: guía de laboratorio: reconocimiento de las biomoléculas en los alimentos

El desarrollo de la práctica experimental se realiza en grupos de 3 o 4 estudiantes, cada integrante de los grupos debe leer previamente la guía en casa para conocer el procedimiento experimental y tener en cuenta las recomendaciones que el profesor disponga para evitar una mala práctica de laboratorio. Una vez comprendida toda la práctica experimental, el docente debe estar a cargo de todos los reactivos que se usaran en el laboratorio y a su vez de la preparación de los mismos.

Todo estudiante que ingrese al laboratorio debe cumplir con todas las normas de seguridad y estar de acuerdo con los protocolos del laboratorio, de lo contrario el profesor a cargo debe impedir al estudiante su ingreso. Se pone a disposición en la guía el fundamento teórico de las biomoléculas y la clasificación respectiva para cada grupo. Una vez terminada la práctica los estudiantes deben realizar un informe con las observaciones obtenidas en cada una de las muestras manipuladas. Esta actividad es importante porque el estudiante entra en contexto con el conocimiento científico, relacionándolo con productos que consume habitualmente, logrando hacer una clasificación cercana a su realidad.

Actividad 4: El arcoíris de la alimentación

Para esta actividad se presentan imágenes de frutas, verduras y hortalizas. Resaltando la variedad de los colores de cada producto natural (por tal razón recibe el nombre de arcoíris) para llamar la atención de los estudiantes y fomentar el interés en este grupo alimenticio, que debe ser constantemente incluido en la alimentación. Además, se hace hincapié en que el color presente en los alimentos es producto de la presencia de ciertos compuestos orgánicos, que también cumplen roles fundamentales en el bienestar y funcionamiento del cuerpo. Como parte del fundamento teórico, se mencionan algunos de los pigmentos más importantes para que el estudiante conozca su función y estructura química, pudiendo identificar los grupos funcionales orgánicos más comunes, los cuales ya han sido previamente estudiados en grado undécimo.

De acuerdo con la información anterior, se pretende que cada uno de los estudiantes, con ayuda del docente de química, resuelvan las inquietudes relacionadas a los compuestos presentados y logren realizar una identificación de las funciones vitales que cumple cada uno de los metabolitos y sus correspondientes grupos funcionales orgánicos. Finalmente, el estudiante debe seleccionar alimentos y explicar de manera escrita qué tipo de pigmento está presente y señalar los beneficios más importantes que se adquieren cuando se consume el alimento, indicando qué órgano recibe las bondades sobre su funcionamiento, por tal razón se inserta una imagen del cuerpo, para mayor claridad gráfica.

Actividad 5: Tips de hábitos saludables en la alimentación

Para el desarrollo de esta actividad se asistió a un taller virtual con una profesional en nutrición. Todos los tips que se presentan, son esenciales para entender cómo y qué hacemos para mejorar los hábitos mientras se consumen los tres alimentos del día. Muchas de las prácticas allí mencionadas no se llevan comúnmente a cabo, menos aún en la población adolescente. Estos tips han de servir para generar una perspectiva de cambio y generar una etapa adecuada de crecimiento y desarrollo óptimo.

Cada uno de los estudiantes debe realizar esta actividad en casa, porque la propuesta se basa en la preparación de una tortilla con ingredientes que se encuentran fácilmente en casa y que aportan nutrientes al organismo, como evidencia sería ideal que el docente a cargo le pida a los estudiantes una fotografía de la preparación que realizó y si cambió los ingredientes propuestos en la guía y el porqué del cambio basado en los conocimientos adquiridos a medida de la implementación de la secuencia de actividades.

Actividad 6: ¿Qué son los aditivos?

Como es de conocimiento, los productos alimenticios manufacturados a escala industrial necesitan de ciertos productos para que sus propiedades no se pierdan antes de llegar a las manos de los consumidores, por lo anterior se recurre al uso de aditivos que pueden afectar el funcionamiento del organismo. Así, es indispensable que el docente discuta acerca de estas sustancias para que se propicie su conocimiento, ya que es un tema que generalmente no es abordado en las instituciones.

La actividad se construye con el fin de ampliar esta información y también con el ideal de que el estudiante identifique a partir de estructuras orgánicas complejas los grupos funcionales orgánicos y la función que cumplen en los alimentos. La misión que tiene el estudiante en este apartado es revisar la etiqueta nutricional de cuatro productos consumidos en casa, buscando información sobre la presencia de aditivos que se deben

clasificar según al grupo al que pertenezcan. El folleto sirve como una herramienta que permite al estudiante conocer los aditivos más representativos y el nivel de toxicidad que tienen, su interpretación debe estar orientada bajo la explicación del docente de química.

Actividad 7: Podcast mitos y verdades de los hábitos nutricionales

La última actividad de la secuencia se trata de un podcast sobre los mitos y realidades más comunes en la sociedad, y que siguen trascendiendo en muchas ocasiones sin un trasfondo científico. Por lo anterior, se decide construir un dialogo con un invitado especial egresado de la Universidad Nacional de Colombia, químico de profesión que nos comparte algunos de los mitos que circulan, explicados desde el ámbito científico y que se considera importante difundir para no generar más afirmaciones que no son del todo ciertas o incluso reafirmar aquellas que si tienen un sustento científico, dicha entrevista se llevó a cabo utilizando como insumo dos artículos científicos que exponen esta realidad de la sociedad.

Por su parte, para el desarrollo de la actividad los estudiantes deben escuchar atentamente el podcast y conformar grupos con el fin de seleccionar los mitos y realidades que más haya llamado su atención para socializar con los demás compañeros y mencionar qué otro tipo de mitos conoce, el docente debe apoyar o refutar desde sus conocimientos esta actividad.

13.1.7 Rúbrica de evaluación holística

Por último, se encuentra la rúbrica holística que sirve para evaluar de manera general los niveles alcanzados por los estudiantes con la implementación de la secuencia de enseñanza aprendizaje. Los indicadores formulados están relacionados con los hábitos nutricionales, la capacidad de argumentación frente a las situaciones que se plantean y el componente disciplinar sobre las temáticas propias vinculadas con el tema principal de la investigación, también se aborda las incidencias que tiene los hábitos inadecuados en el cuerpo humano, y la relación implícita sobre la toma de decisiones que presentan los adolescentes con las situaciones planteadas dentro de la construcción de las actividades.

13.1.8 Fase final: evaluación de la (SEA) y el test de ideas previas

En esta sección, se presentan de forma general las apreciaciones emitidas por el evaluador de la secuencia de enseñanza-aprendizaje según los criterios de evaluación dispuestos en la rúbrica del documento. Entiéndase por *evaluación* en el contexto del presente trabajo, la acción de dos expertos de emitir juicio constructivo sobre la idoneidad, la estructura, la forma y el fondo del documento, con miras a su mejoramiento. Los criterios de evaluación son las preguntas diseñadas para el evaluador, mientras que los ítems de evaluación han sido establecidos como: "cumple" (C), "cumple parcialmente" (CP) y "no cumple" (NC).

Tabla 5. Observaciones emitidas por el evaluador sobre la Secuencia de Enseñanza-aprendizaje.

Criterios de evaluación de la secuencia	Observaciones emitidas por el evaluador
Estructura de la secuencia	De forma general, el evaluador considera que se cumplen de forma parcial los criterios de evaluación. Aduce que es necesario declarar
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La presentación y el diseño de la SEA es adecuada? 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El planteamiento de las preguntas está acorde a la población de estudio dirigida? • ¿La redacción y ortografía es correcta? • ¿Las actividades diseñadas promueven la toma de decisiones y la argumentación en los adolescentes, frente a los hábitos nutricionales saludables? • ¿Entre las fases propuestas de la SEA hay coherencia y conducción? 	<p>explícitamente qué productos deben entregar los estudiantes en cada actividad y que algunas actividades pueden ser mejor estructuradas para que den razón de forma concreta del progreso en las habilidades de toma de decisiones y argumentación.</p> <p>Sin embargo, se espera que, con la exploración y la involucración de los adolescentes en las actividades, estos puedan dar cuenta de un mejor desarrollo de toma de decisiones y argumentación por sus propios medios, entendiendo los productos que deben entregar y facilitando la evaluación holística. La presencia de diferentes estilos y tamaños de fuente debe ser entendida como un recurso para mejorar visualmente cada actividad y hacerlas atractivas a los estudiantes.</p>
Desarrollo de la secuencia	según el criterio del evaluador, las preguntas son claras y acordes a la edad de los sujetos de estudio. Sugiere que algunas preguntas están más encaminadas a la opinión de los estudiantes y que pueden ser mejoradas convirtiéndolas en preguntas que generen reflexiones y soluciones por parte de los estudiantes. En general, los objetivos de la mayoría de las actividades son acordes con los objetivos de la SEA. El evaluador señala que algunas de las actividades pueden ser mejor encaminadas a las etapas del pensamiento crítico.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Las preguntas realizadas en las actividades son coherentes, precisas y claras? • ¿Los objetivos de la SEA son pertinentes? • ¿Los objetivos de las actividades están acordes con los objetivos de la SEA? • ¿El tiempo seleccionado para las actividades es adecuado para llevar a cabo las actividades? 	<p>No obstante, se espera que una vez cada estudiante explore la secuencia, pueda cuestionarse a sí mismo, y se convierta en fuente de información científica clara y argumentada para su entorno desde la reflexión, aun cuando no esté plasmado de forma explícita en las actividades.</p>
Componente disciplinar de la secuencia	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Las preguntas de los talleres están diseñadas acorde al tema de hábitos nutricionales saludables? • ¿El contenido de las actividades es pertinente para indagar sobre los conocimientos previos, que tienen los estudiantes acerca de los hábitos nutricionales saludables? 	<p>A criterio del evaluador, las preguntas están centradas en la composición química y la presencia de aditivos en los alimentos y que podrían incluirse perspectivas industriales de su producción. Además, el evaluador concluye que las actividades de focalización y exploración concuerdan con sus objetivos.</p> <p>Las actividades planteadas son fundamentalmente de índole reflexivo y de autocrítica sobre los hábitos nutricionales. Se espera que los estudiantes, haciendo uso de las actividades en el orden establecido, puedan reflexionar sobre la veracidad de sus preconceptos y cómo estos han influido como constructos sociales en la toma de decisiones nutricionales.</p>

Con base en estas observaciones, se ha establecido que la SEA cumple con 41,6 % de los criterios de evaluación (5 de 12) y cumple parcialmente con 58,3 % de los criterios de evaluación (7 de 12). Ver anexo la rúbrica de evaluación diligenciada (ver página 52 de la SEA).

La evaluación del test de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables (ver página 73) se realizó a partir del diseño de una rúbrica, que contiene una serie de criterios de evaluación, con el fin de conocer qué tan adecuado es el documento para la presente investigación. De acuerdo, con la valoración obtenida y los ítems considerados para dicho procedimiento, se estima que a nivel cualitativo el test cumple con un 71,42% según los requerimientos plasmados para abordar el enfoque de la investigación, mientras que el 28,57% corresponde a aquellos parámetros que se cumplieron de manera parcial.

Retomando las observaciones realizadas por el evaluador, una vez emitido su concepto sobre el documento, se mejoró la redacción, coherencia y estilo de presentación en el documento. Dentro de las observaciones o sugerencias encontradas a nivel general, se enfatiza que la prueba contiene puntos que permiten identificar los conocimientos previos que posee el estudiante desde su contexto, además de que las preguntas orientadoras son claras y pertinentes sujetas, al desarrollo de la investigación. En términos generales esta herramienta de investigación dirigida a la población seleccionada es acorde y posibilita una adecuada interpretación

14. Resultados y Análisis

En este apartado, se analizan los resultados obtenidos de la aplicación del test de ideas previas, implementado a estudiantes de grado undécimo (1101 y 1102) del Colegio Fesan jornada única. Con el análisis de estos resultados, se pretende establecer la relación entre los conocimientos de los estudiantes sobre los hábitos nutricionales saludables y su vida cotidiana. En este sentido, es importante reconocer la habilidad de los saberes académicos, para aplicarlos en la vida diaria, propendiendo por mejorar sus estilos de vida.

El análisis de los resultados se hace en el mismo orden de los puntos del test aplicado, mostrando las frecuencias y porcentajes obtenidos en cada una de las variables alimenticias evaluadas en el test. Los datos obtenidos ayudarán a evaluar la habilidad argumentativa y la toma de decisiones, que presentan los estudiantes con relación a la alimentación, por consiguiente, se obtuvieron los siguientes resultados:

14.1 Análisis prototípico categorial sobre la nutrición

El análisis prototípico y categorial es una técnica estadística, propia del enfoque estructural de las representaciones sociales, en la cual se consideran relevantes las palabras que las personas recuerdan en un orden específico. De esta manera, la frecuencia con que se repiten las palabras y el orden de evocación son los elementos esenciales para reconocer el núcleo de una representación social. A los estudiantes se les solicita evocar libremente cinco palabras que se relacionen con hábitos nutricionales saludables, articulado a los saberes que manejan desde el contexto donde se desenvuelven y conviven. Por consiguiente, se efectúa el reconocimiento de las palabras más frecuentes que hacen parte del núcleo representativo del análisis prototípico categorial, como se ilustra en la Figura 20. Aquí se identifican los resultados obtenidos en la evocación de las palabras más recurrentes, señalando a las mujeres (Izquierda) y los varones (derecha), participantes en la investigación.

Algunos estudios internacionales, como el proyecto ROSE demuestran diferencias significativas en la percepción de hombres y mujeres frente a la relevancia de los temas

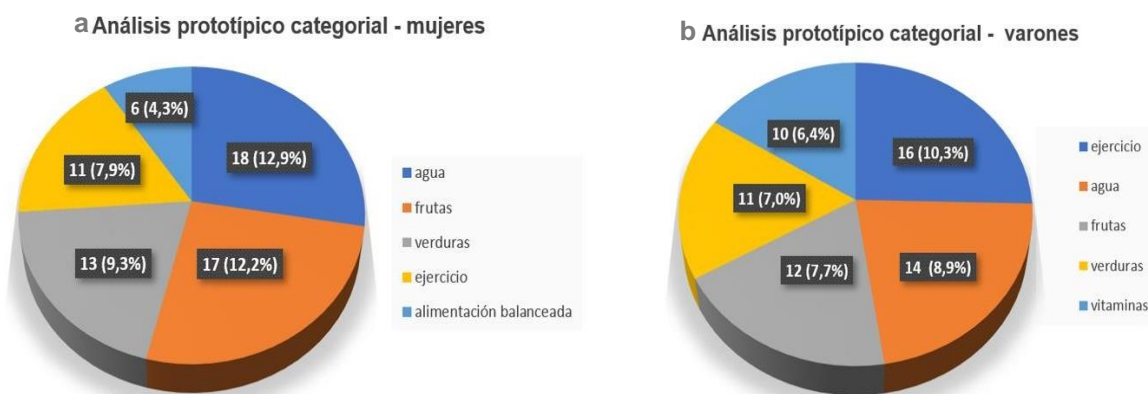
de ciencia y tecnología en el mundo contemporáneo, razón por la cual resulta procedente aportar elementos de discusión frente a la percepción de cuestiones sociocientíficas en jóvenes colombianos.

Es importante mencionar que los hallazgos encontrados en la población adolescente son destacables, porque reconocen acciones relacionadas con los hábitos nutricionales y, de manera causal, vinculan la actividad física como parte indispensable de dichas acciones. Sin embargo, se puede resaltar que las mujeres señalan como prioritarios términos que incluyen alimentos y prácticas: **1) frutas 2) verduras 3) ejercicio 4) agua 5) alimentación balanceada**. Por su parte, el grupo de los hombres ordenó las palabras teniendo en cuenta sólo alimentos: **1) frutas 2) agua 3) verduras 4) ejercicio 5) vitaminas**. Con los resultados obtenidos, se puede inferir que los adolescentes reconocen de manera general algunos hábitos importantes que se deben fomentar, además de estar ligados a cada individuo desde un constructo social que viene desde su hogar u otro tipo de entornos, como la formación académica, además esto se justifica y relaciona desde las diferencias individuales que según Martínez, (2015) son concepciones individuales que están intrínsecamente relacionadas a los conceptos de personalidad, los estilos de aprendizaje, cognición y motivación que hacen parte de cada uno de los individuos intervenidos por medio del test aplicado. Además, se tiene en cuenta que no todos los escolares están inmersos en el mismo contexto cultural ya que las experiencias personales influyen en sus percepciones sobre los hábitos nutricionales saludables.

Dentro del núcleo de las representaciones sociales manifestadas en esta investigación, la frecuencia de las palabras que más se resaltaron se encuentran en la Figura 20 indicándose la cantidad de veces que se repitió en la fase diagnóstica, tanto en hombres como en mujeres. En consecuencia, desde la perspectiva estructural, el núcleo representacional que contiene las palabras más arraigadas culturalmente por los adolescentes (Ballen Sánchez & Dussán Cortés, 2021) determinan el campo de responsabilidad que se promueve con el consumo de alimentos, entre ellos los clasificados como buenos.

De acuerdo con Prada et al. (2006) el tema de los alimentos está estrechamente relacionado con las Representaciones Sociales, ya que éstas forman parte de la visión de mundo que construyen las personas de manera colectiva, emergiendo en diferentes situaciones, bien sea a partir de creencias, concepciones o ideas que en el caso particular de los hábitos saludables, demuestran una tendencia actitudinal favorable pues los estudiantes reconocen la importancia de los alimentos para prevenir cierto tipo de enfermedades.

Figura 20. Representación social de los hábitos nutricionales saludables.



14.1.1 Categorías frente a los hábitos nutricionales saludables

Basándose en la literatura sobre las construcciones que elaboran las personas frente a los hábitos saludables, se encuentran dos tipos de clasificaciones que circulan en el imaginario colectivo de los estudiantes encuestados. Uno de los primeros autores en realizar dicha clasificación es Morimoto, que tiene en cuenta los primeros ocho hábitos según la investigación de Wada et al. (2009). Con el propósito de complementar la anterior categorización, se realiza la revisión de otro artículo en donde se expone también una serie de categorías formuladas por Varela Arévalo et al., (2018). Finalmente, se realiza la integración entre las dos categorías con el objetivo de complementarlas entre sí. En la Tabla 6 se observan las categorías seleccionadas:

Tabla 6. Categorías sobre hábitos nutricionales.

Hábitos nutricionales saludables
1. Ejercicio dos o más veces a la semana
2. Alcohol algunas veces o nunca
3. No fumar
4. Patrón de sueño 7 u 8 horas
5. Balance nutricional
6. Desayuno todos los días
7. Patrón de trabajo menor a 9 horas
8. Estrés moderado
9. Consumo diario de las tres comidas principales
10. Consumo diario de proteínas
11. Consumo diario de frutas y verduras
12. Consumo diario de agua

Fuente. Tomado y adaptado de Varela Arévalo et al., (2018) & Wada et al., (2009)

En este ejercicio los estudiantes debían escribir un párrafo sobre lo que entendían por hábitos nutricionales saludables. Por lo tanto, para poder realizar el respectivo análisis y categorización a partir de las respuestas obtenidas, se leyeron cada uno de los párrafos con las explicaciones para extraer las ideas principales y posteriormente organizar las categorías encontradas teniendo en cuenta la igualdad o similitud entre las ideas, organizando las categorías de manera global y así mismo comparar con las categorías que proponen los autores, como se ilustra en la tabla anterior. Es importante mencionar, el surgimiento de una categoría emergente, la cual consta de algunas definiciones que no se encuentran en las categorizaciones encontradas en los dos artículos. Este apartado se especifica en la Tabla 9 para estudiantes varones y mujeres.

Con los resultados obtenidos, que se registran en las Tablas 7 y 8, se realiza la respectiva comparación con las categorías tomadas de Varela Arévalo et al., (2018) & Wada et al., (2009). Se evidenció que 34 estudiantes varones de 35, (97,14 %) argumentaron sobre su definición de los hábitos nutricionales saludables; mientras que uno de los estudiantes, no respondió a esta pregunta. Por su parte, para las estudiantes mujeres, las 28, es decir, el 100 %, categorizan los hábitos saludables como se observa en la literatura científica, infiriéndose que la población intervenida reconoce de manera general los buenos hábitos que se deben tener en cuenta para generar bienestar en la salud.

Quina, (2018) indica que las prácticas que se direccionan hacia la alimentación son demostraciones relacionadas con la identidad de los individuos, el contexto social en el que se encuentra y los conocimientos que son heredados por el contexto sociocultural y las representaciones que son reflejo de una concepción particular de cada individuo, las cuales están conformadas por una serie de constructos desde los indicadores de la salud. Con base en lo expuesto anteriormente, las categorizaciones nutricionales que se reconocen en los adolescentes hombres y mujeres se demarcan desde una tendencia conductual generacional que se trasciende desde lo personal, simbolizada por las

prácticas sociales de cada individuo, con respecto al tema de los hábitos nutricionales saludables.

Por último, se encontró una categoría emergente que según Avendaño & Medina, (2017), está relacionada con la intencionalidad secundaria del consumo saludable, bien sea el bajar de peso o la necesidad de pensar en comer bien más allá de la moda o la presión mediática, tal y como se ilustra en la Tabla 9. Sin embargo, se resalta la importancia de estas categorías emitidas por los cuatro estudiantes, porque a pesar de no pertenecer a las líneas establecidas, son aportes significativos del contexto sociocultural en el que están inmersos los estudiantes. Las respuestas en este nivel permiten inferir, de manera general, que los argumentos de los estudiantes son plausibles, pero es preciso dar mayor nivel de profundización para que se conviertan en ideas más enfocadas y apropiadas a los hábitos nutricionales saludables.

Tabla 7. Categorías de hábitos nutricionales saludables encontradas en hombres.

Estudiante	Hábitos nutricionales saludables	Número de la categoría de hábitos nutricionales según los autores
E4, E10, E17, E20, E22, E35	Ejercicio	1
E1, E23	Dormir bien	4
E1, E2, E4, E10, E20, E16, E17, E22, E24, E27, E33, E35	Alimentación saludable	5
E12, E14, E21, E24, E25, E30, E31	Alimentación balanceada	
E3, E18, E30	Distribución de los alimentos	
E1, E21, E35	Moderación en los alimentos	8 y 9
E2, E3, E4, E6, E7, E13, E15, E17, E19, E23, E28, E29, E27, E35	Salud y bienestar	
E5, E12, E11, E20, E30, E31, E32, E33	Hábitos alimenticios	
E1	Elecciones alimentarias	10 y 11
E5, E25	Variación de los alimentos	

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 8. Categorías de hábitos nutricionales encontradas en mujeres

Estudiante	Hábitos nutricionales saludables	Número de la categoría de hábitos nutricionales según los autores
E6, E17, E19, E27	Ejercicio	1
E21	Dormir bien	4
E1, E2, E7, E11, E17, E18, E19, E23	Alimentación saludable	5
E2, E7, E9, E12, E13, E16, E17, E21, E22, E26, E27, E28	Alimentación balanceada	
E3	Nutrientes	

E3, E5, E6, E9, E10, E14, E15, E19, E20, E23, E25, E27, E28,	Salud y bienestar	8
E2, E3, E5, E8, E9, E12, E16, E17, E24, E26	Hábitos alimenticios	9
E4, E15	Moderación en los alimentos	
E4, E5, E9 E11, E15, E16, E19	Consumo de frutas	
E4, E5, E9 E11, E16, E19	Consumo de vegetales	11
E4, E5, E9 E11, E16	Tomar agua	12

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 9. Categorías emergentes encontradas en los adolescentes

HOMBRES	
Hábitos nutricionales saludables	
E30	<i>“Controlar la ingesta de calorías”</i>
E26	<i>“Alimentos los cuales le dan energía al cuerpo la suficiente energía sana para el día a día”</i>
E29	<i>“Consiste en hábitos saludables con un propósito de subir o bajar de peso, principalmente con comida orgánica y sin procesar”</i>
MUJERES	
E10	<i>“El cuidado y la importancia que le damos a nuestra salud, protegiéndola desde la alimentación, teniendo en cuenta las recomendaciones médicas”</i>
E13	<i>“Comer de acuerdo con la pirámide nutricional, teniendo en cuenta que no solo los alimentos verdes son los buenos, sino todo es un balance, y sin comer en exceso”</i>

Fuente. Elaboración propia.

14.1.2 Frecuencia de consumo de alimentos y calidad alimenticia

Se analizan los resultados obtenidos en el 3er punto del test de ideas previas, en el cual se solicita a los estudiantes elegir la frecuencia con la que consumen ciertos grupos alimenticios determinados. Estos alimentos se consignan en la Tabla 10.

Tabla 10. Grupos alimenticios proveídos en el test de ideas previas.

Nutritivos (3)	Nutritivos en cantidades moderadas (2)	Nocivos (1)
Legumbres	Leche	Alimentos de paquete
Verduras	Derivados lácteos	Dulces
Carne y pollo	Pan y productos de panadería	Frituras
Pescados y mariscos	Tubérculos	Embutidos
Agua	Productos enlatados	Bebidas energizantes y azucaradas
Frutos secos		
Cereales		

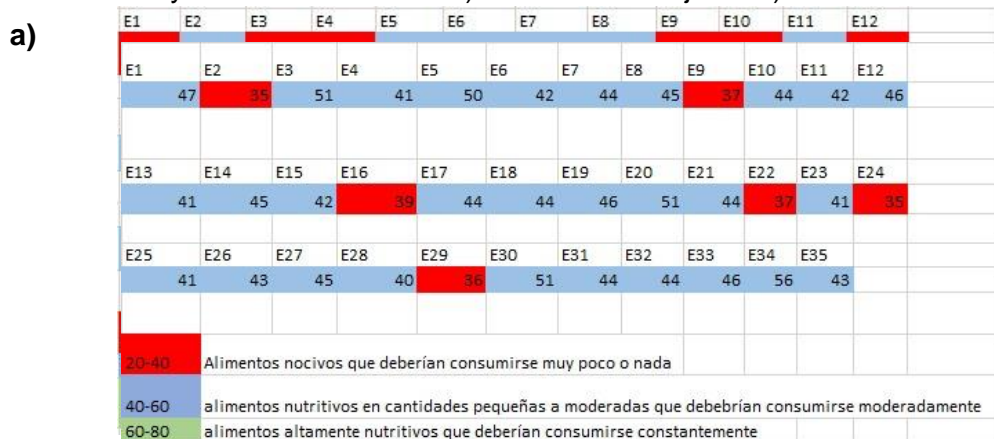
(En la prueba no se suministró a los estudiantes información sobre el valor nutricional de los productos).

Según su valor nutritivo, se asignan valores numéricos a los grupos alimentarios, de la siguiente manera: **1**, para alimentos nocivos o con escaso valor nutritivo que deberían ser consumidos con poca frecuencia. **2**, para alimentos que deberían ser consumidos en cantidades moderadas; y **3**, para alimentos con alto valor nutritivo que deberían ser consumidos frecuentemente. Estos valores son sumados para identificar la toma de decisiones de los individuos, reconociendo la frecuencia con la que consumen cada grupo alimenticio, obteniéndose una tendencia global frente a los hábitos alimenticios de cada estudiante. De acuerdo con el análisis de los puntajes arrojados, se establecen tres rangos de puntaje:

- entre 20 y 40 puntos: hábitos deficientes.
- entre 40 y 60 puntos: hábitos aceptables
- entre 60 y 80 puntos: hábitos saludables.

Los puntajes obtenidos por los estudiantes se ilustran en las figuras 21a (para mujeres) y 21b (para hombres). Se puede apreciar con código de colores los rangos de puntaje obtenidos por cada estudiante en donde prevalece que las mujeres consumen alimentos que no contienen valores nutricionales significativos y que no se deberían consumir con tanta frecuencia, dicho resultado se puede comparar con el estudio realizado por Maganto et al., (2016) que indica que las mujeres tienden a mostrar malos hábitos alimenticios, ya sea por moda o estándares de belleza que implementan en su vida. La investigación precisa que las mujeres se inclinan más por tener hábitos inadecuados, ingerir alimentos que aumentan el peso, mientras que los hombres demuestran una alimentación más equilibrada.

Figura 21. Puntajes obtenidos por la población analizada para la frecuencia de consumo de alimentos y calidad alimenticia. a) Estudiantes mujeres b) varones.

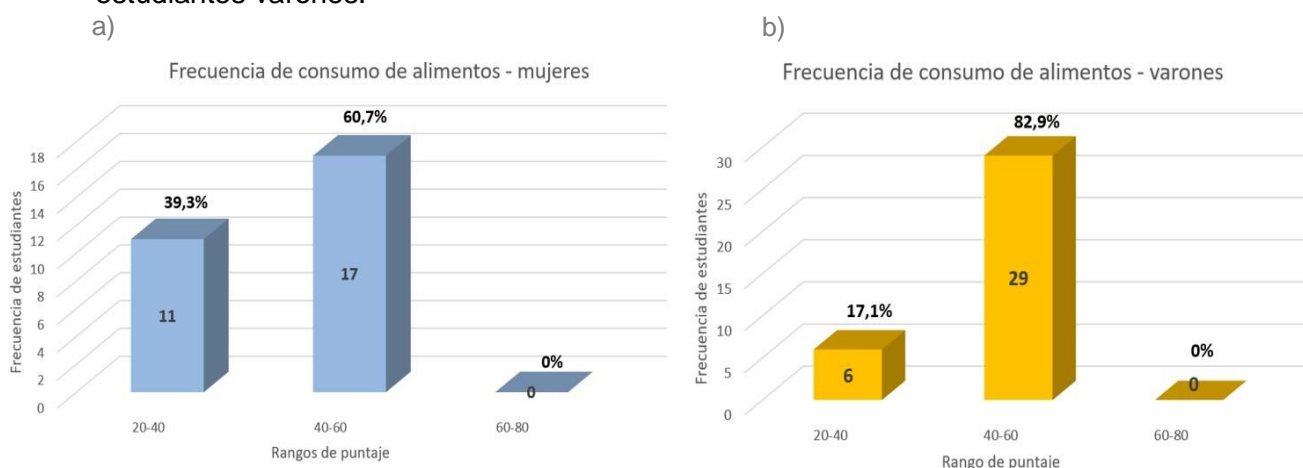


b)

Los resultados de estas categorías se ilustran en las figuras 22a. (Frecuencia de consumo en mujeres) y 22b. (Frecuencia de consumo en varones). Como se observa, en el caso de las estudiantes mujeres, el 60,7 % lleva hábitos aceptables, esto quiere decir que muestran predilección por consumir alimentos que se deberían consumir moderadamente. Por su parte, el 39,3 % muestra una fuerte inclinación por consumir mayoritariamente alimentos poco saludables. Ninguna de las estudiantes mujeres mostró hábitos totalmente saludables, obviando por completo alimentos nocivos o de consumo moderado. En el caso de los estudiantes varones, se muestra una tendencia similar, más marcada por los hábitos aceptables (82,9%) frente a los malos hábitos (17,1%). Es de resaltar que los hábitos malos son más evidentes en las estudiantes mujeres, cuyos resultados demuestran que consumen con más frecuencia alimentos con escaso valor nutricional frente a los hombres. Esta tendencia actitudinal, si bien no son concluyentes, permiten explicar la mayor tendencia al sobrepeso en adolescentes mujeres que en varones, como lo señalan Madruga & Pedrón (2002) y Marugán et al., (2010).

Estos resultados se ven respaldados de forma general por las cifras de la Resolución 810 de 2021 del Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud, 2021), el estudio FRUPRECOL de Navarro-Pérez y colaboradores (Flores Navarro-Pérez et al., 2015), y la investigación de Ratner et al. (Ratner et al., 2012), según las cuales se confirma que los hábitos nutricionales de los adolescentes en las últimas etapas escolares e inicios de la vida universitaria, son tendientes a empeorar en el tiempo y refuerzan la problemática principal desarrollada en el presente trabajo: la carencia de espacios educativos favorables al desarrollo de la argumentación y la tomade decisiones en torno a los hábitos saludables. En ninguno de los dos géneros se observaron puntajes superiores a 60, de forma que ninguno de los sujetos mostró hábitos realmente saludables. Debe tenerse en cuenta que, en este ejercicio, nose tuvo en cuenta las razones de las preferencias de los estudiantes, y tampoco puedetenerse control de la veracidad de los datos suministrados por los mismos.

Figura 22. Frecuencia de consumo de alimentos en a) estudiantes mujeres y b) estudiantes varones.



14. 1.3 Elección de ingredientes para construir el plato saludable

En esta sección, se aborda el análisis de los resultados frente a la selección que hicieron los estudiantes, en torno a los grupos alimenticios para preparar un almuerzo. La intención de este ejercicio fue establecer de forma cuali-cuantitativa las ideas que circulan en el colectivo frente a la elaboración de un almuerzo balanceado. Para establecer la cercanía de las elecciones de los estudiantes con respecto al plato ideal,

se utilizó el llamado “plato saludable de la familia colombiana”, con base en lo publicado por Foman - Formación en manipulación de alimentos, (2022) e ICBF & FAO (2015), en donde se enuncian los grupos alimenticios, las proporciones y la frecuencia con la que estos deberían ser incluidos en la dieta. El plato saludable de la familia colombiana se ilustra en la Figura 15.

Con base en este plato, se asignaron porcentajes a cada uno de los grupos alimenticios según su importancia y valor nutricional:

1. cereales, raíces, tubérculos y plátano: 25 %.
2. frutas, verduras y vegetales: 25 %.
3. carnes, huevos y leguminosas secas: 25 %.
4. agua: 15 %.
5. grasas: 5 %.
6. azúcares: 5 %.

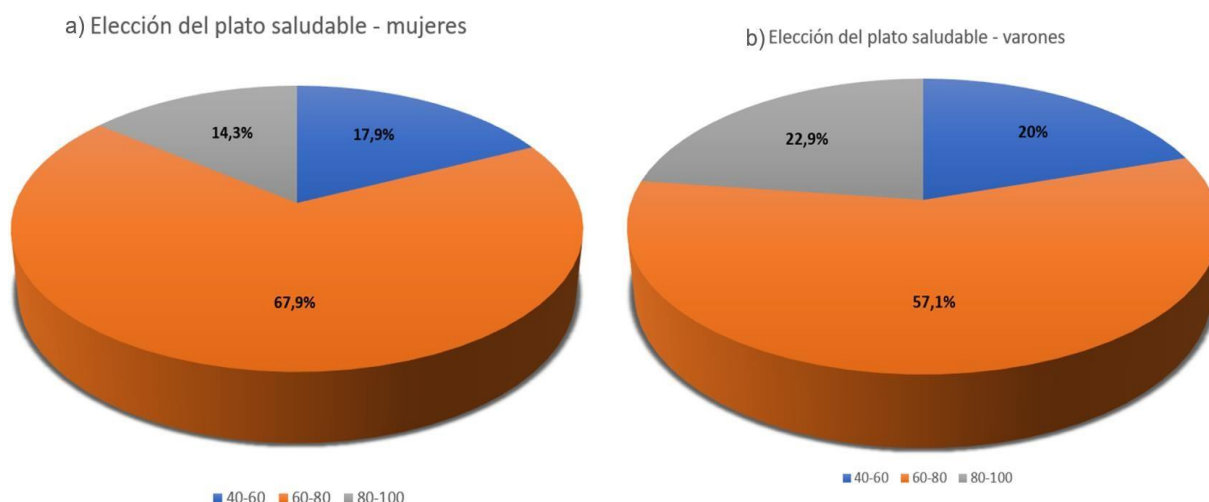
Sumando estos porcentajes según las elecciones de cada individuo, se asignaron rangos de puntaje para determinar el valor nutricional del plato elaborado, y qué tan cercano al “ideal”:

- 40 %-60 %: plato poco saludable (alejado del ideal propuesto por ICBF-FAO).
- 60 %-80 %: Plato moderadamente saludable (moderadamente cercano del ideal propuesto por ICBF-FAO).
- 80 %-100 %: plato saludable (cercano del ideal propuesto por ICBF-FAO).

Los resultados de la distribución de estudiantes en cada uno de estos rangos se ilustran en las gráficas por secciones de las figuras 23a (estudiantes mujeres) y 23b (estudiantes varones). En ambos grupos de individuos, es evidente la tendencia hacia la elaboración de platos en el rango de “Plato moderadamente saludable (moderadamente cercano del ideal propuesto por ICBF-FAO)”, con 67,9 % para estudiantes mujeres, y 57,1 % para estudiantes varones. Estos individuos seleccionaron algunos de los grupos alimenticios con alto valor nutricional, idóneos para la preparación de un plato, pero obviaron otros, o seleccionaron también grupos alimenticios de escaso valor nutricional.

Por otro lado, es de destacar que, en el rango del 80 % a 100 %, los estudiantes varones demostraron mayor preferencia y cercanía al plato ideal, con 22,9 %; mientras que solo el 14,3 % de las estudiantes mujeres mostraron su cercanía al plato ideal. Puede concluirse entonces, que las estudiantes mujeres de este estudio manejan menos información relevante sobre la calidad nutricional de los alimentos elegidos, y no mostraron la habilidad de toma de decisiones argumentada alrededor de la preparación del plato como los estudiantes varones. En cuanto al rango más bajo, de 40 % a 60 %, no hubo diferencias significativas en el porcentaje de estudiantes, dado que el 17,9 % de las estudiantes mujeres, y el 20 % de los varones, estuvieron en este rango, correspondiente al más alejado del plato ideal. Estos hallazgos, en concordancia con lo descrito previamente por Pareja et al., (2018) y Ubando & Ramírez, (2019), demuestran que los estudiantes adolescentes tienen poca información clara, concisa y amplia sobre los buenos hábitos nutricionales y las herramientas para seleccionar ingredientes y grupos alimenticios más adecuados, lo cual influye directamente en las habilidades de toma de decisiones y argumentación, particularmente en la elección de un plato cercano al ideal, es decir balanceado y de alto valor nutricional.

Figura 23. Elección del plato saludable en a) estudiantes mujeres y b) estudiantes varones.



En cuanto a las habilidades de argumentación expresadas por los estudiantes, a través de las justificaciones esgrimidas para seleccionar los ingredientes de sus platos, pudo observarse que solo 21 estudiantes hombres argumentaron en este punto. Sin embargo, el 57,1 % que corresponde a 12 estudiantes, no lo hace de manera correcta, por cuanto esgrimen argumentos o razones sin base, concepciones erróneas o confusas del porqué de sus elecciones. Por tanto, para recurrir a un argumento sólido a nivel estructural, se deben tener en cuenta los componentes para su construcción, en donde deben coexistir las razones y las conclusiones o de lo contrario se convierte en un argumento carente de sentido tal y como lo realizan los adolescentes objeto de estudio (Ortega-Quevedo et al., 2020). En cuanto a las estudiantes mujeres, solo 15 de ellas arguyeron, pero el 60 % que son 9 estudiantes mujeres, no tienen argumentos sólidos y suficientemente profundos. Con lo anterior, se indica que los estudiantes tienen un desarrollo deficiente de la habilidad de argumentación, y no justificaron adecuadamente desde su conocimiento y el desarrollo en su entorno la selección de los grupos alimenticios escogidos. A pesar de que una cantidad considerable de estudiantes eligió ingredientes de buen valor nutricional para la preparación del plato, y la mayoría de ellos se ubicaron en el rango de 60 a 80 % de cercanía, se hace evidente la dificultad para argumentar de forma sólida y profunda, a la luz de sus conocimientos de bioquímica. Se hizo notable que los estudiantes saben qué grupos alimenticios son ricos en nutrientes y por tanto conscientes de la elaboración de un plato balanceado, aunque muchos de ellos no hicieron uso de la habilidad de argumentación a profundidad, justificando sus elecciones con afirmaciones incorrectas acerca de los nutrientes, o con preferencias personales. Algunas justificaciones seleccionadas se encuentran en la Tabla 11 para estudiantes mujeres, y en la Tabla 12 para estudiantes varones.

Tabla 11. Datos de justificaciones seleccionadas de algunas estudiantes mujeres, respecto a la selección de los ingredientes del almuerzo saludable.

estudiante	Grupos alimenticios seleccionados	Justificación	Puntaje obtenido (%)
5	-Cereales, raíces, tubérculos y plátano. -frutas, verduras y vegetales. -carne, huevos y leguminosas secas. -Grasas.	<i>“Pollo por ser una proteína mejor que la carne roja, arroz al ser cereal también podría ser una harina, pero balancea con lo demás. La ensalada tiene alto contenido de vitaminas y grasa natural”</i>	80

12	-Cereales, raíces, tubérculos y plátano. -frutas, verduras y vegetales. -carnes, huevos y leguminosas secas.	<i>"Arroz ya que tiene muchas vitaminas y minerales, alguna proteína para fortalecer los huesos, pepino por sus beneficios en la piel, tomate ya que tiene un mineral muy saludable y cebolla por sus vitaminas"</i>	75
27	-Cereales, raíces, tubérculos y plátano. -carnes, huevos y leguminosas secas. -Grasas	<i>"Con estos ingredientes tendría un almuerzo rico en nutrientes y saludable para el cuerpo"</i>	55

Tabla 12. Datos de justificaciones seleccionadas de algunos estudiantes varones, respecto a la selección de los ingredientes del almuerzo saludable.

estudiante	Grupos alimenticios seleccionados	Justificación	Puntaje obtenido (%)
24	-Cereales, raíces, tubérculos y plátano. -carnes, huevos y leguminosas secas.	<i>"Los considero ya que se necesitan proteínas, harinas y considero que es lo más común cuando se piensa en un almuerzo"</i>	50
26	-Cereales, raíces, tubérculos y plátano. -frutas, verduras y vegetales. -carnes, huevos y leguminosas secas.	<i>"Arroz ya que es una buena fuente de carbohidrato, lo mismo con la papa, la zanahoria, el tomate y la cebolla porque aportan vitaminas"</i>	75
35	-Cereales, raíces, tubérculos y plátano. - frutas, verduras y vegetales. -carnes, huevos y leguminosas secas. -Agua	<i>"Ya que estos aportan distintos nutrientes al cuerpo para fortalecerlo"</i>	90

14.1.4 Clasificación de biomoléculas en alimentos

Los resultados obtenidos en este ejercicio permiten apreciar si los estudiantes pueden identificar y relacionar adecuadamente, algunas biomoléculas con los alimentos en los cuales se encuentran. En general, la identificación y relación de los alimentos con cada biomolécula representativa fue favorable. En las estudiantes no se encontraron errores de relación de las biomoléculas con los alimentos, como puede observarse en la Figura 24a (barras azules), ya que el 100% de las mujeres identificó y relacionó adecuadamente cada biomolécula con cada alimento.

Por otro lado, como se observa en la Figura 24b (barras azul y marrón) que de los 35 estudiantes varones, 34 clasificaron bien los lípidos, 33 las vitaminas y 34 las proteínas, presentándose pocos errores en la relación.

De forma general, este adecuado reconocimiento de biomoléculas no se relaciona con los hábitos alimenticios de los estudiantes que, como se observó previamente (apartado 10.3 Frecuencia de consumo de alimentos y calidad alimenticia) no son adecuados y tienden a ser de poca calidad. Esto puede deberse a que, a lo largo de su preparación académica, los estudiantes pueden llegar a relacionar variables a través de procesos memorísticos que les sirven únicamente en el entorno académico, es decir para la presentación de exámenes, trabajos y tareas, pero no necesariamente conectan este conocimiento con la realidad y los hábitos cotidianos. Esta situación imposibilita la

generación de decisiones en contextos, aspecto que permitiría mejorar sus hábitos (Hernández, 2018). Así, los estudiantes pudieron haber relacionado las biomoléculas con sus alimentos representativos de forma correcta pero mecánica, pero no conocen a profundidad la incidencia de estas, sea benéfica o perjudicial para la salud.

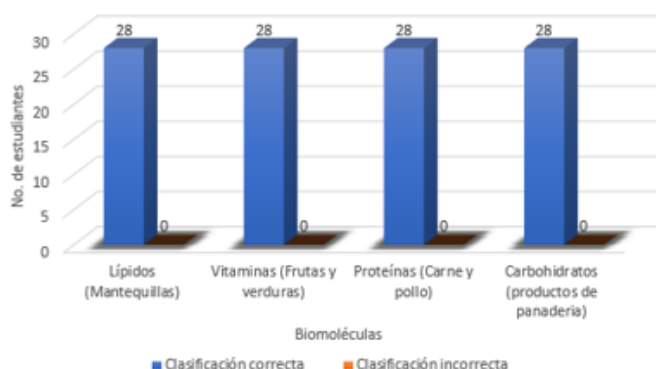
Este resultado es una consecuencia de la dificultad por generar espacios de reflexión en el entorno educativo, particularmente en torno a la importancia de entender el rol bioquímico de los alimentos que se consumen a diario y así desarrollar habilidades que permitan tomar decisiones argumentadas y llevarlas al contexto del diario vivir.

Figura 24. Clasificación de biomoléculas en a) mujeres y b) varones

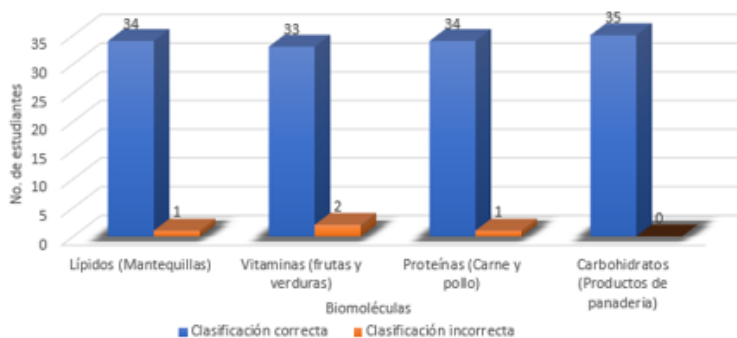
a)

b)

Clasificación de biomoléculas - mujeres



Clasificación de biomoléculas - varones



14.1.5 Diferenciación y lectura de etiquetas nutricionales

En este ejercicio, se evaluó la capacidad de los estudiantes para comparar las etiquetas nutricionales, de dos yogures de diferentes marcas, de forma que pudieran extraer información relevante y, mediante la argumentación, pudieran decidir cuál de los dos productos era, el más saludable y apropiado para el consumo según su criterio. En las imágenes de las etiquetas de ambos productos lácteos, pueden observarse 9 ítems nutricionales a comparar: cantidad por porción, energía total, grasa total, grasa saturada, sodio, carbohidrato total, azúcares, proteína, cantidad de calcio y de hierro. Mediante las dos imágenes que se suministran de las etiquetas de los yogures marca Alpina® y Latti®, los estudiantes han de comparar e identificar los componentes nutricionales de los yogures, con base en este ejercicio se crearon las siguientes categorías, en función de cuántos ítems los estudiantes pudieron comparar e identificar los componentes nutricionales: **compara e identifica totalmente** (de 7-9 ítems), **compara e identifica parcialmente** (4-6 ítems) y **no compara** (0 a 3 ítems).

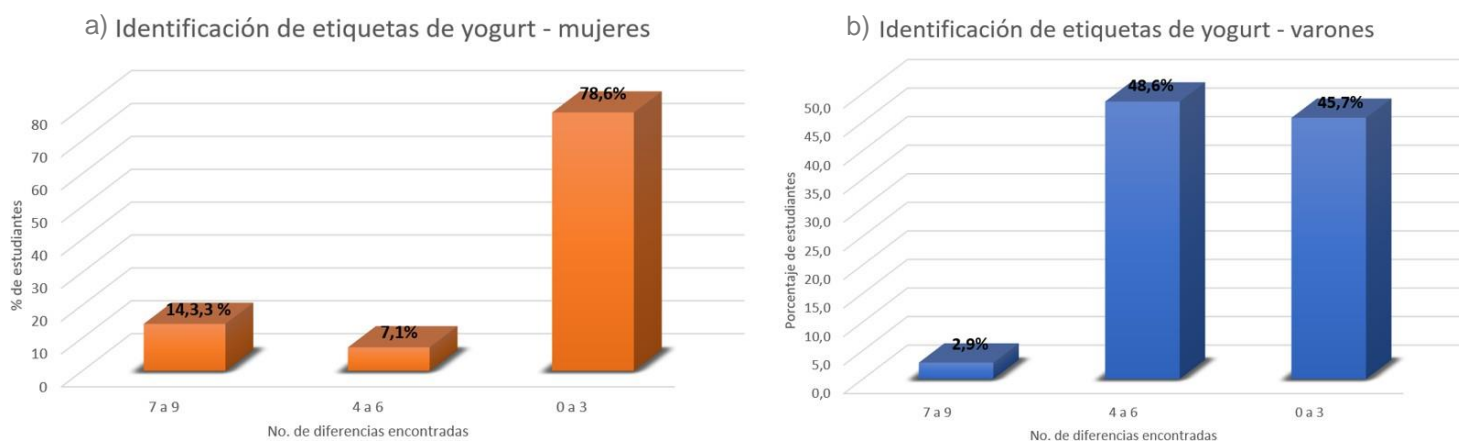
En las figuras 25a y 25b pueden apreciarse los resultados obtenidos en este ejercicio para la muestra poblacional analizada. En el caso de las mujeres (Figura 25a), un 78,6 % de las estudiantes no pudo identificar más de 3 ítems de las etiquetas, mientras que apenas un 14,3 % pudo identificar y comparar 7 o más ítems en estas etiquetas. En el caso de los estudiantes varones (Figura 25b), el 45,7 % de ellos no pudo comparar bien más de 3 ítems de las etiquetas, y apenas un 2,9 % de ellos comparó más de 7 ítems.

Estos resultados, poco alentadores, están en concordancia con los estudios previamente publicados por Galarza-Morillo et al. (2019), ya que, si bien los estudiantes pueden identificar en su mayoría, qué es y dónde se ubica la etiqueta nutricional, no pueden, en su mayoría, comparar adecuadamente la información que estas suministran,

ni justifican cuál de los productos comparados podría ser de mejor elección. Aún cuando la información a comparar es evidente, sencilla de aislar y analizar, la mayoría de los estudiantes no tienen los conocimientos, o el interés por entender el papel de estas biomoléculas en el organismo y más aún comparar los contenidos con otro producto, los autores establecen en su estudio que la mayoría de los estudiantes objeto de análisis, no presentaban interés en la información de las etiquetas, y que sus elecciones se ven más influenciadas por preferencias que por los contenidos nutricionales. En suma, los estudiantes se ven más atraídos por la palatabilidad y los factores sensoriales del alimento, que por su valor nutricional. Como consecuencia, aún a pesar de conocer las normativas sobre las etiquetas nutricionales, su contenido pasa inadvertido por la mayoría de los estudiantes.

En este estudio se observó, de forma similar, que los individuos presentan falencias en la argumentación, dado que la mayor parte de ellos no justificó las diferencias encontradas, ni la selección de un producto de su preferencia con base en su información nutricional. Este hecho refuerza la circunstancia de que los adolescentes tienden a elegir sus alimentos por gustos e inclinaciones creados, también por influencia de los medios de comunicación, pautas publicitarias, redes sociales, o incluso el propio ejemplo de sus pares y no sobre la base de argumentos sólidos, generados en entornos educativos propicios.

Figura 25. Identificación de etiquetas nutricionales en yogures para a) estudiantes mujeres y b) estudiantes varones



15. Conclusiones

1. Los hallazgos obtenidos a partir del test de ideas previas arrojaron que generalmente los estudiantes reconocen cuales son las acciones que hacen parte de los hábitos nutricionales saludables. Sin embargo, es evidente que los estudiantes llevan hábitos no tan saludables. Particularmente, las mujeres tienen una tendencia más marcada sobre los hombres a llevar a cabo acciones que no les permiten tener una alimentación adecuada que esté acorde a su etapa de crecimiento. Además, dentro de las respuestas encontradas en algunos puntos del test, es evidente notar que los estudiantes no argumentan lo suficiente o adecuadamente y si lo hacen presentan falencias en sus argumentos, mientras que en la toma de decisiones de los estudiantes está guiada principalmente por preferencias personales o gustos, y no por el contenido nutricional de los alimentos.

A partir de esta información, se construyó la secuencia de enseñanza y aprendizaje orientada hacia perspectivas de reflexión y exploración de situaciones en contexto y la autocrítica de los hábitos nutricionales. Los aspectos disciplinares estudiados se

centraron en la bioquímica del cuerpo humano, mientras que los aspectos didácticos explorados son las fases de las 7E en el marco del pensamiento crítico y el aprendizaje por indagación. En virtud del objetivo general de la investigación, se planteó y se logró la construcción de la secuencia de enseñanza y aprendizaje como respuesta al fortalecimiento disciplinar en bioquímica, adjuntamente con las habilidades por las cuales se rige el trabajo de grado presentado como alternativa que permite al docente articular los conocimientos científicos.

2. A partir de la evidencia recolectada y analizada, sobre los hábitos nutricionales saludables hallados desde la perspectiva estructural de la representación social, se encuentra que los adolescentes de grado undécimo tienen opiniones muy semejantes entre sí, sobre la investigación planteada, lo anterior se evidencia clasificando la población estudiada entre hombres y mujeres, lo cual da cuenta de un fenómeno de percepción que se construye desde un colectivo con opiniones centradas en actitudes propias de las vivencias de los jóvenes.
3. El diseño y construcción de la secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA), obedece a principios establecidos en el aprendizaje por indagación, como constructo teórico, desde el cual se construyeron las etapas de la secuencia presentada. Adicionalmente, se integra cada una de las fases establecidas en el ciclo de las 7E, lo cual contribuye a mejorar y fortalecer los procesos de aprendizaje propios de la educación básica en bioquímica, y desde la perspectiva pedagógica fortalecer la toma de decisiones y la argumentación, en el marco del pensamiento crítico.
4. En relación con el tercer objetivo específico planteado, la evaluación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje permitió identificar algunas fortalezas y aspectos por mejorar. Según la opinión de los evaluadores de la SEA, algunas de las actividades planteadas pueden involucrar otros aspectos de análisis, en los cuales se evidencie un progreso paulatino de las habilidades que se espera fortalecer. Es importante considerar en la implementación futura, el escenario del pensamiento crítico, además algunas de las actividades tienen un trasfondo reflexivo y de opinión del individuo. Como respuesta a lo expuesto, es necesario mencionar la siguiente acotación que da cuenta de que los criterios evaluados pueden verse desde otra perspectiva: ya que las actividades que tienen como característica predominante la reflexión, sirven como oportunidad para que los estudiantes sean autocríticos frente a su contexto nutricional y, que finalmente, lleven a fortalecer las dos habilidades en su contexto sociocultural, desde la estructuración seleccionada sobre el aprendizaje por indagación, que permite motivar el proceso de aprendizaje mediante sus cuatro etapas y el desarrollo de actividades que se direccionan hacia un estímulo científico.

16. Anexos

Solicitud para aplicar el test de ideas previas

06/05/2022

Señores

LICEO FESAN

Bogotá D.C

Asunto: Solicitud para aplicar test de ideas previas a estudiantes de grado 11° (Undécimo) como parte de Trabajo de Grado.

Cordial saludo, respetados señores,

Por medio de la presente yo ADRIANA MARÍA URREGO UBAQUE identificada con la cédula de ciudadanía No. 1019092896 de Bogotá, solicito muy amablemente un espacio de tiempo para poder implementar un instrumento pedagógico de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables a los estudiantes de grado 11° (undécimo), como parte de las herramientas que debo desarrollar en el marco de mi Trabajo de Grado titulado: "Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables" desarrollado en la carrera de Licenciatura en Química, de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional. Este instrumento habrá de brindarme las respuestas necesarias para establecer la profundidad de los conocimientos de los estudiantes en torno a los hábitos nutricionales saludables, por tanto, me es de gran ayuda su autorización para establecer contacto en el aula con los estudiantes.

Agradezco la atención prestada

Atentamente,

Adriana María Urrego Ubaque

Estudiante del programa de Licenciatura en química, Universidad Pedagógica Nacional

Correo: dqu_amurregou896@pedagogica.edu.co

Tel: 3115334176

Bogotá, mayo 6 de 2022

Carta de presentación director trabajo de grado

Rectora
JUDITH GÓMEZ MORALES
Liceo Fesan

Estimada profesora Judith, un cordial saludo.

Consciente de los procesos exitosos de formación que se adelantan en su prestigiosa institución, me dirijo a usted con el propósito de solicitar autorización para que la estudiante Adriana María Urrego Ubaque, del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, realice su trabajo de grado con un grupo de estudiantes de grado undécimo. La investigación se denomina "*Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables*", la cual tiene por objeto diseñar una estrategia didáctica en el marco de la educación en bioquímica, utilizando la perspectiva del pensamiento crítico para el despliegue de las habilidades de argumentación y toma de decisiones en el contexto de los hábitos nutricionales saludables.

Agradezco de antemano su respuesta, quedando al tanto de las posibilidades de colaboración recíproca para el logro de metas comunes.

Atentamente,



YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS
Docente Departamento de Química
Coordinador Maestría en Docencia de la Química
Universidad Pedagógica Nacional

Consentimiento informado para participar en el desarrollo de la investigación titulada: “Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables”

El propósito de esta ficha de consentimiento informado es la recolección de información para el desarrollo del ejercicio investigativo de “Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables”, en el marco del proyecto de grado a cargo de la estudiante Adriana María Urrego Ubaque, estudiante de último semestre del programa Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, el cual tiene como objetivo: “diseñar una estrategia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables, para fomentar la argumentación y la toma de decisiones en estudiantes de grado once”.

Si usted accede a que su hijo(a) participe de este proceso investigativo, se pedirá a los estudiantes participar en la aplicación de una prueba de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables, el cual se desarrollaría en el interior de la institución en su jornada escolar. Por tanto, por medio de la presente se solicita a los padres de familia y/o acudientes autorizar a sus acudidos la participación en esta investigación.

La participación es voluntaria y se valida de manera expresa con su firma en el presente documento. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de este ejercicio investigativo.

Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas antes de la aplicación del instrumento. Igualmente, el padre de familia y/o acudiente puede no autorizar la participación de su acudido en la aplicación de este test.

Datos de los Investigadores:

Adriana María Urrego Ubaque

Celular: 3115334176

De antemano, agradecemos su participación.

Por medio de la presente, Yo _____
identificado con Cedula de Ciudadanía No. _____ acepto que
mi hijo: _____ del grupo: _____ participe en este
ejercicio investigativo. He sido informado (a) de que los objetivos de este estudio
son netamente académicos y no serán usados para ningún otro propósito fuera de
los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer
preguntas sobre el proceso investigativo en cualquier momento.

Nombre del Padre y/o acudiente

Cedula de Ciudadanía.

Firma del padre y/o
acudiente

Nombre del Estudiante

Documento de Identidad

Firma del estudiante



Test de ideas previas sobre hábitos nutricionales saludables

Nombre: _____ Edad: _____ Curso: _____ fecha: _____

El siguiente test de ideas previas, se realiza con el objetivo de obtener información sobre los hábitos nutricionales saludables en la población estudiantil de grado undécimo. Se aclara que la información recolectada será utilizada para fines académicos, se recomienda total sinceridad al responder las preguntas.

5. Escriba 5 palabras que crea que se relacionen con hábitos nutricionales saludables, las primeras que tenga en mente.

6. ¿Qué entiende por hábitos nutricionales saludables?

7. Marque con una **X** los alimentos que consume teniendo en cuenta los rangos presentados en la tabla.

Tabla N°1. Listado de alimentos

ALIMENTOS	MUY FRECUENTE	MODERADAMENTE FRECUENTE	POCO FRECUENTE
Legumbres (frijol, lentejas, Garbanzo, etc.)			
Leche			
Derivados lácteos (yogurt, queso, kumis, etc.)			
Verduras			
Carnes y pollo			
Pescados y mariscos			
Pan y productos de pastelería			
Agua			
Frutos secos (Maní, Almendras, nueces)			
Alimentos de paquete (papas, chitos, plátanos)			
Tubérculos (papa, yuca, arracacha, etc.)			
Huevos			
Cereales (arroz, avena pasta, maíz, etc.)			
Dulces			
Frutas			
Vegetales			
Frituras			
Embutidos (salchicha, chorizo, morcilla, mortadela, etc.)			
Alimentos enlatados			
Bebidas azucaradas (gaseosas, energizantes, jugos almacenados en botella o caja, etc.)			

Fuente: Tomado y adaptado de Márquez-Sandoval *et al.*, 2014.

7.1 Realice una lista con los productos que tendría en cuenta para elaborar un almuerzo. Describa por qué realizó dicha selección.

8. En la ruleta alimenticia, asigne la letra que corresponde a la biomolécula (es decir, una molécula con alguna función biológica dentro del cuerpo) más representativa en cada uno de los productos alimenticios de la **imagen 1**.

- A. Lípidos
- B. Vitaminas
- C. Proteínas
- D. Carbohidratos

Imagen 1. La ruleta alimenticia



Fuente: Elaboración propia.

9. Identifique y lea la composición de cada uno de los yogures de acuerdo con la información nutricional de las etiquetas presentadas en las Imágenes 2 y 3. Escriba las diferencias encontradas y justifique su respuesta.



Imagen 2. Yogurt Alpina® “Original”. Imagen propia.



Imagen 3. Yogurt latti® “Entero” Imagen propia.

YOGURT ALPINA	YOGURT LATTI

Cuadro 1. Cuadro comparativo de etiquetas de productos derivados lácteos.

REFERENCIAS

Márquez-Sandoval, Y. F., Salazar-Ruiz, E. N., Macedo-Ojeda, G., Altamirano-Martínez, M. B., Bernal-Orozco, M. F., Salas-Salvadó, J., & Vizmanos-Lamotte, B. (2014). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar el comportamiento alimentario en estudiantes mexicanos del área de la salud. *Nutricion Hospitalaria*, *30*(1), 153–164. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7451>.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL FACULTAD DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA VALIDAR INSTRUMENTO: PRUEBA DE IDEAS
PREVIAS SOBRE HÁBITOS NUTRICIONALES SALUDABLES**

Estudiante: Adriana María Urrego Ubaque código: 2014215077

Director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras

Codirector (a): Mercy Liliana Viasus Poveda

Respetado (a) profesor (a):

Me permito solicitar respetuosamente a usted la evaluación y validación del instrumento metodológico anexo, el cual será aplicado a estudiantes de grado undécimo del colegio Filarmónico Simón Bolívar jornada tarde.

Este test de ideas previas se realiza para indagar sobre los conocimientos que poseen los estudiantes de grado undécimo en relación con conceptos de bioquímica básica y los hábitos nutricionales saludables. La presente investigación titulada *“Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables”* tiene como objetivo diseñar una estrategia didáctica teniendo en cuenta elementos metodológicos y/o conceptuales relacionados a la educación en bioquímica, utilizando la perspectiva del pensamiento crítico, enfatizando en las habilidades de argumentación y toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo. Por tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos conceptuales y metodológicos permiten la construcción de una estrategia didáctica centrada en hábitos nutricionales saludables, que permita el desarrollo de la argumentación, articulada a la toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo?

Los objetivos de la investigación son:

OBJETIVOS

General

Diseñar una estrategia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables, para fomentar la argumentación y la toma de decisiones en estudiantes de grado once.

Específicos

- Identificar las representaciones sociales sobre los hábitos nutricionales saludables en estudiantes de grado once desde una perspectiva estructural.
- Diseñar una secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables a partir del estudio de los elementos conceptuales y metodológicos propios de la educación en bioquímica y el desarrollo de la argumentación y la toma de decisiones desde el pensamiento crítico.

- Evaluar la secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables desde la perspectiva del pensamiento crítico, con el fin de validar procesos formativos en estudiantes de grado once.

A continuación, se encuentra la tabla para realizar la respectiva valoración teniendo en cuenta los siguientes ítems de valoración:

Cumple (C)

No cumple (NC)

Cumple parcialmente (CP)

Criterio de evaluación	C	CP	NC	Observaciones y/o aspectos por mejorar
La presentación y el diseño del documento es adecuada		X		Es necesario hacer algunas correcciones de forma en varias partes del documento
Las preguntas realizadas son coherentes, precisas y claras	X			
El planteamiento de las preguntas está acorde a la población de estudio dirigida	X			
Las preguntas formuladas tienen un orden, de tal forma que permitan dar información sobre el desarrollo de la investigación	X			
Las preguntas están diseñadas acorde al objetivo de la investigación		X		
La redacción y ortografía es correcta				Algunas frases indicadas deben ser corregidas en redacción para mejorar su entendimiento
El contenido de las preguntas es pertinente para indagar sobre los conocimientos previos, que tienen los estudiantes acerca de los hábitos nutricionales saludables	X			

Observaciones y/o sugerencias:

El documento cumple con las condiciones para ser una prueba de conocimientos previos que le permitirá al estudiante apelar a su memoria y sus experiencias previas sobre sus conocimientos en nutrición y buenos hábitos de alimentación. Las preguntas son directas, claras, concisas y por su redacción, fáciles de interpretar de forma correcta. El orden de las preguntas es el adecuado en términos de complejidad, llevando al estudiante desde preguntas puramente exploratorias, hasta preguntas más argumentativas e interpretativas de información específica. Haciendo de esta una herramienta de fácil manejo e interpretación de resultados obtenidos. Sin embargo, se sugieren en algunos apartes específicos del test algunas correcciones menores que hacen más clara la información que se suministra a los estudiantes y posibilitan más su correcta interpretación, así como correcciones de forma que le dan mayor rigor estético al documento. Las correcciones sugeridas están indicadas en el modo de revisión y mediante

comentarios. Una vez hechas estas correcciones, el test es válido para ser aplicado en la población estudiantil seleccionada.

Fecha de revisión: 28 de abril de 2022

Firma evaluador (a):  _____

Nombre del evaluador (a): Sergio Alejandro Torres Cortés

Fecha de revisión: _____

Firma evaluador: (a) _____

Nombre del evaluador (a): _____

Fecha de revisión: 06 de abril de 2022

Revisado por: Mercy Liliana Viasús Poveda

Nombre de la Codirectora: Mercy Liliana Viasús Poveda

Fecha de revisión: _____

Revisado por: _____

Nombre del director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras

Agradezco el concepto emitido de acuerdo con la valoración del instrumento.

17. Bibliografía

- Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2016). Estructura y función de las proteínas. In *Introducción a la biología* (Tercera ed, pp. 119–167). Editorial medica PANAMERICANA. <https://www-medicapanamericana-com.bdigital.sena.edu.co/VisorEbookV2/Ebook/9786079356934?token=0ceb8a29-eb4a-4067-86f0-efb1f4e21c58#%7B%22Pagina%22:%22119%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22%7D>
- Alonso Tinoco, J., & Perdomo Rodríguez, S. A. (2019). *Producción de alimentos que contienen ácidos grasos trans ¿perjuicio o beneficio a quién?: Una cuestión sociocientífica para fortalecer la argumentación* (Vol. 3) [Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10844/TE-23557.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvarado Lagunas, E., & Luyando Cuevas, J. R. (2012). Alimentos saludables: la percepción de los jóvenes adolescentes en Monterrey, Nuevo León. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 21(41), 145–164. <https://doi.org/10.24836/es.v21i41.77>
- Andreatta, M. M. (2013). La alimentación y sus vínculos con la salud desde la Teoría de las Representaciones Sociales. *Diaeta*, 31(142), 42–49. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000100005
- Aponte, N., & Merchán, L. (2020). *Quimiprevención y realidad aumentada: una estrategia didáctica para fomentar la toma de decisiones*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Aragón Martín, S., & Marcos, E. (2008). La nutrición del adolescente. *Farmacia Profesional*, 22(10), 42–47. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13129194>
- Arevalo Saenz, S. T. (2017). *Agua En Los Alimentos* [Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. <http://www.qo.fcen.uba.ar/quimor/wp-content/uploads/12-8-EL-AGUA-EN-LOS-ALIMENTOS.pdf>

- Armstrong, F. B., & Bennett, T. P. (1982). *El agua: disolvente de la vida*. Reverte.
- Arredondo-García, J., Méndez-Herrera, A., Medina-Cortina, H., & Pimentel-Hernández, C. (2017). Agua: la importancia de una ingesta adecuada en pediatría. *Acta Pediátrica de México*, 38(2), 116–124.
<https://doi.org/10.18233/apm38no2pp116-1241363>
- Avendaño, L. B., & Medina, I. F. (2017). Medición de variables y estrategias ulteriores de análisis. In *La recolección de información en las ciencias sociales* (Primera ed, pp. 40–55). LEE LEMOINE EDITORES.
- Báez, C., & Cárdenas, N. (2018). *Estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento crítico en el tema de consumo responsable* [Universidad del Tolima].
http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2968/1/T_0834_101_CD7078.pdf
- Ballen Sánchez, J. E., & Dussán Cortés, D. (2021). Representaciones Sociales Sobre Alimentación Saludable Y Consumo Responsable Frente a Productos Hipercalóricos De Los Estudiantes De Grado Octavo Del Instituto San Ignacio De Loyola. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 1, 2737–2745.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15361/10150>
- Barrow, L. (2006). *A Brief History of Inquiry: from Dewey to Standards*. 17, 265–278.
- Bastida Izaguirre, D. B. (2018). Adaptación del modelo 5E con el uso de herramientas digitales para la educación: propuesta para el docente de ciencias. *Revista Científica*, 1(34), 73–80. <https://doi.org/10.14483/23448350.13520>
- Belgi, A., Akhter Hossain, M., W. Tregear, G., & D. Wade, J. (2011). The Chemical Synthesis of Insulin: From the Past to the Present. *Immunology, Endocrine & Metabolic Agents in Medicinal Chemistry*, 11(1), 40–47.
<https://doi.org/10.2174/187152211794519412>
- Bernal de Ramírez, I. (1994). *Análisis de Alimentos* (1°). Academica Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Betancourth Zambrano, S., Muñoz Moran, K. T., & Rosas Lagos, T. J. (2017). Evaluación del pensamiento crítico en estudiantes de educación superior de la región de Atacama-Chile. *Prospectiva*, 23, 199–223.
<https://doi.org/10.25100/prts.v0i23.4594>
- Bevevino, M. M., Dengel, J., & Adams, K. (1999). Constructivist Theory in the Classroom Internalizing: Concepts through Inquiry Learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 72(5), 275–278.

<https://doi.org/10.1080/00098659909599406>

Bonilla Ibáñez, C. P. (2019). *Promoción de Comportamientos Saludables: Actividad Física y Nutrición en Adolescentes en Condición de Sobrepeso / Obesidad* [Universidad Nacional de Colombia].
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77811/517822342020.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Bordón, M. (2014). *Aprendizaje por indagación: la misteriosa bóveda celeste* [Universidad de Valladolid].
https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/169/169805.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20211106%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20211106T162339Z&X-Amz-SignedHeaders=ho

Cabello, A., Blanco, A., España, E., & Franco, A. (2016). Enseñando alimentación y nutrición humana en la ESO. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 84, 13–19.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2694773/mod_resource/content/1/Cabello_e_col%2C%202016.pdf

Callejas Restrepo, M., Vega Pinzón, A., & Vázquez Alonso, Á. (2015). La experiencia de formación de una profesora colaboradora del proyecto EANCYT al aplicar la secuencia de enseñanza aprendizaje “predecir el clima” a estudiantes de educación básica. *Interacciones*, 11(34), 140–155. <https://doi.org/10.25755/int.6927>

Cangalaya, L. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *Desde El Sur*, 12(1), 141–153.
<https://doi.org/10.21142/des-1201-2020-0009>

Carbajal Azcona, Á. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-vitaminas-salud-13065403#:~:text=Dentro de las funciones de,determinadas proteínas fijadoras de calcio.>

Cardona, M. (2013). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los tejidos vegetales utilizando una secuencia didáctica en grado séptimo: Estudio de caso en la Institución Educativa la Candelaria de Medellín* [Universidad Nacional de Colombia].
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11931/43085142.2013.pdf?s>

equence=1&isAllowed=y

Castellano Orozco, J. M. (2017). Grasas y aceites. In *Tratado de nutrición composición y calidad nutritiva de los alimentos* (Tercera ed, pp. 279–308). Editorial medica PANAMERICANA. <https://www-medicapanamericana-com.bdigital.sena.edu.co/VisorEbookV2/Ebook/9788491101253?token=cb8180fc-aa64-4b59-85ac-5dceefd122a8#%7B%22Pagina%22:%22Portada%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22%7D>

Center for Nutrition Policy and Promotion (U.S.). (2006). *Anatomía de MiPirámide:MyPyramid.gov: pasos hacia una mejor salud*. 1 online resource (1 poster) : color-USDA. http://www.choosemyplate.gov/food-groups/downloads/sp-MyPyramid_Anatomy.pdf

Coultate, T. . (2007a). Azúcares. In T. Edición (Ed.), *Manual de química y bioquímica de los alimentos* (pp. 7–40). ACRIBIA S.A.

Coultate, T. . (2007b). Polisacáridos. In ACRIBIA S.A. (Ed.), *Manual de química y bioquímica de los alimentos* (pp. 41–71).

Coultate, T. . (2007c). Proteínas. In *Manual de química y bioquímica de los alimentos* (pp. 127–175). ACRIBIA S.A.

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2008a). Carbohidratos. In *Fennema química de los alimentos* (pp. 100–105). ACRIBIA S.A.

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2008b). Lípidos. In *Fennema química de los alimentos* (pp. 156–211). ABRIBIA S.A.

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2008c). Vitaminas. In *Fennema química de los alimentos* (Tercera ed, pp. 437–468). ABRIBIA S.A.

Dengo, F. O., & Escalante, P. (n.d.). *Aprendizaje por indagación*. https://isfdsanogastarj.infed.edu.ar/sitio/upload/Aprendizaje_por_indagacionMedellin_3.pdf

Dorosz, P. (2008). *Tabla de vitaminas, sales minerales, oligoelementos* (6°). Editorial HISPANO EUROPEA.

Encyclopaedia Britannica ImageQuest. (2022). *Abejas melíferas en un panal*. https://quest-eb-com.bdigital.sena.edu.co/search/panales-de-abejas/1/132_1336143/Honey-bees-on-a-honeycomb/more

Eugenio, M., & Moyano Gardini, A. (2014). Diseño de una propuesta didáctica para

educación superior aplicando el modelo 7E: interpretación de paisajes vegetales. *Avances En Ciencias e Ingeniería*, 5(2), 85–94.

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4754568&info=resumen&idioma=ENG>

Facione, P. A. (2007). Pensamiento crítico: ¿qué es y por qué es importante? In *ACADEMIA Accelerating the world's research* (Issue Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?, p. 22).

http://www.insightassessment.com/pdf_files/what&why2007.pdf<http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>

Farooqui, A., Horrocks, L., & Farooqui, T. (2000). Glycerophospholipids in brain: their metabolism, incorporation into membranes, functions, and involvement in neurological disorders. *Chemistry and Physics of Lipids*, 106(1), 1–29.

[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0009-3084\(00\)00128-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0009-3084(00)00128-6)

Flores Navarro-Pérez, C., González-Jiménez, E., Schmidt-RioValle, J., Meneses-Echávez, J. F., Correa-Bautista, J. E., Correa-Rodríguez, M., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Nivel y estado nutricional en niños y adolescentes en Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 915–922.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309246480023>

Foman - Formación en manipulación de alimentos. (2022). *El plato saludable de la Familia Colombiana*. <https://www.foman.com.co/el-plato-saludable-de-la-familia-colombiana/>

Fuentes, D., Puentes, A., & Flórez, G. (2019). Estado actual de las Competencias Científico Naturales desde el Aprendizaje por indagación. *Educación y Ciencia*, 23, 569–587.

https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10272/8478

Galarza Morillo, G. E., Robles Rodríguez, J. B., Chávez Vaca, V. A., Pazmiño Estévez, K. A., & Castro Burbano, J. (2019). Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados en adolescentes ecuatorianos según tipo de colegio. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 21(2), 145–157.

<https://doi.org/10.17533/udea.penh.v21n2a02>

González Corbello, M. J. (2006). El Agua hidratación y salud. *Colección Encuentros*, 25(8), 80–86. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13094130>

- Gonzalez, A. (2018). *Pensamiento Crítico Y La Enseñanza De La Bioquímica Una Estrategia Con Insectos Comestibles*. Universidad Pedagógica Nacional.
- González, L. (2019). Biomoléculas. *Publicación Semestral*, 12, 35–37.
- González Mujica, F. (2017). *Insulina. Estructura, síntesis, secreción, depuración y degradación (Revisión)*. Vitae Academia Biomédica Digital.
https://vitae.ucv.ve/pdfs/VITAE_5600.pdf
- Guisasola Aranzabal, J., Ametller, J., & Zuza, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 18(1), 180101–180118.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1801
- Hernández, M. V. (2018). *Construcción de significados en los aprendizajes desde las biomoléculas en el mundo de la vida* [Universidad Nacional de Colombia].
[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63881/Construcción de significados en los aprendizajes desde las biomoléculas en el mundo de la vida MVHV.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63881/Construcción%20de%20significados%20en%20los%20aprendizajes%20desde%20las%20biomol%C3%A9culas%20en%20el%20mundo%20de%20la%20vida%20MVHV.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ICBF. (2021). *ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional*. ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional.
<https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
- ICBF, & FAO. (2015). *Plato saludable de la familia colombiana - Documento técnico*.
- Instituto Tomás Pascual Sanz. (2017). *Beneficios de las vitaminas el cuerpo humano*.
<https://www.institutotomas Pascualsanz.com/beneficios-vitaminas-cuerpo-humano/>
- León, L. (2017). *Hábitos, estilos de vida y prácticas de consumo de alimentos saludables en jóvenes universitarios en Bogotá*. Universidad Santo Tomás.
- Lodish, H. F., Kaiser, C., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H. L., Amon, A., & Martin, K. C. (2016). *Molecular cell biology* (8°). W.H. Freeman-Macmillan Learning.
- López-Neira, L. (2017). Indagación en la relación aprendizaje-tecnologías digitales. *Educación y Educadores*, 20(1), 91–105.
<http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v20n1/0123-1294-eded-20-01-00091.pdf>
- Madigan, M., Martinko, J., Bender, K., Buckley, D., & Stahl, D. (2015). *Brock - Biología de los microorganismos* (P. Education (ed.); 14th ed.). Pearson.
- Madrugá, D., & Pedrón, C. (2002). *Alimentación del adolescente* (pp. 303–310).

https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/1-alimentacion_adolescente.pdf

- Marugán, J., Corral, L., & Pavón, M. del P. (2010). Alimentación en el adolescente. In *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNPAEP* (pp. 307–312). Asociación española de Pediatría.
- Mejía, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo. *Investigaciones Sociales*, 8(13), 277–299.
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/6928>
- Minchot Cancer, E., & Borreguero Moreno, A. (n.d.). Las grasas en la alimentación. *Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*, 1–3.
https://www.seen.es/modulgex/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/1086/150420_103627_2463317370.pdf
- Ministerio de salud y protección social. (2022). *¿Qué es la alimentación saludable?*
<https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/HS/Paginas/que-es-alimentacion-saludable.aspx>
- MinSalud. (2021). *Decálogo de una alimentación saludable*.
<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Alimentación-Saludable.aspx>
- MinSalud, INS, ICBF, & UNAL. (2015). *Encuesta Nacional de Situación nutricional ENSIN 2015 - Indicadores priorizados*.
- Morales, R. A., & González, J. J. (2016). *Nutrición y calidad de vida* (Tercera ed). ECOE EDICIONES.
- Murcia, C. (2013). *La insuficiencia de las disposiciones del pensamiento crítico para cubrir la brecha entre pensamiento crítico y acción crítica*. Escuela de ciencias humanas.
- Murray, R., Bender, D., Botham, K., Kennelly, P., Rodwell, V., & Weil, A. (2019). *Harper - Bioquímica ilustrada* (31°). McGraw-Hill.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington D.C AcademiC Press.
- Nelson, D., & Cox, M. (2009). *Lehninger - Principios de Bioquímica*. In O. Editores (Ed.), *W.H. Freeman, New York y Basingstoke* (5°).
- NIS, N. I. of D. and D. and K.-. (2018). *Riesgos para la salud por el sobre peso y la obesidad*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la->

salud/control-de-peso/informacion-sobre-sobrepeso-obesidad-adultos/riesgos

ONU - OMS Roma - FAO. (1997). Salud, obesidad y valores energéticos de las grasas alimentarias. In *Grasas y aceites en la nutrición humana*. FAO.

<https://www.fao.org/3/v4700s/v4700s0c.htm#capítulo 8 salud, obesidad y valores energéticos de las grasas a>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). *Proteínas*. <https://www.fao.org/nutrition/requirements/proteinas/es/>

Ortega-Quevedo, V., Gil Puente, C., Vallés Rapp, C., & López-Luengo, M. A. (2020). Diseño y validación de instrumentos de evaluación de pensamiento crítico en educación primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 48, 91–110. <https://doi.org/10.17227/ted.num48-12383>

Páez Muñoz, L. N. (2018). *Estrategia metodológica para el fortalecimiento del pensamiento crítico: una mirada desde el modelo de las 7E*. Universidad pedagógica Nacional.

Palenzuela Paniagua, S. M., Pérez Milena, A., Pérula de Torres, L. A., Fernández García, J. A., & Maldonado Alconada, J. (2014). La alimentación en el adolescente. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 37(1), 47–58. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272014000100006>

Pareja, S., Roura, E., Milà-Villarroel, R., & Adot, A. (2018). Estudio y promoción de hábitos alimentarios saludables y de actividad física entre los adolescentes españoles: programa TAS (tú y Alicia por la salud). *Nutricion Hospitalaria*, 35(4), 121–129. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20960/nh.2137>

Pérez, M., & Ruano, A. (2004). Vitaminas y Salud. *Offarm: Farmacia y Sociedad*, 23(8), 96–106. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-vitaminas-salud-13065403#:~:text=Dentro de las funciones de,determinadas proteínas fijadoras de calcio.>

Piñeros, M., Pardo, C., & Poveda, E. (2011). Prácticas de alimentación en adolescentes escolares de cinco ciudades colombianas: resultados de la Encuesta Mundial de Salud a Escolares. *Revista Colombiana de Cancerología*, 15(1), 5–12. [https://doi.org/10.1016/s0123-9015\(11\)70075-0](https://doi.org/10.1016/s0123-9015(11)70075-0)

Plaza-Díaz, J., Augustín, O. M., & Hernández, Á. G. (2013). Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: Aspectos bioquímicos y metabólicos. *Nutricion Hospitalaria*, 28(SUPPL.4), 5–16.

- Prada, G., Gamboa, E., & Jaime, M. (2006). Representaciones sociales sobre alimentación saludable en población vulnerable. *Salud UIS*, 38(3), 181–188.
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/415>
- Protein Data Bank. (2021). *Albúmina de suero humano [imagen]*.
<https://www.rcsb.org/3d-sequence/1BJ5?assemblyId=1/>
- Quina, L. F. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE PRÁCTICAS ALIMENTARIAS Y ESTADO NUTRICIONAL DEL ADOLESCENTE Y SU ENTORNO FAMILIAR - INSTITUCIÓN EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA – FACATATIVÁ - CUNDINAMARCA* [Pontificia Universidad Javeriana].
<http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2014.05.023%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.013%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29451164%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5838726%250Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2013.07.022>
- Quintero, J. (2014). *Hábitos Alimentarios, Estilos De Vida Saludables Y Actividad Física En Neojaverianos Del Programa Nutrición Y Dietética De La Puj Primer Periodo 2014*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Ratner, R. G., Hernández, P. J., Martel, J. A., & Atalah, E. S. (2012). Calidad de la alimentación y estado nutricional en estudiantes universitarios de 11 regiones de Chile. *Revista Medica de Chile*, 140(12), 1571–1579.
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872012001200008>
- Ministerio de Salud y Protección social, 50 (2021).
[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución No. 810de 2021.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución%20No.%20810de2021.pdf)
- Restrepo Ocampo, T. A. (2017). Una aproximación al desarrollo de habilidades del pensamiento crítico desde el modelo de las 7E empleando laboratorios virtuales como estrategia para minimizar el impacto en la salud de los hidrocarburos aromáticos [Universidad Pedagógica Nacional]. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
<http://upnblib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10714/TE-21282.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Restrepo, S. L. (2007). Percepciones frente a la alimentación y nutrición del escolar. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 9(1), 23–35.
<http://revinut.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/viewArticle/9340>

- Rincón, D., Restrepo, K., López, J. D., & Isaza, J. (2021). Percepción de lo “saludable” y su relación con las marcas de alimentos en un grupo de adolescentes de la ciudad de Medellín, Colombia. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(58), 1–17. <https://doi.org/10.2307/40184061>
- Riquelme, V., Woldarsky, J., & Morales, R. (2018). *Evaluación del pensamiento crítico en aspirantes de primer año que cursaron la cátedra psicología criminal de la escuela de investigaciones policiales*. Universidad Andrés bello.
- Rodríguez Cepeda, R., Casas Mateus, J. A., & Martínez Cárdenas, D. E. (2020). Laboratorio de química bajo contexto: insumo para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 47, 33–52. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11334>
- Rossi, J. P. (2007). La Combinacion De Los Azucares Con Las Biomoleculas desde la Cocina al Organismo. *MEDICINA*, 67(2), 161–166.
- Saavedra, J. (2021). *Desarrollo de la habilidad toma de decisiones a partir del estudio de las propiedades antioxidantes de la uva camarona y uchuva* (Vol. 4, Issue 1) [Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/16357>
- Salas-Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez-Mañas, L., de Pípaon, M. S., Vitoria, I., & Moreno, L. A. (2020). Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Nutricion Hospitalaria*, 37(5), 1072–1086. <https://doi.org/10.20960/nh.03160>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (J. Mares (ed.); Quinta edi). Mc Graw Hill.
- Sharma, S. (2018). *7E Learning Cycle Model : a Paradigm Shift in*. 6(2), 13–22.
- Taylor, C. L., & Meyers, L. D. (2012). *Dietary reference intakes*. Modern Nutrition in Health and Disease: Eleventh Edition. [https://doi.org/10.1016/s0002-8223\(98\)00160-6](https://doi.org/10.1016/s0002-8223(98)00160-6)
- U.S. Department of Agriculture (USDA) and US Department of Health and Human Services. (2020). *Dietary guidelines for Americans, 2020-2025*. <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.1.121>
- Ubando, E., & Ramírez, D. (2019). *Representaciones sociales de un grupo de adolescentes de zonas rurales sobre “alimentación saludable.”* Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco.

- Vaclavik, V. A., & Christian, E. W. (2002). Carbohidratos en los alimentos. In *Fundamentos de ciencia de los alimentos* (pp. 31–44). ACRIBIA S.A.
- Varela Arévalo, M. T., Ochoa Muñoz, A. F., & Tovar Cuevas, J. R. (2018). Formación de hábitos saludables y no saludables en niños: Síntesis de la información utilizando indicadores y conglomerados. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios/Mexican Journal of Eating Disorders*, *9*(2), 264–276. <https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2018.2.487>
- Vázquez, Á., Manassero, M. A., & Bennássar, A. (2013). Secuencias de Enseñanza - Aprendizaje sobre la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología. In *Unidades Didácticas del proyecto EANCYT* (pp. 1–29).
- Vega Gómez, Y. P., & Callejas Restrepo, M. M. (2020). Compuestos inorgánicos en el ambiente. Secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA) para desarrollar pensamiento crítico en su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, *48*, 181–202. <https://doi.org/10.17227/ted.num48-12387>
- Vinothkumar, K. R., Montgomery, M. G., Liu, S., & Walker, J. E. (2016). Structure of the mitochondrial ATP synthase from *Pichia angusta* determined by electron cryo-microscopy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*(45), 12709 LP – 12714. <https://doi.org/10.1073/pnas.1615902113>
- Wada, T., Fukumoto, T., Ito, K., Hasegawa, Y., Osaki, T., & Ban, H. (2009). Of the three classifications of healthy lifestyle habits, which one is the most closely associated with the prevention of metabolic syndrome in Japanese? *Internal Medicine*, *48*(9), 647–655. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.48.1824>
- Zea Morales, J. P., Zea Pizarro, J. W., Vaccaro Macías, V. I., & Avalos Moreno, A. (2017). Los aminoácidos en el cuerpo humano. *Recimundo*, *1*(5), 254–270. <https://doi.org/10.26820/recimundo/1.5.2017.254-270>



**SECUENCIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE SOBRE HÁBITOS
NUTRICIONALES SALUDABLES**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
ADRIANA MARÍA URREGO UBAQUE**

2022

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Materiales:	5
FASES DE LA SECUENCIA	5
Etapa I: focalizar.....	5
Etapa II: explorar	6
Etapa III: reflexionar.....	6
Etapas IV aplicar	7
Actividad 1: Juego de roles con el capítulo “El chico del corazón roto” de la serie animada “Los Simpson”	9
Preguntas abiertas	11
Referencias.....	11
Actividad 2: Conociendo las etiquetas nutricionales de los productos alimenticios	12
Examinando la etiqueta nutricional.....	13
Referencias.....	16
Actividad 3: Guía de laboratorio 1: reconocimiento de las biomoléculas en los alimentos	17
Protocolo para la realización de la prueba experimental en el laboratorio	17
Fundamento teórico	18
Carbohidratos.....	18
Lípidos	18
Proteínas.....	20
Materiales	21
Reactivos e insumos	21
Metodología	21
Preparación de reactivos para análisis de alimentos	21
Ensayos de análisis cualitativo sobre muestras de alimentos.....	22
Referencias.....	25
Actividad 4: el arcoíris de la alimentación	27
Fitoquímicos.....	27
Referencias.....	30
Actividad 5: Tips de hábitos saludables en la alimentación.....	32
Tips de hábitos saludables en la alimentación para tener en cuenta	33
¡Preparemos juntos una tortilla saludable!.....	35

Referencias.....	36
Actividad 6: ¿qué son los aditivos alimentarios?.....	29
Actividad 7: Mitos y verdades de los hábitos nutricionales.....	35
Referencias.....	40
Actividad	448
Valoración de la secuencia de enseñanza y aprendizaje.....	42

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, gracias a las pautas publicitarias, a las redes sociales y a diferentes anuncios, podemos encontrar una gran variedad de productos alimenticios que son manufacturados y comercializados por las grandes industrias. Sin embargo, es necesario prestar atención a los productos que se compran y que son habitualmente consumidos, porque la información que se obtiene de los medios de comunicación no es usualmente una prueba fidedigna de que cada uno de los componentes que conforma un alimento procesado es realmente adecuado para un consumo prologado, lo que puede generar consecuencias negativas en todo el organismo. Por lo anterior, es ideal que exista un contexto en el que se pueda fomentar el conocimiento de una óptima alimentación, encaminada a la comprensión de la bioquímica, la cual se puede abordar desde la ingesta de los productos alimenticios, los beneficios a largo plazo en la salud como resultado de una dieta equilibrada o, por el contrario, las afectaciones a la salud como consecuencia de mantener malos hábitos alimenticios.

Se parte del hecho de que la alimentación en el contexto de los adolescentes puede presentar ciertas fluctuaciones negativas, porque no hay una explicación única frente a qué tipo de macro y micronutrientes necesita el organismo para funcionar correctamente y el tipo de aporte nutricional de los diversos grupos alimenticios. Es común observar que la población juvenil no siempre propende por mantener buenos hábitos en la alimentación, por el contrario; muchos de ellos consumen alimentos de escaso valor nutricional, que al ser ingeridos de manera exacerbada pueden ocasionar comorbilidades de carácter importante, algo que, generalmente, en estos rangos de edad, no tiene la importancia que debería tener.

Bajo las perspectivas anteriormente mencionadas; el diseño de la presente Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA) está orientada en el constructo teórico del aprendizaje por indagación que se relaciona estrechamente con el ciclo de las 7E. Las actividades realizadas, se fundamentan en cada una de las etapas de este, con el objetivo particular de fortalecer las dos habilidades del pensamiento crítico, específicamente la argumentación y toma de decisiones. Por consiguiente, se espera que la construcción de la secuencia favorezca los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la perspectiva reflexiva de cada individuo, integrando los saberes en el área de la bioquímica básica y orgánica que acompaña la alimentación, con la finalidad de incentivar al estudiantado, desde la propuesta de las 7 actividades, a la toma de decisiones críticas, autorreflexivas y sustentadas en el conocimiento y mejoramiento de los hábitos nutricionales saludables.

PLANEACIÓN DE LAS SESIONES	
Tiempo para las actividades	2 horas
Cantidad de sesiones	7
Población Intervenido	Estudiantes de grado undécimo

Objetivo general

Fortalecer las habilidades toma de decisiones y argumentación frente a los hábitos nutricionales saludables en estudiantes de grado undécimo de educación secundaria.

Objetivos específicos

- Promover los hábitos nutricionales saludables a través de la elaboración de actividades que enfatizan la importancia del consumo de alimentos con aportes nutricionales sanos y den a conocer las bondades y desventajas de los diferentes grupos alimenticios.
- Fortalecer el análisis e identificación de grupos funcionales orgánicos presentes en los alimentos y su papel en la nutrición humana.

Materiales:

Para cada una de las sesiones se va a requerir de las siguientes herramientas:

- Acceso a internet
- Televisor
- Computador
- Fotocopias de las actividades
- Alimentos naturales y procesados
- Utensilios de cocina
- Libros química orgánica y bioquímica
- Materiales de laboratorio
- Papel y lápiz

FASES DE LA SECUENCIA

Etapa I: focalizar

Nota: en cada una de las actividades construidas se encuentra el objetivo propuesto

Fase enganchar

Esta actividad se rige bajo el primer apartado del ciclo de las 7E, denominado "enganchar". En esta acción, se pretende llamar la atención de los estudiantes desde la serie animada "Los Simpson", toda vez que es un elemento de la cultura popular mundialmente conocido.

El capítulo seleccionado se desarrolla en un entorno escolar, al que pertenece el personaje principal (Bart Simpson), quien elige como forma de vida los malos hábitos alimenticios, contrastando con las intenciones de sus allegados, de que tome hábitos de vida saludables.

Actividad 1: Visualización del capítulo de los Simpson llamado "el chico del corazón roto"

Proyecciones y descripciones generales de la actividad:

Se espera que con la realización de esta actividad los estudiantes identifiquen, interpreten y analicen las diferentes situaciones por las que atraviesa el personaje principal y también puedan apreciar la función que cumple el personaje opuesto desde una perspectiva negativa o positiva, con el fin de generar un debate que integre la opinión de cada uno de los participantes y se evidencie el tipo de conocimiento que tienen frente al tema de los hábitos saludables en la alimentación y las consecuencias sobre la salud que tienen los buenos y malos hábitos.

Fase elicitar

El desarrollo de esta actividad está centrado en la segunda división del ciclo de las 7E: "elicitar". El empalme de la actividad y la perspectiva didáctica mencionada busca fomentar el interés en los adolescentes, generando espacios de resolución de inquietudes y estableciendo el conocimiento juntamente con las experiencias que manifieste cada uno.

Actividad 2: Observación e identificación de las etiquetas nutricionales de diferentes productos que pertenecen al mismo grupo alimenticio.

Proyecciones y descripciones generales de la actividad

Esta actividad se realiza con el propósito inherente de estimular a los estudiantes desde un contexto cotidiano. Generando interés por conocer las secciones que componen una

etiqueta nutricional, y también con el objetivo de que se enseñe cómo calcular el aporte calórico neto que proporciona un alimento una vez consumido. El alcance de esta actividad permite que los adolescentes sepan interpretar la información nutricional suministrada por la industria alimenticia y puedan forjar cimientos sobre la toma de decisiones y la argumentación en su contexto cotidiano.

Etapa II: explorar

Fase explorar:

La propuesta que surge en esta fase se ejecuta bajo un ejercicio teórico práctico. Teniendo en cuenta lo dispuesto en el ciclo de las 7E sobre el explorar, en donde el estudiante cumple el rol de indagar mediante el reconocimiento de las biomoléculas presentes en alimentos, interiorizando este conocimiento desde el contexto científico y cotidiano.

Actividad 3: Reconocimiento cualitativo de las biomoléculas en alimentos

Proyecciones y descripciones generales de la actividad:

Se plantea como actividad práctico experimental, la identificación de las biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos) en diferentes matrices de alimentos, por medio de pruebas cualitativas que evidencian la presencia de estas especies químicas con el fin de clasificarlas según sus características y de generar un informe de laboratorio descriptivo y analítico sobre los resultados obtenidos. Mediante la realización de esta práctica experimental, se pretende que, por medio de la observación relacionada a los conocimientos teóricos, se asocie cada biomolécula al grupo alimenticio representativo que las contiene.

Fase explicar

En esta fase de la secuencia, se enfatiza la acción de "explicar" que se enmarca en el ciclo de las 7E. El papel fundamental que cumple el docente es profundizar sobre el tema con soporte bibliográfico y el estudiante argumenta desde su proceso cognitivo con todo lo aprendido.

Actividad 4: Función química y biológica de los alimentos según el color del alimento

Proyecciones y descripciones generales de la actividad:

Los alimentos que son cosechados se caracterizan por poseer un color que los representa, pero más allá del atractivo visual que estos poseen, los compuestos químicos presentes en los alimentos tienen propiedades nutricionales que contribuyen a una correcta función del organismo. En cuanto al desarrollo de la actividad, la proyección es que el estudiante y el profesor interactúen con el fin de conocer los grupos funcionales que tienen los pigmentos que hace parte del alimento y asociarlo con las bondades de estos compuestos en diferentes órganos y tejidos, desde la visión global de la bioquímica del cuerpo.

Etapa III: reflexionar

Fase elaborar

Por medio de la elaboración de una receta sencilla y teniendo en cuenta esta fase de las 7E. Se enfatiza que el estudiante una vez haya desarrollado las etapas anteriores, tendrá la posibilidad de explicar desde los conocimientos previos que adquirió sobre los alimentos

que son adecuados e identificando cuáles cuentan con un aporte nutritivo con el fin de que tomen decisiones más significativas.

Actividad 5: Preparación de una tortilla con ingredientes saludables

Proyecciones y descripciones generales de la actividad:

en esta actividad se dispuso una serie de recomendaciones por una profesional en nutrición, acerca de los hábitos saludables y no saludables al momento de alimentarse. Por medio de esta actividad, se espera que los hábitos sean mejorados en cada adolescente, contribuyendo a una calidad de vida más saludable y por medio de la preparación de la receta se apropien los productos que aportan beneficios nutricionales importantes.

Fase evaluar

Dentro de esta fase, se valora la comprensión de los conceptos adquiridos a lo largo de la secuencia, dado que se evalúan dos áreas importantes: la química orgánica (con el estudio y reconocimiento de los grupos funcionales orgánicos) y la bioquímica (informando sobre las consecuencias que tiene la ingesta de ciertos compuestos en la salud humana). En concordancia con lo anterior esta actividad permite justipreciar el reconocimiento de aditivos presentes en los alimentos.

Actividad 6: Conocimiento de los aditivos en la industria alimentaria y su incidencia en la salud

Proyecciones y descripciones generales de la actividad:

Se realiza una descripción de la clasificación de los aditivos y las funciones que cumplen en los alimentos, además se complementa la información con un friso que presenta algunos de los aditivos más usados en la industria y su nivel de toxicidad.

Finalmente se ilustra la molécula que representa el aditivo. El alcance esperado de la actividad es que además de conocer los aditivos, se pueda identificar los diferentes grupos funcionales orgánicos que están presentes y la incidencia que tienen estos compuestos en el entorno bioquímico del cuerpo humano, evaluando a su vez los conocimientos adquiridos en la etapa IV en donde se aborda los grupos funcionales.

Etapas IV aplicar

Fase: extender

Para finalizar la secuencia, se propone una actividad de cierre que consiste en un podcast, un formato diferente en el contexto educativo, que permite cautivar al estudiante al escuchar a un experto y además relacionar la fase de "extender" desde las 7E debido a su distinción en la temática abordada de los mitos y realidades en la alimentación, generando más interés sobre comentarios que se generan a nivel cultural.

Actividad 7: Podcast sobre mitos y realidades de la alimentación

Proyecciones y descripciones generales de la actividad

Para la realización del podcast se extendió la invitación a un químico de la universidad Nacional de Colombia, dentro de la entrevista se tuvo en cuenta dos artículos, el primero de ellos: "nutrición y alimentos: mitos y realidades de la Universidad Nacional de Educación

y el segundo: “Los mitos alimentarios y su efecto en la salud humana” de la Revista de Medicina Interna de México. Esta actividad se construye con el objetivo de acercar a los adolescentes a una nueva versión de transmitir información de tipo científico con un tema de interés que ayuda a romper con mitos que se van generando en la cultura y a reafirmar algunos que sí son verídicos.

THE SIMPSONS

Actividad 1: Juego de roles con el capítulo "El chico del corazón roto" de la serie animada "Los Simpson"

Objetivo: Identificar las tendencias negativas y poco saludables de los hábitos nutricionales, basándose en las decisiones del personaje principal.

Diríjase al enlace <https://simpsonslatino.online/episodos/los-simpson-16x17/> (Temporada 16 capítulo 17) y vea el capítulo anteriormente mencionado de la serie animada "Los Simpson". Basado en sus conocimientos sobre los hábitos saludables de alimentación, los riesgos para la salud a causa del sobrepeso y la obesidad, **responda qué diría usted, o qué opinión le merece en cada recuadro si fuera el personaje opuesto al personaje principal. Tenga en cuenta el diálogo del personaje principal en cada cuadro, en cada situación indicada.**

Tabla 1. Imágenes capturadas de la serie animada los Simpson

A	 <p>Personaje opuesto: empresaria</p>	Skinner: "las golosinas son nutritivas"
B	 <p>Personaje opuesto: los estudiantes</p>	Lisa: "¡Las golosinas de las máquinas están llenas de azúcares procesados, derivados industriales y ácidos transgrasos!"
C	 <p>Personaje opuesto: Marge</p>	Bart: "las máquinas de la escuela me alimentan ahora"



THE APPEALS

D	 <p>Personaje opuesto: Homero</p>	Bart: “sufre un infarto”
E	 <p>Personaje opuesto: doctor Hibbert</p>	Doctor Hibbert: Bart debe seguir un estricto programa de dieta y ejercicio”
F	 <p>Personaje opuesto: Marge</p>	Marge: lista de alimentos buenos para el corazón
G	 <p>Personaje opuesto: Marge</p>	Marge: Plato especial de vegetales que son buenos para Bart

Fuente. Imágenes tomadas de: (Los simpsons online, 2022).

- De acuerdo con la situación en el recuadro **B** sobre la advertencia que hace Lisa de los aditivos e ingredientes que se utilizan en la industria de alimentos que se están consumiendo en la escuela, y de acuerdo con la situación del recuadro **F**, donde Marge habla de una lista de alimentos que son benéficos para el corazón, conforme dos grupos con la misma cantidad de estudiantes y profundice sobre los alimentos y hábitos que son saludables para la salud cardiovascular, y cuáles no lo son.



THE SIMPSONS

Preguntas abiertas

1. ¿Mencione qué otras enfermedades podría padecer el personaje principal por causa de la alimentación que decide llevar?
2. Escriba un párrafo y argumente, desde su posición de receptor sobre las críticas que usted considera que el capítulo dirige hacia la sociedad de consumo y a la industria de alimentos y qué no se tienen en cuenta actualmente.
3. ¿Qué hábitos nutricionales mejoraría o incluiría usted para que el personaje principal lleve una vida más saludable? Realice un listado.
4. ¿Qué haría usted si una persona cercana a su ámbito personal se decide por los hábitos nutricionales que mantiene Bart Simpson?

Referencias

Los Simpson online. (2022). *El chico del corazón roto - Capítulo 17 temporada 16*. <https://simpsonslatino.online/episodes/los-simpson-16x17/>



Actividad 2: Conociendo las etiquetas nutricionales de los productos alimenticios

Objetivo: identificar cada uno de los componentes de las etiquetas nutricionales en diferentes productos alimenticios de consumo habitual, clasificando los macronutrientes y micronutrientes de acuerdo con la incidencia positiva y negativa en nuestra salud.

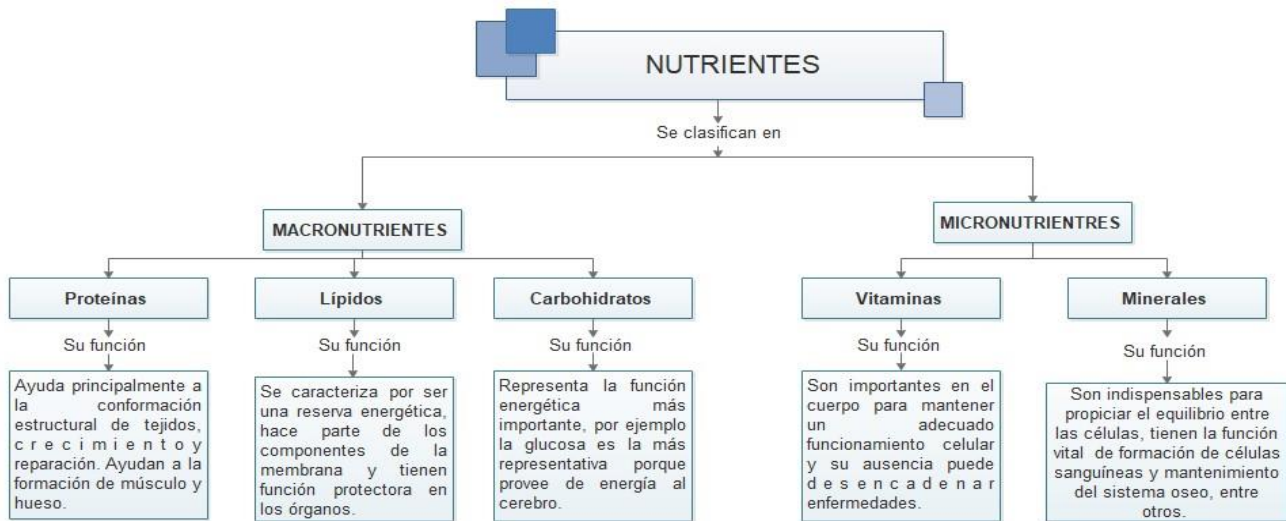
Introducción

En la actualidad, no es común revisar con frecuencia las etiquetas nutricionales de los productos alimenticios que consumimos normalmente o que son de nuestra preferencia. Es indispensable saber qué estamos consumiendo; y qué aporte nutricional nos está dando cada uno de los nutrientes. Si abordamos cada uno de los macro y micronutrientes, debemos entender cada uno de ellos, lo cual se explica a continuación.

¿Qué son los nutrientes?

Los nutrientes están presentes en todos los alimentos, son sustancias que tienen funciones esenciales en el cuerpo humano, para que este funcione adecuadamente, es decir, que lleve a cabo sus procesos metabólicos normales (Nestlé, 2022). El proceso de digestión, que se lleva a cabo cada vez que se ingiere un alimento, permite la obtención de los nutrientes que posteriormente son transformados en fracciones más pequeñas denominadas moléculas. Por ejemplo, en el caso de las proteínas se convierten en aminoácidos, las grasas en glicerol y ácidos grasos, los almidones se descomponen en azúcares simples, entre otros (Nemours TeensHealth, 2022). En la **Figura 1**, se ilustra las funciones que cumple cada uno de los nutrientes que se obtienen a través de la dieta.

Figura 1. Mapa conceptual de los nutrientes que se encuentran en la alimentación




Fuente. Tomado y adaptado de (Nelson & Cox, 2009).

Examinando la etiqueta nutricional

Es indispensable, poder reconocer cada una de las partes que están presentes en las etiquetas de los alimentos y las nuevas disposiciones que son emitidas por el Ministerio de Salud referente al contenido de las mismas.

A continuación, se presenta una infografía, donde se ilustra cada una de las secciones que tiene la tabla nutricional de los productos que consumimos habitualmente.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LAS ETIQUETAS



Tenga en cuenta que si consume dos porciones del producto, obtendrá dos veces la cantidad de calorías y nutrientes.




Imagen 2. Fuente: tomado de El tiempo, (2022)

En el territorio nacional Colombiano, se dispone de una nueva rotulación de los productos emitida por la resolución 810. Sin embargo, para el primero de agosto del presente año el ministerio de salud indica que el etiquetado tendrá una figura octagonal, que va ubicado en la presentación del producto como se observa en la imagen 2, esto con el fin de que sean llamativas para el consumidor y se evelo su ingestión.


Tamaño de la porción: contiene información sobre las porciones por envase y los tamaños de cada porción.

La cantidad de calorías: muestra cuantas calorías hay en una porción de producto tanto totales como las aportadas por la grasa.

Porcentaje (%) de valor diario: Esta sección indica cómo los nutrientes en una porción del alimento favorecen la dieta diaria total.

Límite el consumo de estos nutrientes: las grasas saturadas, las grasas trans, el colesterol, el sodio, entre otros pueden causar enfermedades crónicas como alta presión arterial, problemas cardiovascular y cáncer al consumirlos en exceso.

Priorice el consumo de estos nutrientes: productos que contengan fibra, vitaminas A y C, calcio y potasio, entre otros. Es importante incluir estos micronutrientes en la alimentación, con el fin de mantener el cuerpo fuerte y saludable.



Tomado de: (FDA, 2018)




Imagen 1. imagen autoria propia

Consuma más de los siguientes nutrientes
 Calcio, fibra, Potasio, vitamina A y vitamina C

Consuma menos de los siguientes nutrientes
 Grasas saturadas, colesterol, sodio

El tiempo. (2022). *Así que dará el etiquetado de advertencia de la ley y ley de comida chatarra.* <https://www.eltiempo.com/salud/ley-de-comida-chatarra-etiquetado-propuesto-por-el-ministerio-de-salud-691704>

FDA. (2018). *Cómo usar la etiqueta de información nutricional Manual de instrucciones para adultos mayores.* *Fda (U.S Food & Drug)*, 4-24. <https://www.fda.gov/media/80651/download>

Elaborado por: Adriana Urego, estudiante del programa de Licenciatura en química, Universidad Pedagógica Nacional

Una vez revisadas todas las secciones que componen una tabla de información nutricional, es importante conocer cuántas calorías nos proporcionan los diferentes productos que consumimos constantemente.

A continuación, usted encontrará 10 etiquetas de productos semejantes entre sí.

1. Observe las cantidades en gramos para proteínas, lípidos y carbohidratos de cada alimento según corresponda. Determine el aporte calórico que suministran estos tres nutrientes y finalmente calcule las calorías totales suministradas por el producto. Para hallar las equivalencias entre la cantidad de calorías y la cantidad en gramos de alimento, use las cantidades de la siguiente tabla:

Tabla 1. Aporte calórico de diversos nutrientes por gramo de alimento.

Nutriente	Valor de calorías kcal/g
Carbohidratos	4
Proteínas	4
Lípidos	9

Fuente. Tomado y adaptado de (Carbajal, 2013).

Tenga en cuenta: Si 1 g de carbohidratos proporciona 4 kcal, y un determinado producto proporciona 10 g de carbohidratos totales, ¿cuántas kcal tendrá este producto?

2. Una vez calculadas las calorías totales de cada producto. Compare los valores obtenidos para los productos de la columna izquierda, con los de la derecha. Y argumente desde los valores obtenidos y la información nutricional del producto identifique qué alimento o alimentos se caracterizan por ser más saludables.

Tabla 2. etiquetas nutricionales de productos alimenticios de consumo habitual.

Galletas



Datos de Nutrición / Nutrition Facts		Cantidad por Porción / Amount per Serving	% Valor Diario* / % Daily Value*	Cantidad por Porción / Amount per Serving	% Valor Diario* / % Daily Value*
Tamaño de Porción / Serving Size: 4 Galletas / 4 Cookies (37 g)		Grasa Total / Total Fat 45 g	7%	Sodio / Sodium 220 mg	9%
Porciones por Envase / Servings Per Container: Aprox. / About 13		Grasa Saturada / Saturated Fat 2 g	10%	Carbohidrato Total / Total Carbohydrate 21 g	7%
Calorías (Energía) / Calories (kJ) 140 (375 kJ)		Grasa Trans / Trans Fat 0 g		Fibra Dietaria / Dietary Fiber 2 g	8%
Calorías de Grasa / Energy of Fat 140 (375 kJ)		Grasa Monoinsaturada / Monounsaturated Fat 2 g		Azúcares / Sugars 1 g	
* Los porcentajes de Valores Diarios se basan en una dieta de 2,000 calorías (8,400 kJ).		Grasa Poliinsaturada / Polyunsaturated Fat 0 g		Proteínas / Protein 3 g	
		Coolesterol / Cholesterol 0 mg	0%		
		Vitamina A / Vitamin A 0%		Calcio / Calcium 2%	
		Vitamina B1 / Vitamin B1 10%		Vitamina B3 / Vitamin B3 10%	
		Vitamina B2 / Vitamin B2 10%		Hierro / Iron 10%	
		Vitamina C / Vitamin C 0%		Acido Fólico / Folate 10%	



INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Tamaño por porción: 4 galletas (36 g)	
Porciones por envase: 12	
Cantidad por porción	
Energía / Calorías 712 kJ / 170 kcal	
Energía de la Grasa / Calorías de la Grasa 293 kJ / 70 kcal	
	% Valor Diario*
Grasa Total 7 g	11%
Grasa Saturada 3 g	15%
Grasa Trans 0 g	
Grasa monoinsaturada 3 g	
Grasa poliinsaturada <1 g	
Coolesterol 0 mg	0%
Sodio 160 mg	7%
Carbohidratos Totales 25 g	8%
Fibra dietaria <1 g	3%
Azúcares 14 g	
Proteína 1 g	2%
Hierro 1,7 mg	9%

Dulces



Información Nutricional	
Tamaño de la Porción 8 Unidades (16 g)	
Porciones por Envase Aprox. 5	
Cantidad por porción	
Calorías / Energía 50 Cal (210 kJ)	
Calorías de Grasa / Energía de Grasa 0 Cal (0 kJ)	
	% Valor Diario*
Grasa Total 0 g	0%
Grasa Saturada 0 g	0%
Grasa Trans 0 g	0%
Coolesterol 0 mg	0%
Sodio 20 mg	1%
Carbohidrato Total 12 g	4%
Fibra Dietaria 0 g	0%
Azúcares 6 g	
Proteína 1 g	2%
Vitamina A 25%	Vitamina C 20%
Calcio 0%	Hierro 0%
Vitamina E 35%	Vitamina B6 30%
Vitamina B1 20%	Vitamina B12 30%
Zinc 20%	Selenio 15%



Nutrition Facts / Información Nutricional	
Serving Size / Tamaño de la Porción 3 Units (3 Unidades) 15 g	
Servings Per Container / Porciones por Envase Aprox. 5	
Amount per Serving / Cantidad por Porción	
Calories / Calorías / Energía 60 kcal (251 kJ)	
Calories from Fat / Calorías de Grasa / Energía de Grasa 0 kcal (0 kJ)	
	% Daily Value* / Valor Diario
Total Fat / Grasa Total 0 g	0%
Saturated Fat / Grasa Saturada 0 g	0%
Trans Fat / Grasa Trans 0 g	0%
Cholesterol / Coolesterol 0 mg	0%
Sodium / Sodio 20 mg	1%
Total Carbohydrate / Carbohidratos Totales 14 g	5%
Dietary Fiber / Fibra Dietaria 0 g	0%
Sugars / Azúcares 7 g	
Protein / Proteína 1 g	
Vitamin A / Vitamina A 0%	Vitamin C / Vitamina C 0%
Calcium / Calcio 0%	Iron / Hierro 0%

Yogures



Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 vaso (200 g)	
Porciones por envase aprox. 9	
Cantidad por porción	
Energía 160 kcal Energía de la grasa 30 kcal	
	Valor Diario*
Grasa Total 3,5 g	5%
Grasa Saturada 2 g	10%
Grasa Trans 0 g	
Coolesterol 15 mg	4%
Sodio 80 mg	3%
Carbohidrato Total 26 g	9%
Fibra Dietaria 0 g	0%
Azúcares 20 g	
Proteína 5 g	10%
Vitamina A 0%	Vitamina C 0%
Calcio 20%	Hierro 2%



Información Nutricional	
Tamaño por Porción 1 Vaso (200 g)	
Porciones por envase aprox. 8	
Cantidad por Porción	
Energía 90 Kcal Energía de la grasa 0 Kcal	
	Valor Diario*
Grasa Total 0 g	0%
Grasa Saturada 0 g	0%
Grasa Trans 0 g	
Coolesterol 5 mg	2%
Sodio 110 mg	5%
Carbohidrato Total 16 g	5%
Fibra Dietaria <1 g	2%
Azúcares 9 g	
Proteína 6 g	12%
Vitamina A 0%	Vitamina C 15%
Calcio 20%	Hierro 0%

Gaseosas



Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 Vaso (240 ml)	
Porciones por envase aprox. 6	
Cantidad por porción	
Calorías 0	
	Valor Diario*
Grasa Total 0 g	0%
Sodio 60 mg	3%
Carbohidrato Total 0 g	0%
Azúcares 0 g	
Proteína 0 g	0%



Información Nutricional	
Tamaño por porción 1 Vaso (240 ml)	
Porciones por envase aprox. 6	
Cantidad por porción	
Calorías 70	
	Valor Diario*
Grasa Total 0 g	0%
Sodio 30 mg	1%
Carbohidrato Total 18 g	6%
Azúcares 18 g	
Proteína 0 g	0%



Información Nutricional	
Tamaño de la Porción: 1/4 taza (50 g)	
Porciones por Envase: 20	
Cantidad por Porción	
Calorías de Grasa 0	
Calorías 180	
% Valor Diario*	
Grasa Total 1 g	2%
Grasa Saturada 0 g	0%
Grasa Trans 0 g	0%
Coolesterol 0 mg	0%
Sodio 0 mg	0%
Carbohidrato Total 38 g	13%
Fibra Dietaria 4 g	16%
Fibra Soluble 1 g	
Fibra Insoluble 3 g	
Azúcares 0 g	
Proteína 4 g	8%
Vitamina A 0%	Vitamina C 0%
Calcio 0%	Hierro 0%

* Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías.



Información Nutricional	
Tamaño de la Porción: 1/4 Taza (50 g)	
Porciones por envase: 20	
Cantidad por Porción	
Calorías de Grasa 0	
Calorías 175	
%Valor Diario*	
Grasa Total 0 g	0%
Grasa Saturada 0 g	0%
Grasa Trans 0 g	0%
Coolesterol 0 mg	0%
Sodio 0 mg	0%
Carbohidratos Totales 41 g	14%
Fibra Dietaria 1 g	4%
Azúcares 3 g	
Proteína 3 g	
Vitamina A	10%
Vitamina C	0%
Calcio	0%
Hierro	0%
Acido Fólico	10%

* Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías.

Fuente. Elaboración propia.

Referencias

Carbajal Azcona, Á. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-vitaminas-salud-13065403#:~:text=Dentro de las funciones de determinadas proteínas fijadoras de calcio.>

Nemours TeensHealth. (2022). *El sistema digestivo*. <https://kidshealth.org/es/teens/digestive-system.html>

Nelson, D., & Cox, M. (2009). *Lehninger - Principios de Bioquímica*. In O. Editores(Ed.), *W.H. Freeman, New York y Basingstoke* (5°).

Nestlé. (2022). *Todo sobre los nutrientes*. <https://nestlefamilyclub.es/articulo/todo-sobre-los-nutrientes#>

GUÍA 1 DE LABORATORIO DE ALIMENTOS



LAS BIOMOLÉCULAS EN LA ALIMENTACIÓN



Actividad 3: Guía de laboratorio 1: reconocimiento de las biomoléculas en los alimentos
Protocolo para la realización de la prueba experimental en el laboratorio

Consideraciones para tener en cuenta en el laboratorio:

- Ingresar al laboratorio con todas las medidas de seguridad, sin estas no podrá ingresar a las instalaciones del laboratorio.
- Lea cuidadosamente la guía antes de la sesión de laboratorio, para conocer el paso a paso de los procedimientos, con el fin de ejecutar adecuadamente el desarrollo experimental.
- Llevar todos los materiales requeridos para la práctica incluida la guía del laboratorio.
- No se debe consumir alimentos, bebidas alcohólicas o fumar, cuando se esté realizando la práctica experimental.
- Tenga en cuenta que se debe generar un informe de laboratorio por grupo de 3 personas.
- Trabaje con su equipo manteniendo su sitio lo más organizado posible, acatando a las normas y directrices exigidas y dejando el espacio de trabajo limpio y ordenado después de finalizada la práctica.
- Tenga a su disposición un cuaderno de apuntes de laboratorio para registrar los resultados obtenidos.
- En esta práctica se utilizarán pequeñas cantidades de reactivos peligrosos que requieren de una manipulación cuidadosa. En caso de un accidente avise de inmediato al profesor encargado y al personal de laboratorio.
- Lave muy bien antes y después el material de vidrio requerido.
- Al final de la práctica, usted deberá generar un informe de laboratorio en el que consigne las observaciones hechas y los correspondientes análisis de dichos resultados.

OBJETIVO GENERAL

- Reconocer las biomoléculas y su función en diferentes matrices alimenticias.

OBJETIVO ESPECIFICOS

- Identificar las principales biomoléculas (carbohidratos, lípidos y proteínas) en los alimentos habitualmente consumidos a través de pruebas cualitativas en el laboratorio.
- Determinar la presencia de las principales biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas) en los alimentos habitualmente consumidos, por medio de reacciones químicas de carácter cualitativo.

Fundamento teórico Carbohidratos

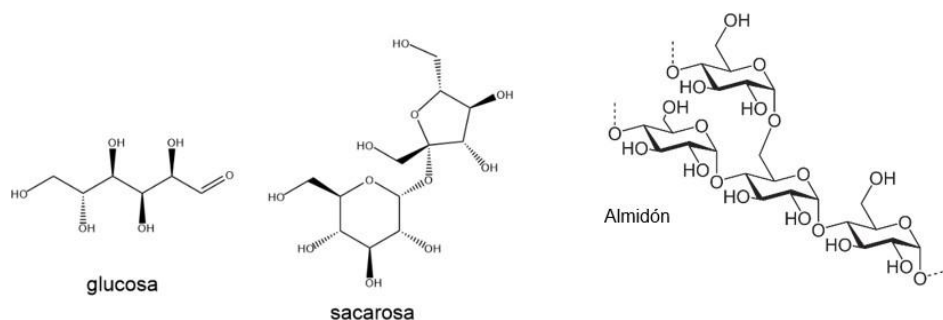
Los carbohidratos son la principal fuente de energía para el cuerpo humano y son conocidos también como hidratos de carbono o sacáridos. Este grupo de compuestos se caracteriza por poseer en su estructura elementos como el C (carbono), H (hidrógeno), O (oxígeno), y poseen la siguiente fórmula general $(CH_2O)_x$ son polihidroxialdehídos y polihidroxicetonas. (Macías et al., 2018) los carbohidratos se clasifican en 3 grupos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Monosacáridos: los compuestos que se encuentran en este grupo tienen 3 a 8 carbonos en su estructura, Estos azúcares se caracterizan por ser aldehídos y cetonas polihidroxilados. Las moléculas que tienen el grupo funcional aldehído se denominan aldosas, mientras que, si hay presencia de un grupo cetona, reciben el nombre de cetosas y se denominan triosas de 3 átomos de carbono, tetrasas de 4 átomos de carbono, pentosas, hexosas y así sucesivamente según la cantidad de carbonos que estén presentes en la estructura. La glucosa, es la molécula más distintiva por la importancia que representa a nivel energético y metabólico en los seres vivos.

Disacáridos: conformado por dos unidades de monosacáridos por medio del enlace glucosídico, los más representativos son la sacarosa, lactosa, y maltosa. “*Cuando un monosacárido está unido a través de su átomo de carbono anomérico al grupo hidroxilo del carbono 4 de otro monosacárido, el enlace glucosídico se denomina 1,4. Debido a que el grupo hidroxilo anomérico potencialmente puede estar en la configuración α o en la β , pueden formarse dos disacáridos posibles cuando se unen dos moléculas de azúcar: α (1,4) o β (1,4)*” (McKee & McKee, 2016).

Polisacáridos o glucanos: contienen varias unidades de monosacáridos unidas, se consideran estructuras poliméricas complejas. Los más representativos son el almidón (presente en todos los tubérculos y cereales) y el glucógeno (la reserva energética del cuerpo humano) que tienen la función de reserva energética, uno sirve de almacenamiento para las plantas y el otro en los seres vivos respectivamente (Macías et al., 2018).

Figura 1. Carbohidratos comunes en la naturaleza

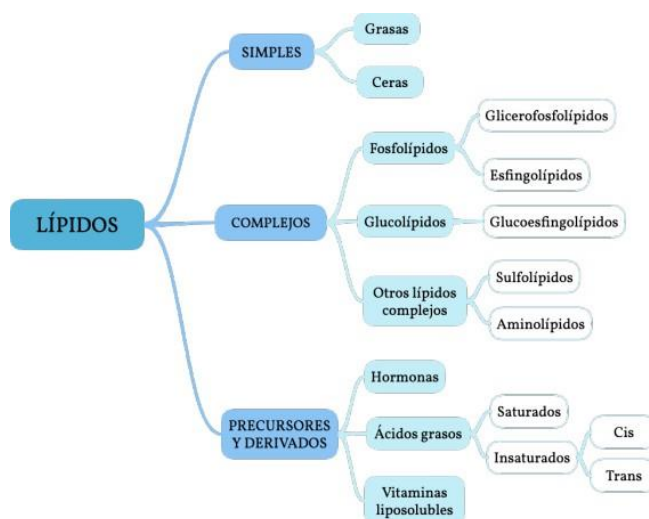


Fuente. Elaboración propia, a partir del software ChemDraw.

Lípidos

Este grupo de biomoléculas se constituye por Carbono (C), Hidrógeno (H), y oxígeno (O) aunque algunos pueden llegar a presentar elementos tales como Fósforo (P), Nitrógeno (N). Este grupo se caracteriza por ser insoluble en el agua debido a su característica apolar, por tanto, son solubles en compuestos orgánicos apolares como el benceno, éter de petróleo o hexano. tienen una amplia clasificación como se muestra a continuación:

Figura 2. Clasificación de los lípidos.

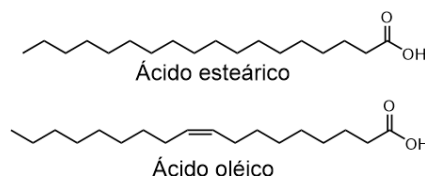


Fuente. Tomado de (Arboleda Nava et al., 2020).

Dentro de la clasificación presentada en la **figura 2** se definen algunos de los lípidos más comunes en los alimentos:

1. **Ácidos grasos:** son ácidos carboxílicos y sulfónicos de cadena larga (mayor a 10 átomos de carbono) que pueden ser saturados (sin dobles enlaces, comunes en las grasas de origen animal) e insaturados (propios de las grasas de origen vegetal).
2. **Triglicéridos:** también llamados triacilgliceroles, son ésteres de glicerol con ácidos grasos, comúnmente saturados.
3. **Esteroles:** son esteroides de entre 27 a 29 átomos de carbono, derivados del ciclopentanoperhidrofenantreno. El esteroles más común es el colesterol, que está presente en las membranas celulares y otros tejidos animales y vegetales (fitosteroles). Aunque su exceso es perjudicial para la salud, es una molécula esencial para la vida.
4. **Vitaminas liposolubles:** son un grupo de compuestos esenciales para la vida pues, al ser consumidos en cantidades esenciales procuran el correcto funcionamiento del organismo y previenen enfermedades. Al ser liposolubles, muchas de ellas son precursoras de ácidos grasos, esteroides o triglicéridos, y se almacenan en el hígado y los tejidos grasos.
5. **Glicerofosfolípidos:** son moléculas lipídicas del grupo de los fosfolípidos, están presentes en las membranas celulares y pueden ser consumidas a través de la dieta normal.

Figura 3. Ácidos grasos comunes en la naturaleza.



Fuente. Elaboración propia, a partir del software ChemDraw.

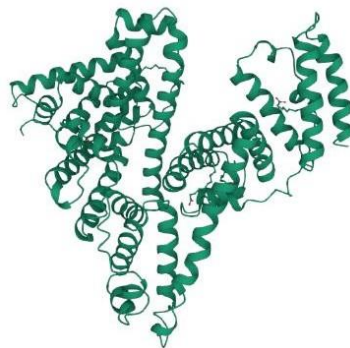
Proteínas

Las proteínas son macromoléculas constituidas por aminoácidos que se unen a través de enlaces peptídicos, y que cumplen funciones vitales en el cuerpo humano porque forman parte de los tejidos como las uñas, el cabello o los músculos, además de ser importantes en todo el proceso de crecimiento, reparación y mantenimiento de los tejidos. Son indispensables porque cumplen funciones de carácter metabólico en el organismo y se desempeñan como enzimas, hormonas y anticuerpos (Torres González et al., 2007).

Las proteínas al ser una enorme familia de biomoléculas tienen distintos criterios de clasificación, por ejemplo, con su estructura (globulares o helicoidales) por su función, (integrales de membrana o estructurales), según sus funciones de transporte (hemoglobinas y globinas). Sin embargo, una clasificación más útil a nivel experimental puede ser dada en función de su solubilidad:

- **Albúminas:** se encuentran en todos los seres vivos y se caracterizan por tener una alta solubilidad y se coagulan por el calor.
- **Globulinas:** también se encuentran en todos los seres vivos, tienen poca solubilidad en el agua, su solubilidad es muy significativa cuando se adiciona una sal neutra como NaCl.
- **Prolaminas:** está presente en las plantas. La solubilidad de esta proteína se da en presencia de etanol de 70 – 80 % y en soluciones de otros alcoholes de bajo peso molecular.
- **Glutelinas:** se encuentran predominantemente en granos de cereales y que se encuentran presente en plantas. Son insolubles en solventes neutros, soluciones salinas y alcohólicas.
- **Escleroproteínas:** son insolubles en el agua, y son proteínas de origen animal de tipo fibroso (López Rico & Anzola Velazco, 2003).

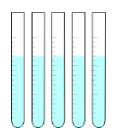



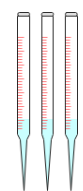

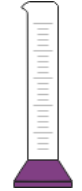



Figura 4. Albumina, proteína de suero sanguíneo humano.



Fuente. Tomado de Protein Data Bank, (2021).

Materiales

Tabla 1. Materiales de laboratorio requeridos en la práctica experimental.

20 tubos de ensayo	2 vasos de precipitado de 100 mL	Plancha de calentamiento	5 pipetas Pasteur	3 pipetas graduadas de 5 mL	Gradilla	Probeta de 50 mL	Pipeteador	Pinzas para tubo de ensayo	Espátula
									

Reactivos e insumos

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Miel • Leche • Maizena • Jamón • Gelatina • Clara de huevo • Mantequilla • Aceite vegetal • Ácido esteárico (en granallas) • Glucosa en polvo o en jarabe | <ul style="list-style-type: none"> • Albúmina de huevo en polvo • Sulfato de cobre pentahidratado (sal sólida) • Tartrato de sodio y potasio (sal sólida) • Hidróxido de sodio (en granallas) • Hidróxido de potasio (en granallas) • Alfa naftol | <ul style="list-style-type: none"> • Carbonato de sodio anhidro • Ácido sulfúrico concentrado • Yodo sólido • Yoduro de potasio (sal sólida) • Colorante Sudán III • Alcohol absoluto y al 70% • Agua destilada |
|--|---|--|

Metodología

Preparación de reactivos para análisis de alimentos

- Análisis de carbohidratos

Reactivo de Molisch

- **Reactivo 1:** ácido sulfúrico concentrado.
- **Reactivo 2:** solución de alfa-naftol al 0,5% p/v (0,5 g en 100 mL de etanol absoluto).

Reactivo de Fehling

- **Reactivo 1** (Fehling A): sulfato de cobre (II) 0,28 N (35 g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en 500 mL de agua destilada).
- **Reactivo 2** (Fehling B): tartrato de sodio y potasio ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 1,5 N (128 g en 500 mL de agua destilada) en hidróxido de potasio (KOH) 4M (112 g en 500 mL de agua destilada).

Reactivo de Benedict

- **Reactivo 1:** 17,3 g de citrato de sodio y 10 g de carbonato de sodio anhidro (Na_2CO_3) en 60 mL de agua destilada.
- **Reactivo 2:** 1,73 g de sulfato de cobre (II) pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en 15 mL de agua destilada.

Los dos reactivos se mezclan lentamente y con agitación constante. la solución final se lleva a 100 mL.

Reactivo de Lugol (Lugol al 1%)

Se mezcla 1 g de yodo sólido (I_2) con 2 g de yoduro de potasio (KI) en 50 mL de agua destilada. La solución debe guardarse en un frasco ámbar y en un ambiente oscuro.

- **Análisis de proteínas**
 - **Reactivo de Biuret**

Se pesa 1,5 g de sulfato de cobre (II) pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) y 6 g de tartrato de sodio y potasio ($KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$) y se disuelven en 500 mL de agua destilada, se agregan 300 mL de NaOH al 10% p/v y se afora a 1000 mL. Se conserva en un frasco oscuro lejos de la luz.

- **Análisis de lípidos**
 - **Reactivo de Sudán III**

Se pesan 0,5 g de Sudán III en polvo y se mezclan con 50 mL de etanol al 70%. Calentar la mezcla a $50^\circ C$ en baño de María con agitación constante. dejar enfriar y filtrar.

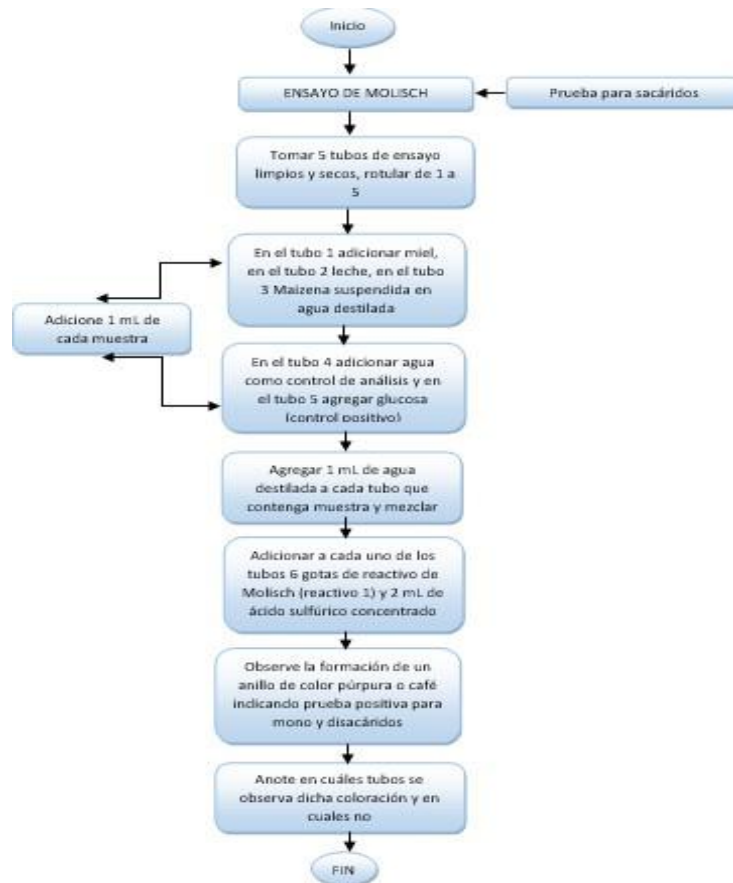
Ensayos de análisis cualitativo sobre muestras de alimentos

- **Análisis de carbohidratos**

El análisis de carbohidratos (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos) se llevará a cabo en muestras de miel, leche y fécula o almidón de maíz (Maizena).

- Ensayo de Molisch (prueba general de sacáridos)

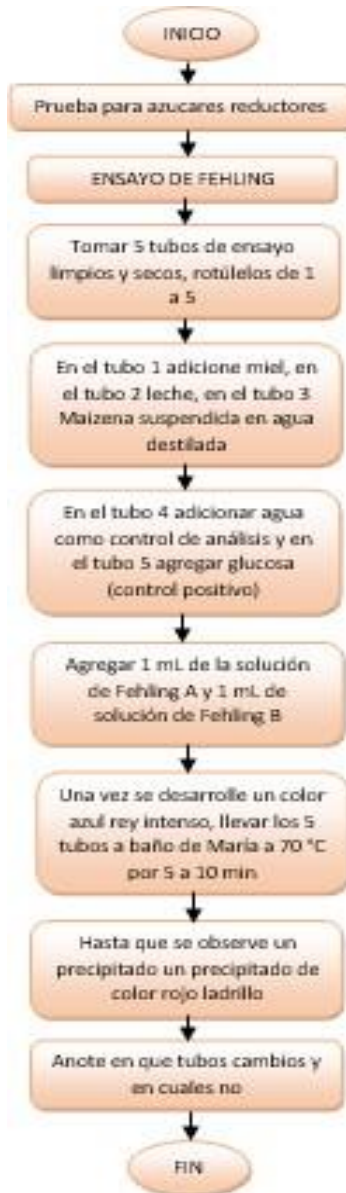
Figura 5. Prueba para determinar sacáridos. Tomado y adaptado de (Martínez, 1972)



- **Análisis de sacáridos**

Figura 6. Ensayo para azúcares reductores (A) Prueba Fehling y (B) prueba de Benedict Tomado y adaptado de (Martínez, 1972).

(A)

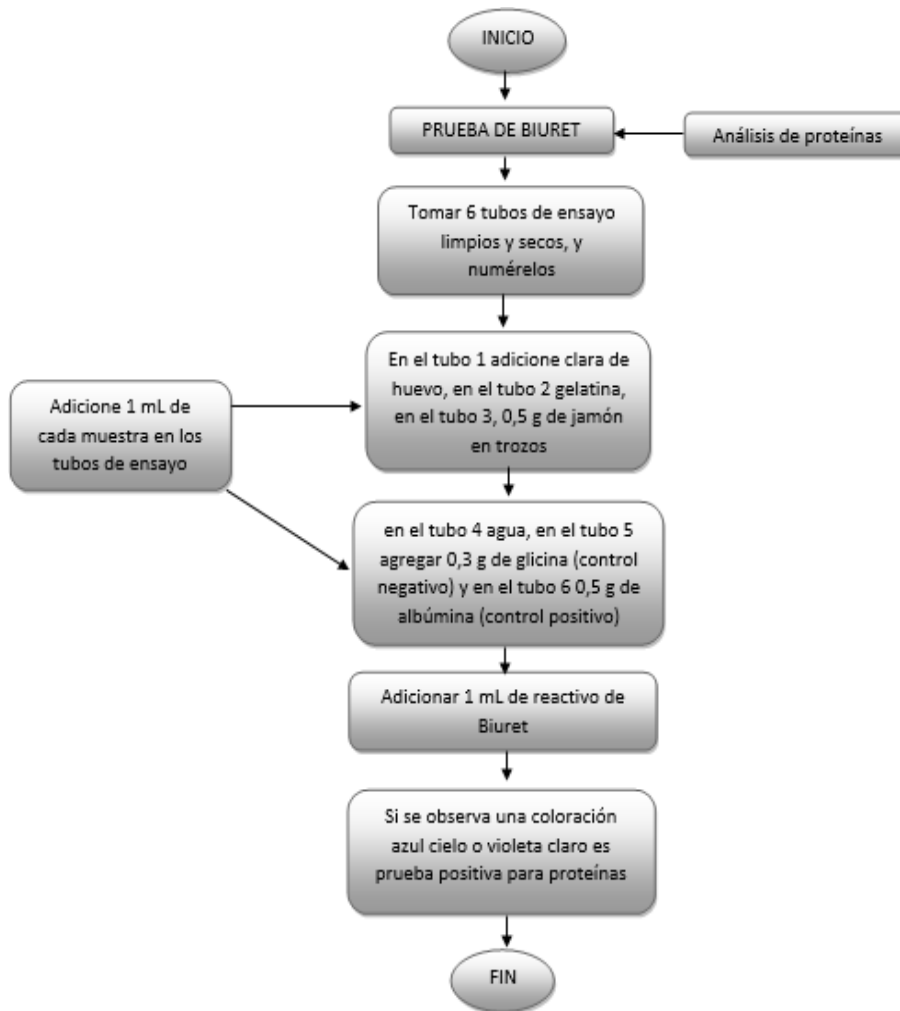


(B)



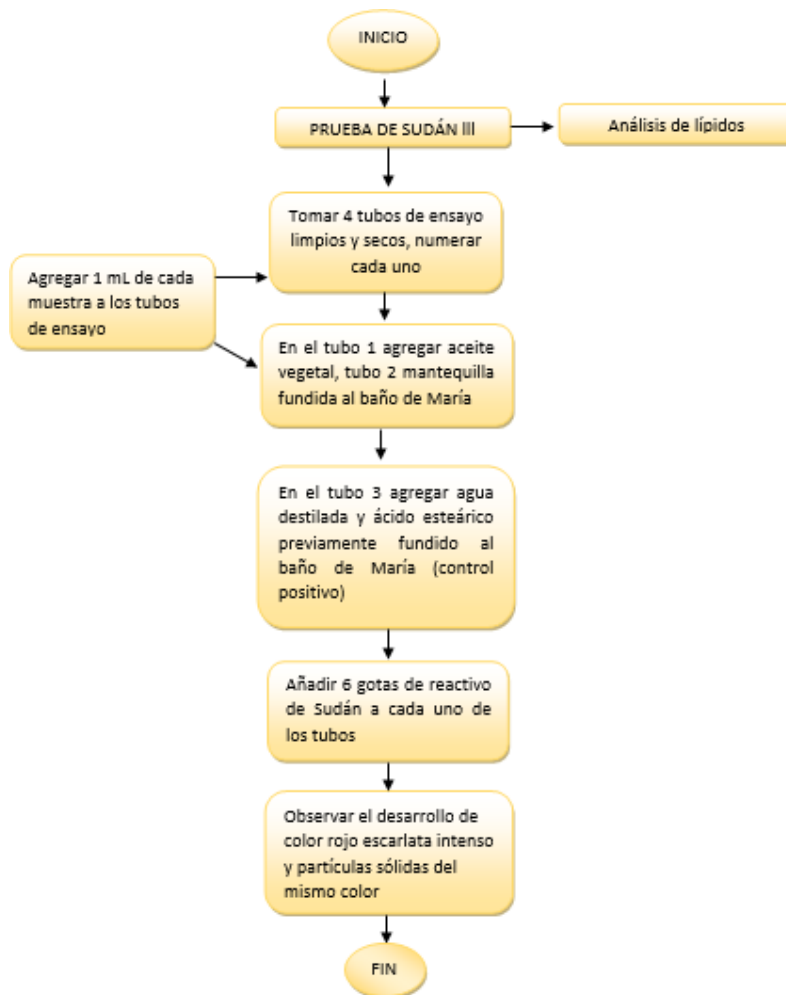
- **Análisis de proteínas**

Figura 7. Prueba para determinar proteínas. Tomado y adaptado de (Martínez, 1972).



- **Análisis de lípidos**

Figura 8. Prueba para determinar lípidos. Tomado y adaptado de (Martínez, 1972).



Referencias

Arboleda Nava, J. A., Díaz Velásquez, D. M., Upegui Mayor, A. T., & Vásquez Mucúa, A. L. (2020). *Los lípidos y sus generalidades*. Editorial Santiago de Cali. <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/download/195/199/3441?inline=1>

<http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n3/v13n3a2.pdf>

López Rico, E., & Anzola Velazco, C. (2003). *Guías de laboratorio de bioquímica para la carrera de química* (Segunda ed). Universidad Nacional de Colombia.

Macias, A., Hurtado, R., Cedeño, D., Vite, F., Scott, M., Vallejo, P., Santana, W., Espinoza, M., Ubillus, S., Arteaga, X., Torres, O., Reyes, M., Mera, J., Chavarria, D., & Intriago, K. (2018). Introducción Al Estudio De La Bioquímica. In *Introducción Al Estudio De La Bioquímica* (Primera ed, Vol. 1, Issue 1). Editorial Área de innovación y Desarrollo. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/10/LIBRO-BIOQUIMICA.pdf>

Martínez, J. C. (1972). *Análisis Orgánico cualitativo* (Primera ed). Universidad Nacional de Colombia.

- McKee, T., & McKee, J. R. (2016). Carbohidratos. In *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*, 5e. McGraw-Hill Education.
<http://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1137987421>
- Mejorcon salud. (2022). *Problemas que pueden producirse por no masticar bien los alimentos*. <https://mejorconsalud.as.com/problemas-pueden-producirse-no-masticar-bien-los-alimentos/>
- Protein Data Bank. (2021). *Albúmina de suero humano [imagen]*. <https://www.rcsb.org/3d-sequence/1BJ5?assemblyId=1/>
- Torres González, L., Valencia Tellez, A., Sampedro G, J., & Nájera, H. (2007). Las proteínas en la nutrición. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 8(2), 1–7.
<https://doi.org/10.2514/2.5526>

Actividad 4: el arcoíris de la alimentación

Objetivo: Reconocer las funciones químicas y los beneficios de los alimentos a través de sus colores representativos.

Naranja - Amarillo



Morado - Azul



Rojo



Verde



Blanco



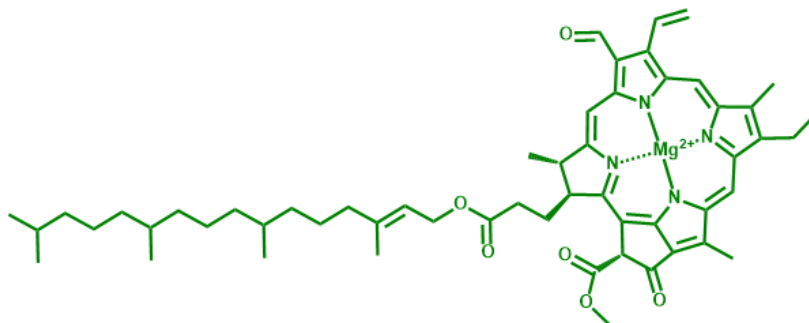
Los compuestos fitoquímicos presentes en alimentos de origen vegetal no aportan un valor nutritivo a los productos dado que no tienen un aporte calórico significativo, ni contribuyen a la producción de energía, porque intervienen en procesos metabólicos, síntesis de biomoléculas y son benéficos para el organismo. sin embargo, cumplen con diversas funciones en la prevención de enfermedades, por esta razón es indispensable mantener un consumo variado y constante de los diversos vegetales y frutas que encontramos en Colombia. Además, existe una amplia gama de colores en este tipo de alimentos que se conocen como pigmentos vegetales, que, a su vez, permiten reconocer a nivel visual el estado de maduración, su vida útil y generar un impacto en el factor estético del producto.

Los cuatro pigmentos predominantes son los siguientes:

La Clorofila: es un pigmento de diferentes tonos principalmente verdes y se encuentra en las membranas de los tilacoides dentro de los cloroplastos, los organelos de las células vegetales que hacen posible la fotosíntesis, siendo el responsable del color que apreciamos en la piel de algunas frutas y vegetales, por ejemplo, la manzana verde, el brócoli, la espinaca entre otros. Este compuesto orgánico es soluble en grasas, es decir, que es liposoluble (Coultate, 2007).

Estructuralmente está conformada por un núcleo porfirina, un anillo heterocíclico de gran tamaño con un ion metálico coordinado en su centro, que comúnmente está en varias estructuras químicas de importancia biológica, entre las que se encuentran las proteínas y las enzimas, como la hemoglobina de los glóbulos rojos en la sangre. En el caso de la clorofila, tiene en el centro del núcleo porfirínico un ion Mg^{2+} . Además, las clorofilas pueden tener diversas cadenas alifáticas u olefínicas unidas, haciendo que cada una presente absorciones en distintas longitudes de onda en el UV-visible (Coultate, 2007).

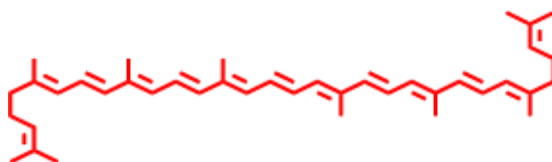
Imagen 1. Molécula de la clorofila A.



Fuente: Elaboración propia, elaborado a partir de software ChemDraw®

Los carotenoides: “son pigmentos orgánicos que se encuentran de forma natural en algas, plantas y algunas clases de hongos y bacterias” (Quintana López et al., 2018). Los colores proporcionados por este pigmento son el rojo, amarillo y naranja y se pueden solubilizar en matrices orgánicas como alcohol, acetona, y lípidos. Los alimentos en donde se pueden encontrar este grupo de pigmentos son la zanahoria, el melón, el tomate; entre otros. A nivel químico su estructura es la de un hidrocarburo poliinsaturado, como se observa en la imagen 2, que muestra la molécula de licopeno que contiene cuarenta átomos de carbono y también posee enlaces dobles conjugados “es decir, dobles enlaces que se alternan con enlaces sencillos y son responsables del color” (Vaclavik & Christian, 2002).

Imagen 2. Molécula de licopeno presente en el tomate

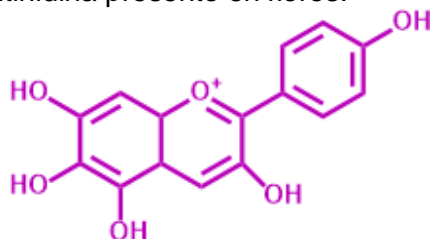


Fuente: Elaboración propia, elaborado a partir de software ChemDraw®

Antocianidinas: este pigmento es representativo porque los colores que se evidencian son los tonos púrpura, azul o azul-rojizo, rosa, magenta, violeta; se destacan los colores rojo y amarillo que se conocen por su amplia variedad de color en diferentes vegetales y frutas, ejemplos de estos alimentos en la naturaleza son las berenjenas, mora, remolacha, arándano, manzana, entre otros. Las antocianidinas se caracterizan por ser solubles en agua; y cuando están unidos a una molécula de un glicósido, la antocianidina es la aglicona, y la especie completa se denomina **antocianina** que “*pertenecen al grupo de los flavonoides que es una subcategoría, además los compuestos fenólicos son un grupo muy amplio*” (Damodaran et al., 2008).

En su estructura química presentan un núcleo benzopireno sustituido y un anillo aromático. Este grupo tiene una alta incidencia y reconocimiento por su importancia biológica, dado que ayudan a atraer polinizadores y a su vez protegen el ataque microbiológico y radiación ultravioleta (Garzon, 2008).

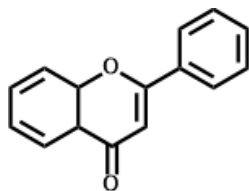
Imagen 3. Molécula de aurantinidina presente en flores.



Fuente. Elaboración propia, elaborado a partir de software ChemDraw®

Antoxantinas: son estructuralmente semejantes a las antocianidinas, pero están menos oxidados, es decir, la molécula tiene menos átomos de oxígeno presentes. En el proceso de oxidación, el oxígeno presente se oxida a cetonas, derivándose en grupos quinona en Los grupos Son de la familia de los flavonoides y se solubilizan en el agua con mayor facilidad, El rango de color que presentan está entre el blanco, hasta una tonalidad amarilla o crema. Este pigmento es el responsable del color blanco en hortalizas como la coliflor, cebolla y ajo y su cambio de coloración se puede ver afectado por el calor, cambiando a un tono más oscuro tipo gris o pardo (Vaclavik & Christian, 2002).

Imagen 4. Molécula de flavona presente en la cebolla

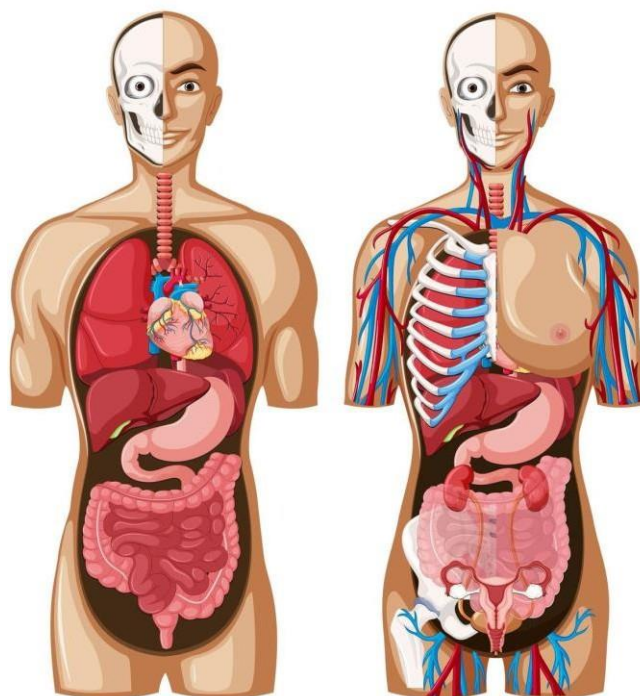


Fuente: Elaboración propia, elaborado a partir de software ChemDraw®

De acuerdo con la información anterior, la siguiente actividad se plantea como un recurso para afianzar los conceptos y definiciones relacionados a los colores en los alimentos y su correspondencia con los grupos funcionales en la química orgánica.

1. Seleccione del grupo de las hortalizas, frutas y verduras de su preferencia tres productos e identifique los pigmentos que están presentes con base en los colores que tienen.
2. A continuación, se encuentra una imagen de la anatomía interior del cuerpo humano, señale al menos tres órganos y escriba con sus propias palabras los beneficios que son aportados por los productos seleccionados en el punto anterior.

Imagen 5. Anatomía del Cuerpo humano



Fuente. Tomado de (Davis, 2022).

Referencias

- Coultate, T. . (2007). Pigmentos. In *Manual de química y bioquímica de los alimentos* (Tercera ed, pp. 177–218). ACRIBIA S.A.
- Davis, K. (2022). *Educación tres punto cero*. Libros Sobre El Cuerpo Humano. <https://www.educaciontrespuntocero.com/libros/libros-sobre-el-cuerpo-humano/#El-cuerpo-humano-por-fuera>
- Garzon, G. A. (2008). Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: Revisión. *Acta Biol. Colomb.*, 13(3), 27–36. <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n3/v13n3a2.pdf>
- Quintana López, A., Oliva Hurtado, M. Á., Hernandez, C., & Mechetnov, E. P. (2018). Carotenoides . ¿Qué son y para qué se usan? *Ciencia*, 69(4), 52–55. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/69_4/PDF/10_69_4_1106_Carotenoides_L.pdf

Vaclavik, V. A., & Christian, E. W. (2002). Hortalizas y frutas. In *Fundamentos de ciencia de los alimentos* (pp. 99–130). ACRIBIA S.A.

Actividad 5: Tips de hábitos saludables en la alimentación



Tips de hábitos saludables en la alimentación para tener en cuenta

Objetivo: conocer el concepto que un profesional de la salud tiene sobre los hábitos nutricionales saludables, y extenderlo a la alimentación cotidiana.

¿Qué es la alimentación saludable?

Se entiende como aquella que nos provee los nutrientes y la energía que necesita nuestro organismo con alimentos idóneos que nos ayudan a prevenir o subsanar enfermedades.

1

Es ideal que, a la hora de alimentarnos, nos dediquemos exclusivamente a esta actividad y no se estén realizando otras acciones. Hay que tener el tiempo disponible, en caso contrario nos podemos enfermar de colon irritable, malestares estomacales y úlceras debido a que pueden existir desórdenes en nuestro sistema digestivo por la ausencia de hábitos saludables en nuestra alimentación.



Figura 1. Tomada de (La vanguardia, 2019)



Es ideal que, al comprar frutas y vegetales, estos se encuentren lo más frescos posible, de tal forma que nos puedan aportar los fitonutrientes necesarios para cumplir con funciones tales como proveer color al alimento, conservación del sabor y protección del alimento contra parásitos, entre otras. Además, los alimentos frescos y en buen estado ayudan a mejorar nuestra salud. Es importante destacar que entre más variedad de color tenga un alimento, su relación con la variedad de nutrientes es mayor.

2

Figura 2. Tomado de (Salud y vida, 2022)

3

Debemos tener en cuenta la escala de hambre-saciedad, de tal forma que los extremos no representen un riesgo para la salud. Según la escala, estos extremos están en los números 1 y 8. Debemos manejar un límite, cuando estemos satisfechos y cuando tengamos hambre.

Figura 3. Tomado de (Pace, 2021)



El proceso de masticación también es fundamental, ya que es un paso previo a la digestión. La saliva cumple un rol importante debido a las enzimas que contiene, como la alfa-amilasa que nos ayuda a degradar alimentos que contienen almidón. Los profesionales de la salud en nutrición recomiendan masticar 30 veces el alimento, dependiendo del tipo de alimento, lo ideal es que nuestro estómago no se lleve la mayor parte del trabajo.

4

Figura 4. (Mejorcon salud, 2022)

6

Los horarios en nuestra alimentación deben mantenerse tan exactos como sea posible en las horas designadas, además de evitar omitirlos, con el fin de mantener una alimentación saludable.



Figura 5. Tomado de (Hospital la vega - Murcia, 2016)



Evite al máximo el uso indiscriminado de antiácidos, estos siempre deben ser formulados por un profesional de la salud con horarios y dosis apropiados. No utilizar este tipo de productos con el fin de seguir comiendo sin medirnos, lo que puede generar sensaciones de alivio luego de habernos excedido. Su ingestión desmedida, puede llegar a ocasionar daños en nuestro sistema de absorción de nutrientes del intestino.

7

Figura 6. Tomado de (Farmatodo, 2022)

8

No se recomienda ingerir bebidas frías durante la alimentación, porque el proceso de digestión es en caliente. Los jugos gástricos, contienen ácido clorhídrico (HCl) que favorece la degradación de los alimentos y el proceso de digestión, de forma que, al consumir una bebida fría, se interrumpe el proceso de digestión que se lleva a cabo a una temperatura diferente. Algunas de las consecuencias de este mal hábito se pueden representar como distensión abdominal y dolor a causa de la inadecuada degradación del alimento.



Figura 7. Tomado de (Vecteezy, 2022)



Disminuya significativamente la cantidad de azúcar y sal en los alimentos o evite consumirlos en productos procesados. Las retribuciones son muy negativas a nuestro organismo cuando no controlamos el consumo de estos productos, trayendo consigo enfermedades graves: diabetes, alteraciones hormonales, hipertensión, enfermedades hepáticas y renales.

9

Figura 8. Tomado de (El español, 2022)



10

Evite al máximo consumir los alimentos que tengan las siguientes características: alto contenido de edulcorantes, procesados, conservantes, colorantes, sodio, azúcar.



Figura 8. Tomada de (Razo, 2022)



Consuma alimentos que le aporten cantidades suficientes de fibra a su organismo. Por ejemplo, las frutas, los vegetales, los granos, alimentos integrales, semillas secas, entre otros. Estos tienen la función de barrer la grasa o azúcar que está en el organismo y favorecer el funcionamiento intestinal. Además, cuando consumimos fibra nos ayuda a sentirnos saciados.

11



Figura 9. Tomada de (Titania compañía, 2022)

12

Realice actividad física, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar hasta 150 minutos de ejercicios a la semana, principalmente de tipo cardiovascular con el fin de que el corazón y los pulmones trabajen realmente. Es ideal que nuestro cuerpo tenga un balance energético de acuerdo con el requerimiento energético de nuestro organismo.



Figura 10. Tomado de (Clínica el Rosario, 2020)

- Recuerde lavar muy bien sus manos antes de manipular los alimentos
- Lave y desinfecte los vegetales empleados en la preparación



INGREDIENTES

- Tortillas integrales de avena
- Tomate
- Cebolla cabezona
- Aguacate Hass
- Pechuga de pollo o jamón
- Queso mozzarella
- Semillas de ajonjolí
- Especies a gusto del consumidor o según sea su preferencia
- Pepino cohombro
- Espinaca
- Cilantro
- Aceite de oliva
- Cuchara pequeña
- Sal



UTENSILIOS DE COCINA

- Cuchillo mediano
- Plato Mediano
- Cuchara pequeña
- 3 recipientes pequeños
- Tenedor metálico
- Plato mediano hondo
- Tabla para picar

PREPARACIÓN



1. Proceda a pelar y cortar el tomate, la cebolla, el pepino y la espinaca en pequeños trozos (no le quite la cáscara al tomate)
2. Picar finamente el cilantro
3. Picar la pechuga de pollo o el jamón según sea su elección
4. Picar el queso
5. Macerar el aguacate hasta que quede pure y adicionar una cucharadita de aceite de oliva
6. Adicionar una cucharadita de semillas de ajonjolí al aguacate macerado
7. Agregar una pizca de sal
8. Agregar una pizca de la especia de su preferencia (Laurel, tomillo, orégano, albahaca, entre otros).
9. Tome una porción de la tortilla integral y haga un corte con un cuchillo solo hasta la mitad
10. Adicionar la espinaca
11. Al otro lado de la circunferencia de la tortilla adicione el queso y la pechuga de pollo

12. Mezcle el tomate, la cebolla y el cilantro en un recipiente
13. En el otro cuadrante de la tortilla adicione la mezcla anterior
14. Doble cuidadosamente el primer cuadrante donde se encuentra la espinaca y ubíquelo donde está la pechuga de pollo con el queso haga presión para evitar que se salgan los productos
15. Tomar el siguiente cuadrante que contiene la mezcla del numeral 12
16. Adicionar el macerado de aguacate en el último cuadrante
17. Cerrar la tortilla haciendo presión

¡Y listo! disfrute de esta preparación deliciosa y saludable

Referencias

- Clínica el Rosario. (2020). *Importancia de realizar actividad física*. <https://www.clinicaelrosario.com/blog/importancia-de-realizar-actividad-fisica>
- El español. (2002). *Cómo afecta el consumo de sal y azúcar en la piel de las mujeres*. 2022. https://www.lespanol.com/mujer/salud-bienestar/como-afecta-consumo-sal-azucar-piel-mujeres/519948646_0.html
- Farmatodo. (2022). *Antiácido*. <https://www.farmatodo.com.co/producto/1003742-antiacido-mk-sus-oral>
- Hospital la vega - Murcia. (2016). *¿Pueden los horarios de las comidas afectar la pérdida de peso?* <https://obesidadlavega.com/blog/pueden-horarios-comidas-afectar-perdida-peso>
- La vanguardia. (2019). *Las reglas (no descritas) para comer en la oficina*. <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20190205/4649436733/reglas-comer-oficina-ordenador-tupper-delivery.html>
- Lozano, J. (2022). *Taller de alimentación saludable*
- Hospital la vega - Murcia. (2016). *¿Pueden los horarios de las comidas afectar la pérdida de peso?* <https://obesidadlavega.com/blog/pueden-horarios-comidas-afectar-perdida-peso>
- Mejorcon salud. (2022). *Problemas que pueden producirse por no masticar bien los alimentos*. <https://mejorconsalud.as.com/problemas-pueden-producirse-no-masticar-bien-los-alimentos/>
- Pace, J. (2021). *Escala de Hambre - saciedad*. <https://prezi.com/p/nrqna7yyrlbu/escala-hambre-saciedad/>
- Razo, N. (2022). *7 alimentos tóxicos que deberías evitar*. <https://cuidatehoy.com/7-alimentos-toxicos-que-deberias-evitar/>

Salud y vida. (2022). *Trucos para comprar alimentos frescos*.

<https://especialeslv.prismapublicaciones.com/monograficos/trucos-para-comprar-alimentos-frescos/trucos-para-comprar-alimentos-frescos>

Titania compañía. (2022). *La fibra: buena para el estreñimiento y para tu corazón*.

https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2018-02-27/fibra-nutrientes-integral_1516905/

Vecteezy. (2022). *Bebidas heladas*. <https://es.vecteezy.com/foto/1903393-bebidas-heladas-variadas>



Actividad 6: ¿Qué son los aditivos alimentarios?



Objetivo: Reconocer los aditivos alimentarios más usados en la industria y sus funciones.

En la industria de los alimentos, son ampliamente usados los aditivos porque ayudan a prolongar la vida útil de los productos que consumimos habitualmente y a mantener sus propiedades. Sin embargo, muchas de las sustancias que se utilizan en los alimentos pueden llegar a ocasionar enfermedades en el ser humano a largo plazo, pues algunos de ellos son aditivos de origen sintético, con efectos negativos comprobados entre los que se ha descubierto el cáncer, problemas neurológicos, hiperactividad en infantes, alteraciones hormonales que redundan en sobrepeso, problemas coronarios, daño hepático, alergias, entre otros.



COLORANTES

Como ya hemos visto, los alimentos tienen un color que los representa. Los fabricantes encargados de la elaboración de los colorantes alimenticios tienen un papel importante, porque desde la perspectiva visual indican una buena calidad e inocuidad del alimento.

Podemos encontrar colorantes naturales en las frutas y vegetales, pero son sensibles a diversos factores como la luz, la acidez, entre otros. En cambio, los colorantes que se obtienen por medio de síntesis química se caracterizan por ser más estables y el color es más intenso. Generalmente, estos colorantes son usados para pigmentación y decoración en superficies de los alimentos.



CONSERVANTES

Es importante usar los conservantes en los alimentos, porque ayudan a preservar el producto del deterioro que pueden sufrir por la presencia de microorganismos como bacterias, hongos, etc. Por su parte hay alimentos que contienen actividad antimicrobiana como el yogurt, la cebolla, cilantro, perejil, tomillo, almendras, entre otros.

Por tanto, se busca retardar el efecto de degradación y procesos oxidativos del producto por medio del uso de conservantes que están regulados por la Food and Drug Administration (FDA).

Los conservantes más usados son los ácidos orgánicos, porque al tener un pH bajo, son más eficientes en el control de los microorganismos. Entre estos están: ácido benzoico y benzoatos, ácido láctico y lactatos.



ANTIOXIDANTES

Es normal que los alimentos presenten propiedades organolépticas alteradas como el sabor a rancio, cambio de color, cambio en la textura. Existen antioxidantes naturales como los extractos de romero, salvia y el tocoferol, que preservan estas propiedades en los alimentos.

La industria le apuesta a eliminar el oxígeno, y usar las grasas vegetales en vez de las grasas animales, mantener lejos de la luz directa, usar atmósferas controladas al vacío y manejo de las condiciones ambientales, con el fin de evitar la oxidación.

La mayoría de los antioxidantes, actúan bajo el mismo principio químico: tienen un potencial de oxidación más alto (más positivo) que el alimento mismo, lo cual permite que el aditivo se oxide primero, actuando como un electrodo de sacrificio, antes de que el alimento se deteriore.



EDULCORANTES

Estos productos pueden ser de origen natural o sintético. Es importante mencionar que existen edulcorantes que son carbohidratos (es decir, aportan calorías), y además existen otros que no son carbohidratos (y su aporte calórico es nulo), pero se caracterizan por tener un sabor semejante a la sacarosa e incluso aportar un dulzor más intenso.

Se pueden clasificar según su contenido energético en:

Edulcorantes nutritivos: aquí se encuentran los monosacáridos como la glucosa y la fructosa, y el grupo de los disacáridos como la maltosa y la lactosa.

Edulcorantes no nutritivos: están inmersos en este grupo la sacarina, ciclamato, taurina, aspartame, entre otros.



ESTABILIZANTES

Son usados como agentes espesantes aumentando la viscosidad, generando emulsiones o formación de geles. Lo más destacable de estos aditivos es que son resistentes a condiciones extremas de pH y temperatura. Además, tienen la funcionalidad de conservar sus propiedades, y no aportar calorías, por ende, son ampliamente utilizados en alimentos bajos en calorías o productos precocidos congelados, con el fin de mantenerlos estables.

Son provenientes de vegetales o microorganismos que tienen en común la presencia de cadenas largas de azúcares modificados.



REGULADOR DE pH

Generalmente los alimentos manejan un rango de pH entre neutros y ácidos. Cuando se tiene un valor cercano a 1.0 es ácido y cuando es cercano a 14 es básico. Cuando los alimentos presentan un sabor ácido, este valor de pH se acerca a 3,5.

Cuando se acidifica un alimento, se ayuda a su conservación, e incluso; cuando se reduce el pH, los conservantes se vuelven más eficientes, se logra reducir de manera considerable la pérdida de vitaminas, el pardeamiento enzimático de las frutas, entre otros fenómenos de pérdida de propiedades organolépticas o nutricionales.

Información tomada de: (SENA, 2013)

1. Revise las etiquetas de los ingredientes de 4 alimentos diferentes que consume en su hogar, o que sean de su preferencia e identifique qué aditivos contiene cada uno de los productos que seleccionó, teniendo en cuenta la clasificación anterior.

Nombre del aditivo	Molécula / identifique grupos funcionales	Tipo de aditivo	Función que cumple	Daños que puede ocasionar en el cuerpo humano

Figura 1. Folleto informativo de algunos aditivos utilizados en la industria de los alimentos

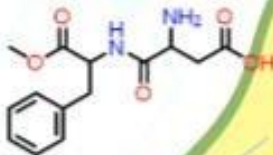
A continuación, se anexa un folleto informativo de algunos ejemplos sobre aditivos empleados en la industria de los alimentos

EDULCORANTES

ASPARTAMO: TOXICIDAD ALTA

"Se obtuvo a partir de la mezcla de los aminoácidos L-fenilalanina y ácido L-aspártico por el enlace metil éster. Este compuesto es poco soluble en el agua y presenta inestabilidad en un rango de pH de < 3 y > 6" Se encuentra en alimentos como los helados, lácteos, postres, entre otros. (Morera & Amico, 2013).

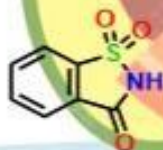
Imagen 1. Molécula de Aspartame* (no olvides poner fuente de las imágenes)



SACARINA TOXICIDAD: TOXICIDAD ALTA

Se considera como el primer edulcorante de la historia, es sintético, se produce a escala industrial, por medio del proceso denominado *Mauvee* (Aparicio Mateos, 2017).

Imagen 2. Molécula de sacarina*



Esta sustancia es estable a temperaturas altas y pH bajos, lo cual lo hace apto para su almacenamiento y fabricación, su sabor es ligeramente ácido y dulce. La forma molecular es $C_7H_5NO_3S$, es muy soluble en agua (Aparicio Mateos, 2017).

ESTABILIZANTES

GOMA GUAR : TOXICIDAD BAJA

"Este producto se obtiene a partir de endospermo de *Cyamopsis tetragonoloba*, cultivo que se da en India o Pakistán" (Aparicio Mateos, 2017).

Imagen 3. Monómero de goma Guar*



"Esta goma esta conformada por una cadena de restos β -D manopiranosilo unidos por enlaces (1- 4), en cada dos restos de la cadena, se encuentra una molécula de α -D-galactopiranosilo como parte de la cadena lateral, unida por enlaces α -(1-6)" (Aparicio Mateos, 2017). Su fórmula química es $C_6H_{12}O_6$.

REFERENCIAS

- Aparicio Mateos, I. (2017). *Aditivos Alimentarios* (Primer ed.). Destia Editorial S.L.
- Amoyave Rojas, J. A., García Giráldez, L. F., Arango Ruiz, A. de J., & Aguado López, C. M. (2008). Tinturaire, a dye from the agro-alimentary industry, degraded by advanced oxidation processes. *Revista Latinoamericana de Investigación*, 5(1), 1-8. http://www.scielo.org.co/scielorgp/?script=sci_arttext&pid=8179444492008000100004&lng=en&nm=iss&lng-es
- Martí, G. A., & Sánchez, S. D. (2008). *Obtención del lacopone del tomate para producción de pigmentos naturales*. <https://apc.unimma.es/apc/la/biblioteca/handle/2099/15544/Resum.pdf>
- Morera, O., & Amico, N. (2013). *Análisis de la estabilidad del ácido bórico*. 1-12. <https://www.fao.org/docstore/193375/193375.pdf>
- ANALIS- IS+DE+LA+SOLUBILIDAD+DEL+ACIDO+BORICO/76c2968-b-6-043-48-20-b-328-70/6026a026
- Restrepo, M. (2007). Sustitución de azúcares en alimentos. *Latinoamericana de Investigación*, 4(1), 35-39.

*Fuente: elaboración propia, a partir del software ChemDraw®



¿CONOZCAMOS LOS ADITIVOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS!



Elaborado por: Adriana Maria Urego Ubaque
Universidad Pedagógica Nacional, programa
Licenciatura en Química.

COLORANTES

LICOPENO : TOXICIDAD BAJA

El origen de este pigmento es natural, es un carotenoide y lo podemos encontrar en el tomate rojo. Son los responsables de diversos colores en los alimentos, específicamente de tonos como el rojo, anaranjado, amarillo (Martí & Sánchez, 2008).

Imagen 4. Molécula de licopeno*

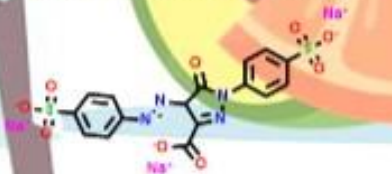


Este caroteno es el más simple y su conformación química esta dada por ocho unidades de isopreno, su fórmula molecular es $C_{40}H_{56}$ se caracteriza por ser soluble en solventes orgánicos (Martí & Sánchez, 2008).

TARTRAZINA: TOXICIDAD ALTA

Es un pigmento sintético, hace parte de los colorantes azoicos. El color que suministra es amarillo y es ampliamente usado en diversos productos que consumimos como: derivados cárnicos, helados, salsas, entre otros (Arroyave Rojas et al., 2008).

Imagen 5. Molécula de tartrazina*



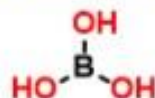
Su fórmula molecular $C_{16}H_9N_4Na_2O_6S_2$ el grupo azo (-N=N-) está unido a los anillos de benceno y pirazolona. Es soluble en el agua (Restrepo, 2007).

CONSERVANTES

ÁCIDO BÓRICO: TOXICIDAD ALTA

Este compuesto es usado en la industria de alimentos para la conservación de mariscos. Se obtiene sintéticamente y sirve como un conservante antiséptico que se obtiene por hidrólisis del bórax (Morera & Amico, 2013).

Imagen 6. Molécula de ácido bórico*



Su fórmula molecular es H_3BO_3 , es poco soluble en agua, pero cambia con la temperatura. (Morera & Amico, 2013).

ÁCIDO SÓRBICO: TOXICIDAD BAJA

Es un ácido insaturado monocarboxílico, se encuentra de forma natural en algunos vegetales, pero se puede obtener por medio de síntesis química.

Imagen 7. Molécula de ácido sórbico*



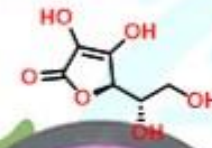
Este compuesto tiene seis átomos de carbono con dos dobles enlaces en su estructura, además es insoluble en el agua y moderadamente soluble en aceites. (Morera & Amico, 2013).

ANTIOXIDANTES

ÁCIDO ASCÓRBICO: TOXICIDAD BAJA

Es un antioxidante poderoso, y es uno de los más usados en la industria de los alimentos, también se puede usar como conservante, se ocupa de romper los radicales libres de oxígeno. (Aparicio Mateos, 2017).

Imagen 8. Molécula de ácido ascórbico*

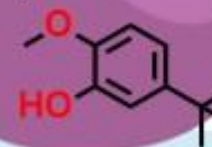


Esta molécula es un éter cíclico en donde se ubica una cetona en la posición α . Su fórmula química es $C_6H_8O_6$, la solubilidad en agua es de 33 g/100 mL. (Aparicio Mateos, 2017).

BUTILHIDROXIANISOL: TOXICIDAD ALTA

También llamado BHA, es ampliamente utilizado en los alimentos y como recubrimiento, su uso es limitado debido a su característico olor fenólico y poca solubilidad en el agua. (Morera & Amico, 2013).

Imagen 9. Molécula de BHA*



Se pueden encontrar dos isómeros, el 2-tert-butil-4-hidroxianisol y el 3-tert-butil-4-hidroxianisol, en proporciones porcentuales representa el 90% del aditivo. (Morera & Amico, 2013).

Fuente. Elaboración propia.

Guion Podcast # 1
<i>Actividad 7: Mitos y verdades de los hábitos nutricionales</i>
Universidad Pedagógica Nacional

Objetivo: Discutir la veracidad o falsedad de mitos y conceptos culturalmente aceptados como ciertos, relacionados a los hábitos nutricionales.

Debate sobre mitos y realidades de los hábitos alimenticios.					
1. Información General					
Fecha de elaboración	15 de abril del 2022	Hora inicio:	13:00 PM	Hora final:	2:00 PM
Lugar de grabación	Bogotá D.C.				
Resumen	<p>En el presente podcast, se realiza un debate sobre los mitos y verdades más comunes entorno a los hábitos alimenticios, que son parte importante de las culturas y sociedades en todo el mundo.</p> <p>Este debate se aborda desde un punto de vista científico, en el que el sustento de la evidencia es indispensable para establecer la veracidad o falsedad de las afirmaciones. Como invitado, este podcast cuenta con la presencia de un químico de alimentos, el profesor Alejandro Cortés, de la Universidad Nacional de Colombia.</p>				

2. Temáticas por tratar <i>(Adicione o elimine tantas filas como necesite)</i>	
Eje Temático:	
Subtemas	
1. Introducción: conceptos básicos de la nutrición (metabolismo, nutrientes, combustión de alimentos)	
2. Los mitos sobre la alimentación y su efecto en la salud humana.	
3. Mitos y verdades sobre los hábitos alimenticios.	

3. Invitados o entrevistados <i>(Si aplica)</i>	
Nombres	Cargo/Dependencia
Adriana Urrego	Conducción
Alejandro Cortés	Invitado especial
3.1 Entrevistas	
Entrevista 1	Tema: mitos y verdades entorno a los hábitos nutricionales
	Entrevistado: Alejandro Cortés
	Duración: 50 minutos
	Medio de grabación:
	Preguntas orientadoras: preguntas relacionadas a los mitos y verdades entorno a los hábitos nutricionales.

Revisión de bibliografía: Consultar fuentes primarias y secundarias que soporten la construcción del podcast, preguntas orientadoras, desarrollo y conclusión del Podcast.

Presentación del Podcast:

Este podcast está dirigido a los estudiantes de educación media. Su contenido y desarrollo se basa en publicaciones científicas relacionadas con los mitos y verdades entorno a los hábitos nutricionales más comunes, los cuales, han sido producto de elementos culturales importantes y son fuente de controversias y debates, incluso en el ámbito científico. Esta charla se compone de tres subtemas, a saber: introducción del tema, el efecto a la salud humana de los mitos relacionados a la alimentación como temática de desarrollo, y finalmente la confirmación o refutación de algunos mitos comunes a nivel cultural, relacionados a los hábitos alimenticios.

Presentación de los invitados o entrevistados:

- **Adriana:** Hola, bienvenidos al podcast "Mitos y verdades sobre los hábitos alimenticios". El día de hoy, nos acompaña como invitado experto en química de alimentos el profesor Alejandro Cortés de la Universidad Nacional de Colombia. Bienvenido profesor Alejandro.
- **Alejandro:** hola, Adriana, y hola a todos tus oyentes, estoy muy complacido de estar hoy charlando contigo sobre este tema tan relevante a nivel médico, cultural y educativo.

Introducción:

- **Adriana:** profesor, ¿qué son los alimentos y por qué son importantes para la vida?
- **Alejandro:** los alimentos son como el combustible que brinda a los organismos vivos la energía necesaria para llevar a cabo sus procesos vitales y mantener el correcto funcionamiento de la vida. Desde este punto de vista, es apenas obvio pensar que la correcta elección de los alimentos mejorará la calidad de vida y aumentará la fuerza y vitalidad del organismo.
- **Adriana:** claro, es muy importante eso. Además, es muy importante seleccionar adecuadamente los alimentos que brindan beneficios, y para esto es esencial estar bien informados, o al menos bien asesorados en algo tan fundamental como la nutrición.
- **Alejandro:** así es, yo pienso que la correcta elección de los alimentos debe ser orientada inicialmente desde la infancia, es decir, hay que inculcar en los niños los criterios adecuados que les permitan diferenciar entre buenos y malos hábitos alimenticios.
- **Adriana:** en la actualidad los jóvenes no tienen el conocimiento necesario para saber cómo alimentarse adecuadamente, llevándolos a malos hábitos alimenticios. Por esto es fundamental conocer conceptos básicos de nutrición humana. Por ejemplo: (pasar al desarrollo de la temática).

Desarrollo de la temática

Conceptos

- **Adriana:** Metabolismo: este concepto engloba todas las reacciones químicas llevadas a cabo por un organismo vivo con el fin de producir energía y nutrientes disponibles para su funcionamiento. Pueden ser reacciones de degradación (catabolismo) o de síntesis de nutrientes (anabolismo).
- **Alejandro:** también es importante el concepto de nutriente: es todo metabolito que aporta al funcionamiento del organismo y a mantener los procesos vitales. Los nutrientes que consumimos a diario y que son fundamentales para el desarrollo de nuestras actividades son: carbohidratos, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas.
- **Adriana:** además, para cada uno de estos grupos de nutrientes existe una cantidad

definida de calorías aportadas en la llamada combustión del alimento, esto es, la cantidad de calor aportado al organismo por una determinada cantidad de alimento. Por ejemplo: 1 g de grasa produce 9 cal, mientras que para 1 g de proteína o de carbohidrato, se aportan 4 calorías.

- *Alejandro*: estos alimentos pueden dividirse en esenciales o no esenciales, según el aporte nutricional para el organismo. Entre los esenciales se encuentran carnes, pescado y huevos (que aportan grasas, proteínas y vitaminas esenciales), leche y sus derivados lácteos (aportan proteínas, grasa y aminoácidos), panes integrales ricos en fibra y en minerales, hortalizas (proveen fibra vegetal, vitaminas y minerales), frutas (proveen azúcares, fibra y vitaminas). Entre los no esenciales están: alimentos muy dulces, bebidas gaseosas, refrescos procesados, bebidas energizantes y alcohol.

Ahora es importante hablar de cómo estos mitos afectan la salud humana:

2. los mitos sobre la alimentación y su afectación a la salud humana

- *Adriana*: La alimentación humana forma parte de cada idiosincrasia regional. Está influenciada por creencias religiosas, costumbres, modas, e incluso intereses económicos. Los mitos y falsedades entorno a la alimentación son difundidos por medios de comunicación impresos, electrónicos y redes sociales, por personas sin conocimientos científicos y cuyas opiniones son subjetivas y carecen de respaldo científico.
- *Alejandro*: Debido a esto, en todo el mundo se practican dietas peligrosas, sin recomendaciones por parte de profesionales, que afectan seriamente la calidad de vida y la salud. Dado que cualquier persona opina al respecto, sin importar si tiene o no conocimientos en nutrición y dietética, es fácil caer en mitos contradictorios, que no tienen fundamento o que van en contra el sentido común. A continuación, hablaremos de algunos de los mitos (o verdades) más difundidos en la sociedad.

3. Mitos y verdades sobre los hábitos alimenticios.

- *Adriana*: profe Alejandro, existe, por ejemplo, el mito de que reduciendo el consumo de carbohidratos se ayuda a reducir el peso, ¿es cierto o falso?
- *Alejandro*: es cierto, es apenas obvio que una baja en la ingesta de carbohidratos supone una disminución importante en las calorías que recibe el cuerpo, y por tanto se disminuye el almacenamiento de estas en el tejido graso. Sin embargo, una disminución exagerada del consumo de azúcares puede llevar a la formación de cuerpos cetónicos, cálculos renales y gota (aumento del ácido úrico).
- *Adriana*: también se cree que comer en la noche engorda, ¿es cierto o falso?
- *Alejandro*: es falso, comer a cualquier hora del día engorda, si se consumen alimentos que favorezcan el aumento de peso.
- *Adriana*: otro mito muy extendido es que ciertos alimentos como los cítricos ayudan a quemar o cortar las grasas, yo, por ejemplo, suelo acompañar estos productos con limón, ¿cuál es su opinión?
- *Alejandro*: es falso, ningún alimento o producto cítrico puede ayudar a “quemar” o “degradar” las grasas, lo que puede pasar es que se transformen químicamente, sin embargo, su aporte calórico sigue intacto. La manera razonable de quemar calorías es disminuyendo su consumo o haciendo actividad física constante.
- *Alejandro*: ahora, Adriana, ¿qué opinas del mito que dice “bajo en grasas es igual a cero calorías”?
- *Adriana*: pienso que es falso, porque no son sinónimos y aun así sea bajo en grasa aporta cierta cantidad de calorías. Al observar la etiqueta con el contenido nutricional de

determinado alimento, se puede notar que siempre hay un aporte calórico proveniente únicamente de la grasa.

- Alejandro: así es, pero, además, los alimentos bajos en grasa o sin grasa por lo general suelen tener aditivos como espesantes, o aglutinantes, que comúnmente son polisacáridos que aportan bastantes calorías.
- **Adriana:** ¿beber jugos es más saludable que las gaseosas?
- **Alejandro:** es falso. Si bien las bebidas gaseosas tienen cantidades muy altas de jarabes muy dulces y no son para nada saludables, los jugos de fruta no solo tienen cantidades similares de sacarosa, glucosa y además de fructosa, sino que además aditivos, conservantes y colorantes. De hecho, es recomendable no beber jugos disueltos en agua, puesto que se liberan al organismo grandes cantidades de fructosa que afectan el contenido de azúcares en sangre, además de perder la fibra propia de la fruta. La mejor bebida es el agua.
- **Adriana:** respecto a las grasas ¿es cierto que todas las grasas son malas?
- **Alejandro:** no, lo que sucede es que existen grasas buenas y grasas no tan buenas. Las grasas buenas son usualmente los ácidos grasos poliinsaturados, provenientes de grasas vegetales como el aguacate, frutos secos, canola u oliva. Estos son esenciales para el correcto funcionamiento de la sinapsis neuronal, el transporte de vitaminas liposolubles (A, D, E y K). por otro lado, existen las grasas malas que usualmente son las grasas saturadas de origen animal, o las hidrogenadas, que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares por obstrucción de vasos sanguíneos, pues estas tienden a depositarse en forma sólida.
- **Adriana:** hay otro mito que dice que es malo comer entre comidas ¿qué tan cierto es?
- **Alejandro:** es falso. Según los gastroenterólogos, el cuerpo, y principalmente el cerebro, necesita el consumo constante de alimentos, al menos cada cuatro horas, es necesario consumir porciones pequeñas de alimentos entre comidas, tales como frutas frescas, frutos secos, vegetales y agua en abundancia.
- **Adriana:** hay personas que dicen que el agua engorda, otras que dicen que adelgaza.
- **Alejandro:** ninguna de las dos es cierta, el agua no aporta calorías por sí misma. El agua es un mineral indispensable por su aporte de electrolitos, y por ser un diurético necesario para la eliminación de residuos del organismo.
- **Adriana:** ¿es cierto que el pan engorda?
- **Alejandro:** sí, es cierto, el pan más común tiene alto contenido de almidón, azúcares simples y grasas. Es ideal consumir pan integral, rico en fibra y sin grandes contenidos de grasa o azúcares.
- **Alejandro:** a propósito del consumo de pan, Adriana, ¿crees que el azúcar engorda?
- **Adriana:** sí, por su alto contenido de calorías.
- **Alejandro:** así es, los azúcares en general engordan si se consumen de forma indiscriminada. Su consumo puede ser reemplazado por el uso de edulcorantes como Stevia, aspartame, sacarina, entre otros.
- **Adriana:** ¿las vitaminas engordan?
- **Alejandro:** no, las vitaminas son nutrientes esenciales que no tienen calorías. Además, las cantidades necesarias de vitaminas no superan los miligramos, lo cual no puede aumentar las calorías en el cuerpo.
- **Adriana:** es común escuchar que el aceite crudo tiene menos calorías que el aceite usado ¿qué opina usted, profe?
- **Alejandro:** eso es un mito, si se comparan las mismas cantidades de dos aceites, uno crudo y otro ya utilizado, estos aportan las mismas calorías.
- **Adriana:** ahora con respecto a las cervezas con y sin alcohol ¿no tienen calorías?
- **Alejandro:** sí tienen calorías, la cerveza con alcohol provee las calorías propias del alcohol, además de contener azúcares propios del grano de cebada. La cerveza sin

alcohol puede proveer entre 40 y 80 kcal/cerveza.

- **Adriana:** mi mamá me dijo que los productos light son bajos en calorías, o que no tienen calorías, ¿qué tan cierto es esto?
- **Alejandro:** los productos light pueden tener apenas unas calorías menos que el producto normal, o pueden tener muchas calorías menos. Lo más razonable es comparar la información nutricional de ambos productos para poder evaluar si el producto "light" realmente puede disminuir el peso.

Conclusión de la sesión:

1. **Adriana:** Muchas gracias, profesor por desmentir algunos de estos mitos presentes en la sociedad. Esta información puede ser tenida en cuenta por nuestros oyentes para evitar difundir información imprecisa, y para tomar mejores decisiones a la hora de alimentarnos.
2. **Alejandro:** muchas gracias a ti por la invitación y a todos los oyentes. Espero que esta información ayude a los oyentes y en particular a los jóvenes, para encaminarlos a tomar en serio los buenos hábitos nutricionales.

6. Contenido adicional:

Cortinas de audio, música, efecto sonoro, entre otros.

7. Referencias bibliográficas

Referencias

- Boticario, C. (2013). Nutrición y alimentación: Mitos y realidades. *Universidad Nacional de educación a Distancia*, 1-10.
- Murillo, G. &. (2017). Los mitos alimentarios y su efecto en la salud humana. *Medicina interna de México* , 1-11.

Actividad

1. Escuche atentamente el podcast y conforme un grupo de 4 integrantes, seleccione qué mitos y realidades llamaron su atención, socialice en el grupo por qué.
2. Si conoce otros mitos relacionados con la alimentación, mencione los que conozca para discutir en el grupo y con el profesor de química.

Valoración de la secuencia de enseñanza y aprendizaje

Rúbrica de evaluación holística

Indicadores de evaluación	Nivel: alto	Nivel: medio	Nivel: suficiente: bajo
Identifica las problemáticas relacionadas con los malos hábitos nutricionales y los relaciona con su contexto cotidiano bajo una perspectiva crítica.	El estudiante menciona las problemáticas observadas. Propone alternativas de solución bajo su contexto social y establece soluciones teniendo en cuenta su estilo de vida.	El estudiante reconoce algunos aspectos según el contexto de la problemática. Propone metodologías para llegar a soluciones acorde a su postura.	El estudiante no identifica de manera asertiva las problemáticas en su contexto y presenta dificultad para proponer soluciones en su contexto.
Estructura adecuadamente los argumentos y explica de acuerdo con las temáticas vistas en cada una de las actividades propuestas.	Tiene la capacidad de explicar desde su experiencia y estructura cada uno de los argumentos que se encuentran en la literatura enlazándolos con las actividades.	Plantea algunos argumentos y explica desde su punto de vista cada una de las actividades propuestas.	No presenta una coherencia entre los argumentos que expone con relación a los temas de cada una de las actividades diseñadas.
Presenta una actitud crítica e investigativa frente a situaciones reales de la alimentación en la sociedad y se cuestiona sobre los hábitos que lleva en su alimentación.	Reflexiona sobre su entorno e indaga a profundidad sobre la alimentación que lleva y los beneficios que aporta a su bienestar, encontrando respuestas y argumentos desde una posición científica.	Emite parcialmente conceptos relacionando las situaciones de contextos cotidianos, pero no se evidencia una interpretación propia sino se remite a otras opiniones.	No profundiza más allá de la información que se le imparte, no presenta una mirada crítica sobre la alimentación que decide mantener y tampoco se cuestiona sobre los conocimientos asociados a las ciencias.
Conoce y aplica los conocimientos adquiridos relacionando las competencias de química orgánica y bioquímica de los alimentos desde la perspectiva argumentativa.	Se destaca y demuestra el conocimiento adquirido en las dos competencias complementándolas entre sí desde la argumentación.	Conoce de manera satisfactoria las competencias abordadas en las dos competencias y argumenta desde el área de los alimentos.	Su conocimiento es insuficiente no relaciona adecuadamente las dos competencias y no se evidencia profundidad en sus argumentos.

Infiere y evalúa las incidencias que tienen los malos hábitos nutricionales sobre el cuerpo humano.	Infiere detalladamente las incidencias negativas de llevar malos hábitos nutricionales y evalúa las recomendaciones expuestas por profesionales de la salud.	Infiere parcialmente algunas de las incidencias que se pueden presentar por tener malos hábitos nutricionales.	Infiere de manera superficial las incidencias que tienen los malos hábitos en el organismo, no evalúa concretamente los riesgos a los que se expone.
Propone alternativas de solución factibles y argumentadas sobre una mejor alimentación que contribuya a un bienestar óptimo.	Desarrolla eficazmente alternativas de solución según el problema que se plantea y sus contribuciones están encaminadas a mejorar su bienestar por medio de sus propuestas y decisiones.	Plantea algunas alternativas de solución, pero no argumenta totalmente sobre algunos mejorar algunos hábitos en la salud.	Las alternativas que propone son insuficientes desde el punto de vista de la argumentación y además no se enfoca en el bienestar óptimo.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA VALIDAR UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE SOBRE HÁBITOS NUTRICIONALES SALUDABLES**

Estudiante: Adriana María Urrego Ubaque

código: 2014215077

Director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras

Codirector (a): Mercy Liliana Viasus Poveda

Respetado (a) profesor (a):

Me permito solicitar respetuosamente a usted la evaluación y validación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje diseñada para grado undécimo con todos los instrumentos metodológicos anexos.

La presente investigación titulada “Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables” cuenta con una secuencia de enseñanza aprendizaje, la cual se consolida bajo el aprendizaje por indagación relacionando entre sí las etapas del ciclo de las 7E, que tiene como objetivo la exploración de los elementos metodológicos y/o conceptuales relacionados a la educación en bioquímica, aspectos de química orgánica y nutrición humana; utilizando la perspectiva del pensamiento crítico, enfatizando en el desarrollo de las habilidades de argumentación y toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo. Por tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos conceptuales y metodológicos permiten la construcción de una estrategia didáctica centrada en hábitos nutricionales saludables, que permita el desarrollo de la argumentación, articulada a la toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo?

Los objetivos de la investigación son:

OBJETIVOS

General

Diseñar una estrategia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables, para fomentar la argumentación y la toma de decisiones en estudiantes de grado once.

Específicos

- Identificar las representaciones sociales sobre los hábitos nutricionales saludables en estudiantes de grado once desde una perspectiva estructural.
- Diseñar una secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables a partir del estudio de los elementos conceptuales y metodológicos propios de la educación en bioquímica y el desarrollo de la argumentación y la toma de decisiones desde el pensamiento crítico.

- Evaluar la secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables desde la perspectiva del pensamiento crítico, con el fin de validar procesos formativos en estudiantes de grado once.

A continuación, se encuentra la tabla para realizar la respectiva valoración teniendo en cuenta los siguientes ítems de valoración:

Cumple (C)

No cumple (NC)

Cumple parcialmente (CP)

Criterio de evaluación	C	CP	NC	Observaciones y/o aspectos por mejorar
¿La presentación y el diseño de la SEA es adecuada? Estructural				Se debe hacer declarativo el producto a entregar por el estudiante en cada actividad, taller, documento, cuarta, relatoría.
¿Las preguntas realizadas en las actividades son coherentes, precisas y claras? Desarrollo				Las preguntas son precisas para cada actividad, pero se centran en respuestas de opinión del estudiante, se deben forzar preguntas que impliquen reflexión y posible solución. (Hacer parte al estudiante de la situación señalada en cada actividad) Ejemplo: Act laboratorio: se reconoce la sal como aditivo peligroso, cada grupo analiza en una muestra orina la cantidad de sal (Cl ⁻) y evalúan sus hábitos de consumo del mineral a partir de dichos valores.
¿El planteamiento de las preguntas está acorde a la población de estudio dirigida? Estructural				En efecto son claras para estudiantes de secundaria.
¿Las preguntas de los talleres están diseñadas acorde al tema de hábitos nutricionales saludables? Componente disciplinar				Todas las preguntas están centradas en componentes y aditivos y su relación con la salud humana. Se podría incluir perspectiva industrial sobre producción y conocimiento sobre los procesos de fabricación que da razón de un mayor conocimiento del producto.
¿La redacción y ortografía es correcta? Estructural				Tiene diferentes fuentes y tamaños, los diagramas están

		tomados como fotos y no directo como fueron creados. Cuidado con las mayúsculas luego de los puntos
¿El contenido de las actividades es pertinente para indagar sobre los conocimientos previos, que tienen los estudiantes acerca de los hábitos nutricionales saludables C disciplinar		Las actividades de la fase focalización y exploración concuerdan con sus objetivos.
¿Los objetivos de la SEA son pertinentes? Desarrollo		Los objetivos de la actividad 5 y 6 de conocer y reconocer, no dan razón de la etapa de reflexión, puesto que conocer y reconocer hacen parte de la recolección de información, en la etapa de reflexión se busca categorizar, clasificar, comparar, examinar, inferir, separar, etc.
¿Las actividades propuestas tienen relación con los hábitos nutricionales saludables? Disciplinar		
¿Las actividades diseñadas promueven la toma de decisiones y la argumentación en los adolescentes, frente a los hábitos nutricionales saludables?		La actividad 5,6 y 7 no dan razón concreta de la toma de decisiones o argumentos, se limitan a preparar y explorar audios; por ende la aplicación de la evaluación holística será complicada y no dará razón del pensamiento crítico.
¿Los objetivos de las actividades están acordes con los objetivos de la SEA? Desarrollo		Revisar los objetivos de las actividades 5 , 6 y 7
¿Entre las fases propuestas de la SEA hay coherencia y conducción? Estructural		Las 7E guardan relación pero tener muy definidos que verbos van acorde a enganchar, elicitar, explicar, elaborar, extender, evaluar, explorar.
¿El tiempo seleccionado para las actividades es adecuado para el llevar a cabalidad las actividades? Desarrollo		Considero que 2 horas para el laboratorio y preparación de la comida saludable toma mas de 2 horas.

Observaciones y/o sugerencias:

Se debe tener una guía para el docente muy sencillo donde hagan declarativo la intención y producto a solicitar al estudiante. Permea un poco mas los indicadores de la evaluación holística entre las actividades, eso es importante para poder identificar como será evaluada la secuencia y que información ofrece a la investigación desde el pensamiento crítico de Harpens.

Fecha de revisión: 04/08/2022

Firma evaluadora: (a) **Néstor Camilo Posada Rubiano**

Nombre del evaluador (a): **MSc. Lic. Ciencias Químicas Néstor Camilo Posada Rubiano**

Fecha de revisión: 01 de agosto de 2022

Revisado por: _____

Nombre de la Codirectora: **Mercy Liliana Viasus Poveda**

Fecha de revisión: _____

Revisado por: _____

Nombre del director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras

Agradezco el concepto emitido de acuerdo con la valoración del instrumento.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA VALIDAR UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE SOBRE HÁBITOS NUTRICIONALES SALUDABLES

Estudiante: Adriana María Urrego Ubaque

código: 2014215077

Director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras

Codirector (a): Mercy Liliana Viasus Poveda

Respetado (a) profesor (a):

Me permito solicitar respetuosamente a usted la evaluación y validación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje diseñada para grado undécimo con todos los instrumentos metodológicos anexos.

La presente investigación titulada “Desarrollo de la habilidad argumentativa y toma de decisiones a partir de una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos nutricionales saludables” cuenta con una secuencia de enseñanza aprendizaje, la cual se consolida bajo el aprendizaje por indagación relacionando entre sí las etapas del ciclo de las 7E, que tiene como objetivo la exploración de los elementos metodológicos y/o conceptuales relacionados a la educación en bioquímica, aspectos de química orgánica y nutrición humana; utilizando la perspectiva del pensamiento crítico, enfatizando en el desarrollo de las habilidades de argumentación y toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo. Por tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos conceptuales y metodológicos permiten la construcción de una estrategia didáctica centrada en hábitos nutricionales saludables, que permita el desarrollo de la argumentación, articulada a la toma de decisiones en estudiantes de grado undécimo?

Los objetivos de la investigación son:

OBJETIVOS

General

Diseñar una estrategia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables, para fomentar la argumentación y la toma de decisiones en estudiantes de grado once.

Específicos

- Identificar las representaciones sociales sobre los hábitos nutricionales saludables en estudiantes de grado once desde una perspectiva estructural.
- Diseñar una secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables a partir del estudio de los elementos conceptuales y metodológicos propios de la educación en bioquímica y el desarrollo de la argumentación y la toma de decisiones desde el pensamiento crítico.

- Evaluar la secuencia didáctica centrada en los hábitos nutricionales saludables desde la perspectiva del pensamiento crítico, con el fin de validar procesos formativos en estudiantes de grado once.

A continuación, se encuentra la tabla para realizar la respectiva valoración teniendo en cuenta los siguientes ítems de valoración:

Cumple (C)

No cumple (NC)

Cumple parcialmente (CP)

Criterio de evaluación	C	CP	NC	Observaciones y/o aspectos por mejorar
¿La presentación y el diseño de la SEA es adecuada? Estructural				La SEA cumple con criterios estéticos y de presentación adecuados para estudiantes escolares.
¿Las preguntas realizadas en las actividades son coherentes, precisas y claras? Desarrollo				Las preguntas son coherentes y precisas. Sin embargo debe ser más claro qué productos se le solicita entregar a los estudiantes.
¿El planteamiento de las preguntas está acorde a la población de estudio dirigida? Estructural				El planteamiento es adecuado para estudiantes de secundaria.
¿Las preguntas de los talleres están diseñadas acorde al tema de hábitos nutricionales saludables? Componente disciplinar				Las preguntas encaminan al estudiante a la reflexión sobre sus hábitos nutricionales. Sin embargo, podrían incluirse más preguntas de carácter analítico, cuantitativo y crítico
¿La redacción y ortografía es correcta? Estructural				La redacción y ortografía son correctas en las actividades.

<p>¿El contenido de las actividades es pertinente para indagar sobre los conocimientos previos, que tienen los estudiantes acerca de los hábitos nutricionales saludables? C disciplinar</p>		<p>El contenido de las actividades es pertinente para indagar sobre conocimientos previos, sin embargo algunas actividades evalúan más los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las mismas.</p>
<p>¿Los objetivos de la SEA son pertinentes? Desarrollo</p>		<p>Los objetivos de la SEA son pertinentes para sus fines, tal como están diseñadas las actividades.</p>
<p>¿Las actividades propuestas tienen relación con los hábitos nutricionales saludables? Disciplinar</p>		
<p>¿Las actividades diseñadas promueven la toma de decisiones y la argumentación en los adolescentes, frente a los hábitos nutricionales saludables?</p>		<p>Las actividades propuestas promueven la argumentación y la toma de decisiones. Podrían profundizar más algunos aspectos disciplinares.</p>
<p>¿Los objetivos de las actividades están acordes con los objetivos de la SEA? Desarrollo</p>		
<p>¿Entre las fases propuestas de la SEA hay coherencia y conducción? Estructural</p>		<p>Hay coherencia y conducción entre las fases propuestas y estas concuerdan con las actividades.</p>
<p>¿El tiempo seleccionado para las actividades es adecuado para el llevar a cabalidad las actividades? Desarrollo</p>		<p>La práctica de laboratorio necesita más tiempo para su ejecución.</p>

Observaciones y/o sugerencias:

En términos generales, la secuencia está acorde con los objetivos de las actividades planteadas. Algunas actividades pueden enfocarse mejor a indagar sobre conocimientos previos en los hábitos nutricionales saludables y en adquirir resultados más objetivos y sistemáticos. La secuencia alienta la autocrítica sobre los propios hábitos desde la exploración, por esto cumple de forma parcial con los principios del pensamiento crítico.

Fecha de revisión: 20/08/2022

Firma evaluadora: (a) **Sergio Alejandro Torres Cortés, B.Sc., M.Sc. Profesor adjunto, Departamento de Química, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.**

Nombre del evaluador (a): **Sergio Alejandro Torres Cortés**

Fecha de revisión: 01 de agosto de 2022

Revisado por: _____

Nombre de la Codirectora: **Mercy Liliana Viasus Poveda**

Fecha de revisión: _____

Revisado por: _____

Nombre del director trabajo de grado: Yair Alexander Porras Contreras

Agradezco el concepto emitido de acuerdo con la valoración del instrumento.

