UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las vitaminas, tomando como modelo aquellas presentes en el mango (*Mangifera L)*

Damaris Ibeth Colpas Gutiérrez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Seminario de proyecto de grado

Valledupar – Cesar

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las vitaminas, tomando como modelo aquellas presentes en el mango (Mangifera L)

Damaris Ibeth Colpas Gutiérrez

Trabajo Final de Maestría para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

Ph.D. Mary Trujillo González

Línea de Investigación:

Enseñanza-Aprendizaje, Evaluación y Didáctica de las Ciencias Naturales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Valledupar – Cesar

2019

En el presente trabajo final le doy la Gloria y Honra a Dios por bendecirme con la vida que me regala, por la oportunidad de ingresar al campo de la educación, por la oportunidad de estudiar en la Universidad Nacional.

Se lo dedico muy especialmente a mi esposo Boneth Daza Daza, gracias por su amor y por su apoyo incondicional.

A la mayor manifestación del amor de Dios en mi vida a mis hijas: Andrea Carolina y Anyi Juliana, ellas mi alegría, la razón de mi empuje, mi sentido de lucha.

A mi Madre, la mujer que Dios utilizó para traerme al mundo, ella parte importante en la lucha para cumplir este objetivo

Damaris Ibeth Colpas Gutiérrez

Agradecimientos

Agradezco a Mi Señor Jesucristo por todos sus favores recibidos, por la vida, la salud, mi familia y por darme la bendición de sustentarme y no abandonarme en el desarrollo de este proyecto en mi vida.

A mi familia, madre, hermanos, sobrinos, tías; por su amor, comprensión, y motivación en cada actividad y para que siguiera en la lucha por este objetivo.

A mi directora de trabajo final, Mary Trujillo González, por sus orientaciones en este trabajo, por su apoyo, por sacar parte de su tiempo en mi crecimiento profesional, por la enseñanza en la vida “que si se lucha se gana”.

Al equipo administrativo de la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita; al rector Luis Carlos Maestre, a los coordinadores José Márquez, Carmen Julia Barbosa y Ana Romero por su compresión y colaboración.

Al equipo de docentes de la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita, gracias por cada si, y apoyarme en todas las actividades.

A los estudiantes de undécimo grado, ellos son la motivación de aprender a ejercer en mi campo profesional de manera innovadora y así verlos motivados a la hora de interactuar en clase.

A mis compañeros de estudio por su acompañamiento y aportes en el conocimiento, en especial a María Antonia Díaz, gracias por su apoyo incondicional, negándote a tus dificultades para atender mis inquietudes.

La Universidad Nacional Sede Bogotá, por enfocar su mirada a la región Caribe y empezar a marcar la diferencia en la construcción de diferentes saberes, por apoyar la labor de los docentes y orientarnos a experimentar nuevas rutas en la educación.

Resumen

En el presente trabajo se plantea una estrategia didáctica para la enseñanza de las vitaminas, tomando como referencia aquellas presentes en el mango, dada la necesidad de alcanzar que los estudiantes alcancen mejores resultados en las pruebas internas y externas, además de realizar clases más dinámicas y acercarlos a su cotidianidad. La estrategia fue aplicada a 37 estudiantes con rangos de edades entre 15 y 19 años, del grado undécimo 02 de la Institución educativa Eduardo Suarez Orcasita de la ciudad de Valledupar, escogido como grupo piloto y como grupo control se escogió el grupo Undécimo 03 que cuenta con 43 estudiantes.

La estrategia fue validada mediante la comparación de los resultados del pre-test y pos-test aplicada en dos momentos, al inicio y al final de las actividades programadas en la estrategia diseñada, implementando un método cuantitativo (Ganancia de Hake) con el propósito de establecer la efectividad de la estrategia, en donde se pudo evidenciar que el desempeño académico del grupo11-02 fueron mejores que los del grupo 11-03, grupo control.

Palabras clave: Mango, Vitamina, Vitamina A, Vitamina C, Vitamina B

Abstract

This paper proposes a didactic strategy, for the teaching of vitamins is proposed, taking as reference those present in mango. The sequence was applied to 37 students with ages ranging from 15 to 19 years old, from the eleventh grade of the Eduardo Suarez Orcasita Educational Institution of the city of Valledupar chosen as a pilot group and as a control group the eleventh group 03 was chosen 38 students.

The sequence was validated by comparing the results of the diagnostic evaluation applied at two moments, at the beginning and at the end of the activities programmed in the designed strategy, in order to obtain the Hake gain, where it was possible to prove very good results.

Keywords: Mango, Vitamin A, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin B.

Contenido

Pág.

***Dedicatoria*……..** ..... **V**

Agradecimientos ..... **VI**

Resumen…… ..... **VII**

Abstract…… ..... **VIII**

Introducción **15**

1. Objetivos **19**

1.1. Objetivo General 19
1.2. Objetivos Específicos 19

2. Marco Teórico **20**

2.1. Marco histórico - epistemológico 20
2.2. Marco disciplinar 22
2.2.1. El mango 22
2.2.2. Las Vitaminas 24
2.2.3. Alimentación Saludable 32
2.3. Aspectos pedagógicos 33
2.3.1. Modelo pedagógico 33
2.3.2. Estrategia didáctica 34
2.3.3. Unidad Didáctica 35
2.3.4. Secuencia didáctica 36
2.4. Diseño de Investigación 37

3. Aspectos Metodológicos. **39**

3.1. Estructura de la Unidad didáctica 39
3.2. Método cuantitativo de validación de la Estrategia didáctica: Ganancia de Hake… 41

4. Resultados y Análisis. **43**

4.1. Encuesta sobre el mango 43
4.2. Evaluación inicial 47
4.3. Las Actividades desarrolladas 52
4.2.1. Guía 1. Mango y sus vitaminas. 53
4.2.2. Guía 2. Las Vitaminas 54
4.2.3. Guía 3. Vitamina A. 55
4.2.4. Guía 4. Vitamina C 56
4.2.5. Guía 5. Vitamina B encontradas en el mango. 57
4.2.6. Guía 6. Las funciones orgánicas a partir de las estructuras de las vitaminas. 58
4.2.7. Feria del mango. 59
4.3. Evaluación Final 64
4.3.1. Ganancia de Hake del grupo piloto 67
4.3.2. Ganancia de Hake del grupo control 68

5. Conclusiones y Recomendaciones **71**

5.1. Conclusiones **71**
5.2. Recomendaciones **72**

Anexos **73**

A. Anexo A: Evaluación inicial **73**

B. Anexo B: Encuesta Estudiantes. **75**

C. Anexo C: Guía 1. El mango y sus vitaminas **76**

D. Anexo D: Guía 2. Las Vitaminas. **78**

E. Anexo E: Guía 3. Vitamina A. **85**

F. Anexo F: Guía 4. Vitamina C. **89**

G. Anexo G: Guía 5. Vitamina B presentes en el mango. **94**

H. Anexo H: Guía 6. Las funciones orgánicas a partir de las estructuras de las vitaminas **98**

6. Bibliografía **107**

Lista de Figuras

Pág.

Figura 2-1. Vitaminas..... 24
Figura 2-2.Reacción química del β –caroteno a..... 25
Figura 2-3. Reacción del ácido ascórbico. 26
Figura 2-4. Acción Fisiológica del ácido ascórbico 27
Figura 2-5. Estructura de la Tiamina o vitamina B1..... 28
Figura 2-6. Estructura de la vitamina B2 o Riboflavina..... 29
Figura 2-7.Estructura de los vitameros A. Nicotinamida y B. Ácido nicotinico..... 30
Figura 2-8.Estructura de los vitámeros biológicamente activos de la vitamina B6 . 31
Figura 4-1. Ejemplo de guía 2. desarrollada..... 55
Figura 4-2.Desarrollo de la guía 2..... 55
Figura 4-3. Aplicación de la guía 3. 56
Figura 4-4. Algunas respuestas de la guía 3..... 56
Figura 4-5. Aplicación de la guía 4. 57
Figura 4-6. Aplicación de la guía 5. 57
Figura 4-7. Algunas Respuestas de la guía 5..... 58
Figura 4-8. Aplicación de la guía 6. 58
Figura 4-9. Algunas Respuestas de la guía 6..... 59
Figura 4-10. Evidencias de la feria del mango. 63

Lista de tablas

Pág.

Tabla 2-1. Composición taxonómica del mango 22
Tabla 2-2. Comparativo de aporte nutricional del mango con otras frutas 23
Tabla 2-3. Composición química de la pulpa del mango (X100g pulpa) 23
Tabla 2-4. Composición Nutrimental Promedio del Mango (X100g pulpa) 27
Tabla 2-5. Elementos de una unidad didáctica 36
Tabla 3-1. Tareas Propuestas para cumplir objetivos. 39
Tabla 3-2. Actividades de la Unidad didáctica 40
Tabla 3-3. Categorías de la Ganancia de Hake. 42
Tabla 4-1. Objetivo de cada pregunta de la evaluación Inicial 48
Tabla 4-2. Resultados prueba inicial grupo piloto. 51
Tabla 4-3. Resultados prueba inicial grupo Control. 51
Tabla 4-4. Actividades de la Unidad didáctica 53
Tabla 4-5. Resultado de la feria del mango. 63
Tabla 4-6. Resultados prueba final grupo piloto. 65
Tabla 4-7. Resultados prueba final grupo Control. 65
Tabla 4-8. Resultados prueba inicial grupo piloto. 66
Tabla 4-9. Resultados prueba final grupo piloto. 66
Tabla 4-10. Ganancia de Hake grupo piloto 67
Tabla 4-11. Ganancia de Hake grupo control 68

Lista de gráficos

Pág.

Grafico 0-1. Porcentaje de hogares con insuficiencia de Vitamina A, calcio e hierro. Elaboración OBSAN 2012 16
Grafico 4-1. Consumo del mango en los estudiantes 44
Grafico 4-2. Beneficio de comer mango 44
Grafico 4-3. Razones de comer mango 45
Grafico 4-4. Variedades de mangos existentes en la IE. Eduardo Suarez Orcasita. 45
Grafico 4-5. Forma de preparar y consumir el mango. 46
Grafico 4-6. Lugares donde se puede encontrar un árbol de mango 46
Grafico 4-7. Razones por la cual se puede estudiar química a partir de la fruta del mango. 47
Grafico 4-8. Resultadas de la aplicación de la prueba diagnóstica en el grupo piloto. 49
Grafico 4-9. Resultadas de la aplicación de la prueba diagnóstica en el grupo control. 49
Grafico 4-10. Comparación de resultadas de la aplicación de la prueba de entrada en el grupo piloto y grupo control 50
Grafico 4-11. Resultados Evaluación Final grupo piloto. 64
Grafico 4-12. Resultados Evaluación Final grupo control. 65
Grafico 4-13. Comparativo de la evaluación final del grupo piloto y grupo control. 65
Grafico 4-14. Comparativo de la evaluación inicial y final del grupo piloto. 66

Introducción

Actualmente, hay una marcada tendencia de la población por los alimentos saludables, teniendo en cuenta los beneficios que con lleva una alimentación apropiada, entre estos beneficios se puede mencionar la prevención y cura de enfermedades; como es el caso del consumo de vitamina C; hoy se sabe que la vitamina C tiene un enorme abanico de funciones para conservar la salud, por lo que su consumo se hace necesaria en los seres humanos. Con el apoyo de la química orgánica, la bioquímica y la química de alimentos se identifican y conocen la composición de los frutos tropicales, con el fin de conocer el valor nutricional de cada alimento y de esta manera saber que beneficio trae su consumo al cuerpo humano.

El mango es una fruta tropical originaria de la India, apetecido por su atractivo color, agradable sabor y especial aroma, así como por su riqueza química que lo hace una buena fuente de nutrientes necesarios en la ingesta diaria. En los países asiáticos y latinoamericanos hay buena producción de mango y se destacan por su alto consumo, países que no lo producen cuentan con altos reportes de consumo como es el caso de Estados Unidos y los de la Comunidad Económica Europea. En cuanto a Colombia, el país se encuentra ubicado en la vigésima cuarta posición de consumo del mango, a nivel mundial. [1]

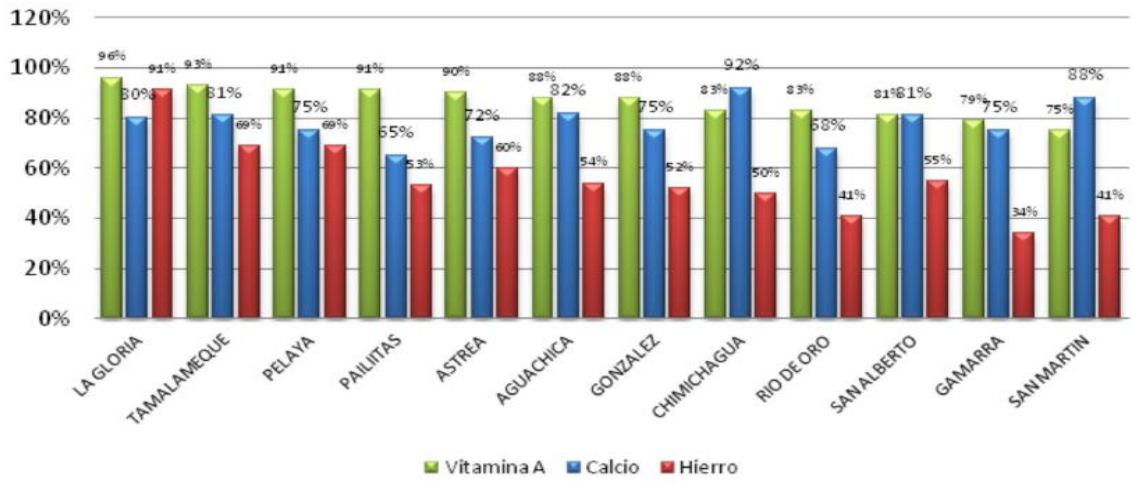
Asofrucol publicó, en octubre del 2012, las conclusiones del Primer Congreso Latinoamericano de Mango, en las cuales se confirma que Colombia ocupa el puesto 21 en exportaciones de esta fruta. En el país, el 39% del área ocupada con esta fruta corresponde a mango hilacha, pero son plantaciones silvestres, sin asistencia técnica; le siguen: Tommy Atkins (20%), Keitt (11%) y mango de azúcar (5%).

En la región de Valledupar (Cesar) ubicada a 168 msnm, con una temperatura promedio de 30°C, se puede disfrutar de diversas variedades del mango. En la Institución Eduardo Suarez Orcasita, se cuenta con árboles de 3 variedades, los cuales son hilacha, ataulfo y

mango manzana, sin embargo, el estudiantado desconoce de las virtudes nutricionales que posee esta fruta, por lo que es muy poco el valor que le dan a su consumo, aún como estrategia para merendar en las horas del descanso.

Por otro lado, en un estudio realizado en el sur del departamento del Cesar, Colombia, con hogares de 12 municipios (ver gráfico 1); se identificó una problemática alarmante, relacionada con la calidad de la alimentación de la población; en la cual se evidencia que en todos los hogares de los municipios hay una marcada deficiencia de consumo de vitamina A, debido a la poca variedad o poca cantidad de alimentos que incluyen dentro de su canasta familiar para cubrir los niveles requeridos diariamente de esta vitamina.

Grafico 0-1. Porcentaje de hogares con insuficiencia de Vitamina A, calcio e hierro. Elaboración OBSAN 2012



Fuente: [2, p. 26]

Dentro de los factores analizados en esta investigación y relacionados con el deficiente nivel nutricional son: bajo nivel educativo, informalidad en los empleos, y los pocos recursos económicos, que no son suficientes para sustentar el número de integrantes en el hogar. Desde aquí se ve la necesidad de educar y generar planes que permitan conocer e integrar alimentos nutricionales a la canasta básica alimentaria [2].

Desde esta perspectiva se debe indagar y buscar alimentos saludables y/o funcionales, los cuales, según Luengo y otros, [3] un alimento es funcional, cuando tiene las siguientes características: es natural, está inmerso en la dieta diaria, al ser metabolizado por el cuerpo

humano, cumple una misión, mejorando los mecanismos de defensa del cuerpo (Sistema inmunológico), previene o ayuda a superar deficiencias por el padecimiento de una enfermedad, controla la capacidad física y mental y retarda el proceso de envejecimiento.

Por otro lado, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas externas (Pruebas Saber 11) del año 2018, los estudiantes presentan un nivel bajo en ciencias Naturales, logrando un promedio 48,025, promedio que está por debajo de otras instituciones educativas del municipio.

Además, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas internas (evaluaciones semestrales y finales), los estudiantes presentan apatía para el aprendizaje de la química, la consideran “muy complicada”, sumado a que en la institución se implementa la jornada única y los estudiantes que reciben clases después del almuerzo, y teniendo en cuenta el clima de la ciudad de Valledupar, en diálogo directo con ellos, manifiestan aburrimiento y pesadez en las horas de clases, por lo que no prestan la debida atención a la explicación del docente.

En este orden de ideas, se hace necesario establecer estrategias que despierten el interés de los estudiantes y a su vez favorezca el aprendizaje de los temas que hacen parte del contenido programático de la química.

Teniendo en cuenta las consideraciones de Johnstone [4] sugiere que la enseñanza de la química debería iniciarse con temas sobre los cuales el estudiante tenga alguna identificación y se sienta ubicado con relación a su experiencia y a sus intereses.

Es por eso que surge el interrogante: *¿Qué estrategias se deben implementar para favorecer el aprendizaje de las vitaminas, en los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita?*

Con esta investigación se pretendió integrar el conocimiento de la química orgánica con el estudio de las vitaminas presentes en el mango, como un recurso pedagógico que permita generar en el estudiantado interés por la química, para facilitar el aprendizaje de las vitaminas, identificando su estructura y sus propiedades en el mantenimiento y conservación de la salud. De esta manera pudieron identificar la importancia del conocimiento científico en la valoración de los productos que consumen en su dieta y poder opinar en forma crítica sobre ellos.

Se diseñó una unidad didáctica para facilitar el aprendizaje de las vitaminas en los estudiantes, para ello, teniendo en cuenta las teorías de Campanario y Moya [5], las cuales establece que la mejor manera de enseñar ciencias es utilizar estrategias que les resulten cotidianas a los estudiantes, es por eso que se escoge el mango, ya que esta fruta es muy cultivada en la región y se dice que en la mayoría de las casas de los vallenatos existe un árbol de mango.

Este trabajo está estructurado en seis (6) capítulos organizados de la siguiente manera:

En el capítulo uno se muestra los objetivos de la investigación, tanto el general como las tareas específicas.

En el capítulo dos se muestran el marco teórico que sustenta este estudio, organizado~~s~~ inicialmente con el marco histórico – epistemológico, luego el marco disciplinar y finalmente el marco pedagógico.

En el capítulo tres se organizan los aspectos metodológicos.

En el capítulo cuatro se muestran los resultados del estudio, que inicia con la aplicación de la estrategia diseñada y la validación mediante el cálculo de la ganancia de Hake.

En el capítulo cinco se organizan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica que favorezca el aprendizaje de las vitaminas, tomando como modelo las que están presentes en algunas variedades de mango que se producen en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita.

1.2. Objetivos Específicos

1. Identificar los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a las vitaminas y las funciones orgánicas.
2. Diseñar la estrategia didáctica para la enseñanza de las vitaminas utilizando como referente las que están presentes en algunas variedades de mango.
3. Utilizar la estrategia didáctica diseñada para la enseñanza de las vitaminas y las funciones orgánicas.
4. Implementar y validar la estrategia

2. Marco Teórico

2.1. Marco histórico - epistemológico

Desde la evolución de la especie humana, con el interactuar de la naturaleza, el hombre debía descubrir los materiales que le permitieran sobrevivir en el medio en que se encontraba, buscando satisfacer las necesidades primarias; como la alimentación, llevándolo a cazar los animales para su consumo, esto lo clasifica en la antigüedad como un carnívoro (base de su alimentación fue proteínas y lípidos); pero luego explora los vegetales, consumiendo las bayas (frutas silvestres), raíces y hojas.

Muchos historiadores, plantean que el punto de partida del estudio de la química lo da el descubrimiento del fuego, ya que este le permite la manipulación de los materiales aplicando un proceso diferente. Es el fuego quien le permite experimentar con el ensayo y error las primeras prácticas culinarias, al procesar los alimentos recolectados y así modificar su aroma, sabor y conservación del alimento.

Algunos procesos de obtención y manipulación de alimentos y sus conservas se plantearon en algunas de las siguientes culturas: en la egipcia el fuego y el humo; en la griega el aceite y el vinagre; en la Romana la fermentación; y de la Azteca la cera y la miel, dando a conocer estas técnicas de generación en generación hasta nuestros días.

Calvo, M. [6] en su artículo “La ciencia y la tecnología de los alimentos. Algunas notas sobre su desarrollo histórico”, menciona ciertos hechos del desarrollo de la química y su relación con los alimentos así:

- En el neolítico se dio la aparición de la agricultura y la ganadería; y con este una buena producción de los productos de la materia prima, productos necesarios para la fabricación de alimentos. [6, p. 20]

- La utilización del maíz y de la yuca (mandioca), como alimento, así como las características de otros vegetales sudamericanos, son los aportes del continente americano. Este alimento se expandió al mundo a través del descubrimiento del continente por los españoles. En ciertos territorios utilizaron el maíz como si fuera trigo y no aplicaban las técnicas de liberación de niacina, esto dio lugar a las epidemias de pelagra[1]. Casal [7], en su libro titulado "Historia Natural, y Médica del Principado de Asturias" publicado dos años después de su muerte por el francés François Thiéry, explica que las razones a la aparición de la enfermedad estaba asociado a la dieta basada en el maíz. [6, p. 20]
- Chaptal, químico francés, en 1807, en su libro publicó la fabricación del vino y el tratado de química agrícola. Realizó su aporte en la primera fábrica de azúcar de remolacha en Francia. [6]
- La bioquímica tuvo su representación con los estudios de Justus Von Liebig, profesor de la Universidad de Giessen (Alemania) entre 1824 y 1852, quien clasificó los componentes de los alimentos en grasas, proteínas y carbohidratos, resaltando sus diversas funciones en el cuerpo humano. Así fundamentó la integración en los estudios de la fisiología, la agricultura y los alimentos para justificar como los métodos químicos pueden aplicarse a los procesos sumamente complejos que forman y hacen parte de los seres vivos. [6, p. 23]
- Lind (1753), expuso como la aparición de ciertas enfermedades como el escorbuto, era por el bajo consumo de alimentos como las verduras y frutas frescas, especialmente el limón y la naranja. [6]
- Lunin expuso en un artículo para el año 1881, su demostración clasificar de la leche dos sustancias indispensables para la vida; llamándolas sustancia A, encontrada en medio graso y la sustancia B quien no contenía grasa. Estas sustancias luego fueron llamadas vitaminas y se necesitaron más letras para clasificarlas. [6]
- El beriberi una enfermedad caracterizada por una fatiga intensa y una lentitud al movilizarse producto de afectar el sistema nervioso y cardiovascular, era conocida desde la antigüedad en el Extremo Oriente, y en gracias a las publicaciones de documentos clínicos, fue asociada con la alimentación basada en arroz, en su

[1] La última etapa de la deficiencia severa de niacina se conoce como pelagra.

proceso de manipulación. Pero fue Christian Eijman, quien explicó que el beri–beri es una enfermedad carencial, solo se presenta si hay deficiencia en el consumo de alimentos como el arroz. [6]

- Hasta 1912, Funk consiguió publicar su trabajo con el arroz, donde aisló de la cascarilla una sustancia que era capaz de curarlo y prevenir la enfermedad del beri - beri. Les asignó el nombre de “vitamina”, el cual derivó “vita” de vital e indispensable en la vida y “amina” por su estructura química. [6]

2.2. Marco disciplinar

2.2.1. El mango

El mango (*Mangifera Indica L*), su posición taxonómica es:

Tabla 2-1. Composición taxonómica del mango

Clase	**Dicotiledónea**
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindales
Suborden	Anacardiineae
Familia	Anacardiaceae
Genero	Mangifera
Especie	Indica

Fuente: Diseño propio

Las plantas de mango, son árboles en su mayoría frondosos, siempre verdes, con hojas alternas, que cambian de color rojizo cuando son jóvenes, de consistencia resistente de adultas. Las flores son de 4-5 sépalos, corola de 4-5 pétalos y un androceo con 1-5 estambres. El mango es una de las 35 especies de la familia de las anacardiáceas, todas se originarias del Asia tropical y subtropical. Para esta fruta, existen muchas variedades, todas ellas de valor nutricional, aunque no siempre todas las variedades son comerciales.

Fue cosechado en América por influencia de los portugueses y españoles; los primeros lo llevaron a Brasil y consecutivamente a Filipinas y México, de donde se distribuyó a varios lugares del Caribe. El cultivo se desarrolla y es productivo en un rango de temperatura entre 24 °C y 32 °C aproximadamente [8]

El mango es un fruto de mesocarpio carnoso y fibroso, protegiendo el endocarpio leñoso (semilla) y presenta forma elipsoidal o arriñonada; se puede consumir directamente en

pulpa, verde (cascara de color verde) o madura (cascara de color rojo-amarillo) y también procesada en jugos, mermelada, compota, helados o como aditivo para otras recetas.

En el mundo se conocen unas 600 variedades de mango; que se conocen por diversos nombres dependiendo de la región donde se cultive. Por ejemplo, en la India se encuentran las variedades Haden, Brooks, Keitt, Alfonso, Pairi, Mulgoba, Amarillo, entre otros; en Brasil los principales son Manga rosa e Itamarca; en México, Manila; en Cuba están el filipino, Toledo, Señora, Hilacha, Mango mamey, entre otros; en Estados Unidos se tienen Tommy Atkins, Keitt y Van Dyke. En Colombia, en la Costa Atlántica se encuentran Hilacha, Manzana, Chancleta, Pico de loro, Tommy, Número 11, Azúcar; y en el interior de país Ataulfo, Hilacha, Manzana, Azúcar y Kent.

El mango se destaca por su alto contenido en fibra, ideal a la hora de combatir el estreñimiento y saciar el apetito. También ejerce una importante actividad antioxidante, por su contenido de vitamina C y betacaroteno; encontramos que el mango es una fruta con un aporte nutricional bastante representativo en el contenido de vitaminas antioxidantes, como se muestra en la tabla 2-2.

Tabla 2-2. Comparativo de aporte nutricional del mango con otras frutas

	Durazno	Kiwi	Mango	Manzana
β-Caroteno (μg/100 g pulpa fruta)	162	52	445	27
Ácido Ascórbico (mg/100 g pulpa fruta)	28	98	80	11

Fuente: [9] pp 71. µg (microgramos), mg (miligramos)

Es necesario tener en cuenta que el valor nutricional de un mango está sujeto a distintos factores genéticos y ambientales que modifican su composición química, entre estos se pueden mencionar: las condiciones del cultivo, suelo, el grado de maduración del fruto, exposición a la luz, etc. Sin embargo, es posible encontrar un perfil de estructuras químicas bastante homogéneo entre diversas variedades de mango. Los resultados del análisis de la pulpa fresca del mango común colombiano, se exponen en la Tabla 2 – 3.

Tabla 2-3. Composición química de la pulpa del mango (X100g pulpa)

Macronutrientes (g)		Minerales (mg)		Vitaminas (mg)			
Agua	**83.5**	**Ca**	**11**	**Ácido Ascórbico**	**36.4**	**A (IU)**	**1082**
Proteína	**0.8**	**Fe**	**0.16**	**Tiamina**	**0.03**	**E**	**0.9**
Grasa	**0.4**	**Mg**	**10**	**Riboflavina**	**0.04**	**K (µg)**	**4.2**
Carbohidratos	**15.0**	**P**	**14**	**Niacina**	**0.67**	**D (µg)**	**0**
Fibra	**1.6**	**K**	**168**	**B6**	**0.12**	**B12 (µg)**	**0**
Azúcares	**13.7**	**Na**	**1**	**Folatos (µg)**	**43**		
Energía (Kcal)	**60**	**Zn**	**0.09**				

Fuente: [10]

2.2.2. Las Vitaminas

Las vitaminas son moléculas orgánicas indispensables para la vida, cuyas estructuras sirven como apoyo para identificar los diferentes grupos funcionales que se integran en estas. Según Rebollo y otros, [11], las vitaminas se definen como "*Sustancias de naturaleza química variada, que actuando en pequeñas cantidades son imprescindibles para el cumplimiento de múltiples pasos del metabolismo"* [11]

Las vitaminas identificadas en el metabolismo del cuerpo humano, se clasifican de acuerdo a su capacidad de disolución en grasa o en agua. Ver ilustración 2-1.

Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) se disuelven en grasa y se almacenan en los tejidos adiposos y en el hígado, por lo tanto, no es necesario ingerirlas todos los días. Las vitaminas hidrosolubles, las del grupo B y la vitamina C, se disuelven en agua y no se pueden almacenar en el cuerpo humano, esta característica indica que se deben consumir con frecuencia, preferiblemente a diario. En la naturaleza la vitamina A, presenta tres etapas de oxidación; alcohol, en la forma de retinol, aldehído en la forma de retinaldehído o retinal y ácido, como ácido retinoico [12]

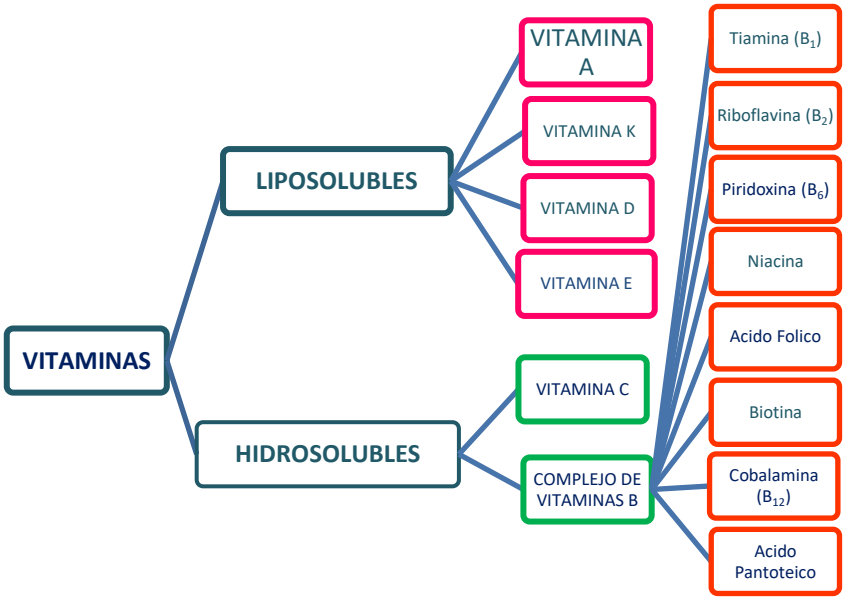


Figura 2-1. Vitaminas
Fuente: *Elaboración propia*

Vitamina A

Según Mataix y Muñoz [12]

> "*Los carotenos son pigmentos de origen vegetal que se comportan como pro vitamina A. El organismo puede producir vitamina A, a partir de carotenos. Los catorotenos se pueden clasificar en carotenoides hidrocarbonados o carotenos los cuales no contienen oxígeno y los oxicarotenoides o xantofilas, los cuales si tienen oxígeno en sus grupos carboxilos y/o hidroxilos en sus grupos sustituyentes*" [12]

La pulpa del mango es una fuente natural de carotenoides (pro - vitamina A), que son responsables del color amarillo a naranja en una fruta madura; a mayor cantidad de carotenoides, mayor producción de pro-vitamina A. En la Ilustración 2 – 2, se muestra la estructura del *β* –caroteno; allí también se observa la ruptura de su molécula para convertirse en Vitamina A y su respectiva oxidación a retinal y ácido retinoico. El *β* –caroteno es oxidado y forma una estructura aldehído que luego, por la presencia del NADH, se reduce para formar un grupo hidroxilo en el extremo de la cadena.

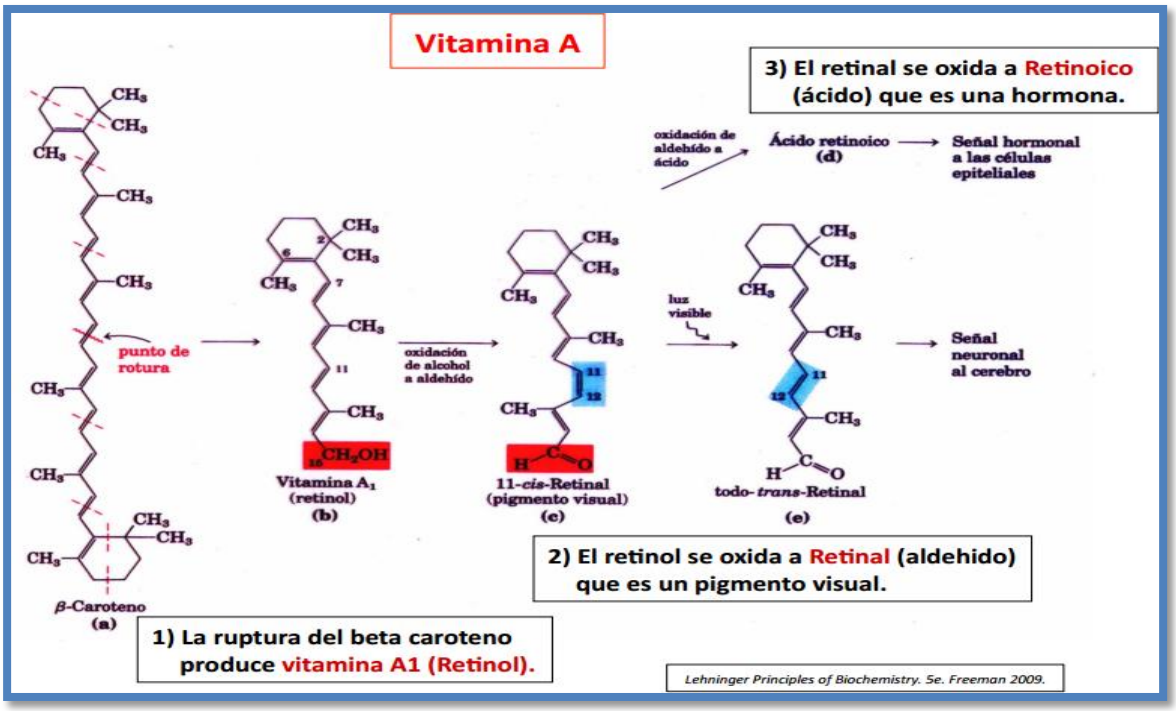


Figura 2-2.Reacción química del β –caroteno a

Fuente: Tomado de: http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/bioquimica-estructural-y-metabolica/materiales-de-clase/Tema%207.%20Lipidos.pdf

Vitamina C

La vitamina C, fue sintetizada por Haworsth y Hirst en el año 1933; es un compuesto de 6 átomos de carbono, íntimamente ligado con la glucosa y muy soluble en agua, presenta en su estructura 2 grupos hidróxilos enólicos que determinan el carácter ácido.

La vitamina C, llamada también ácido ascórbico o 5-((s)-1,2-dihidroxietil)-3,4-dihidroxifuran-2(5H)-ona, es sensible en presencia de oxígeno, inicialmente pasa de ácido ascórbico a dehidroascórbico (2,3-dicetolgluonato), en una reacción que es reversible, por lo que el dehidroascorbato mantiene en principio el valor como vitamina C [13]. Esto también ocurre en el organismo de manera reversible conservando su actividad vitamínica, pero menor es su estabilidad [11]. En la Ilustración 2 – 3, se muestra la molécula de la vitamina C y la reacción reversible con la molécula de ácido dehidroascórbico.

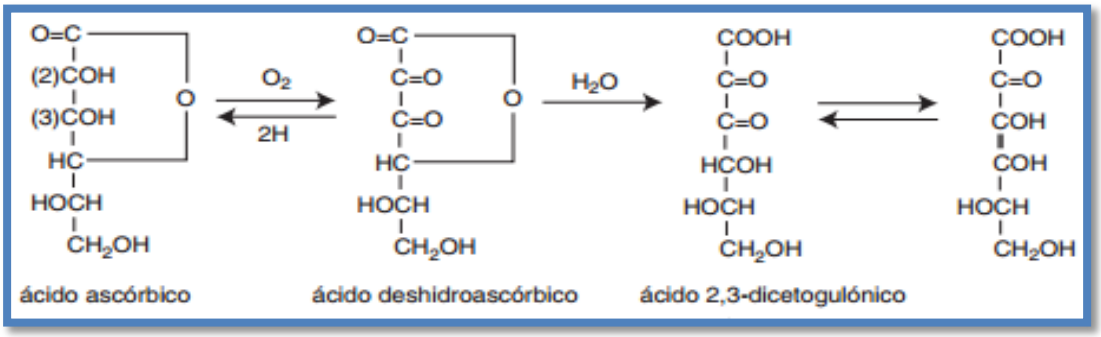


Figura 2-3. Reacción del ácido ascórbico.

Fuente: [14, p. 390].

Muchos animales sintetizan la vitamina C a partir de la molécula de glucosa, pero en el caso de los primates y en los cobayas no se sintetiza la enzima L-gluconolactona; molécula fundamental en la reacción para producir el ácido ascórbico, Pérez, en su artículo “Vitaminas y salud”, expresa que vitamina C es la más delicadas de las vitaminas hidrosolubles, ya que es sensible a la cocción y poco estable frente a la acción del oxígeno y de las radiaciones UV. “Así, un zumo de naranja natural pierde su contenido en vitamina C a los 15-20 minutos de haberlo preparado”. Esta vitamina debe consumirse diariamente a través de la dieta, ya que es hidrosoluble y no se almacena en el organismo [15].

Existe una gran variedad de alimentos que contienen vitamina C; entre estos: los cítricos, papas, brócoli, espinaca, frutillas, tomates, frutas como el kiwi, limón, mango, naranja. En el mango se encuentran aproximadamente en las cantidades expuestas en la tabla 2 – 4, por cada 100 g de pulpa.

Tabla 2-4. Composición Nutricional Promedio del Mango (X100g pulpa)

Composición Nutrimental Promedio del Mango Valores por cada 100 g de pulpa de mango maduro		
	Fuente: Tharanathan y col., 2006	Fuente: USDA National Nutrient data base
Ácido Ascórbico	7.8–172.0 mg	27.7 mg

Fuente: **Tomado de: [10]**

El ácido ascórbico es un micronutriente que interviene entre algunos sistemas como el neurológico, endocrino, inmunológico, óseo, circulatorio y otros. Su acción fisiológica se describe en la Figura 4.

Figura 2-4. Acción Fisiológica del ácido ascórbico

Fuente: Elaboración Propia. Idea tomada de: [16, p. 409]

Complejo de vitaminas B

Las vitaminas B del complejo de vitamina B son la tiamina, la riboflavina, la niacina (ácido nicotínico), la niacinamida (nicotinamida), el grupo de vitaminas B6 (que incluye la piridoxina, el piridoxal y la piridoxamina), la biotina, el ácido pantoténico, el ácido fólico y la vitamina B12. Las vitaminas del complejo B forman parte del grupo de las vitaminas hidrosolubles, que se disuelven en agua y, por lo tanto, son expulsadas del organismo a través de la orina. Debido a que el organismo no las sintetiza, deben ser obtenidas a través de la ingesta diaria de alimentos, siendo importantes para el adecuado funcionamiento del organismo.

Vitamina B1 o Tiamina

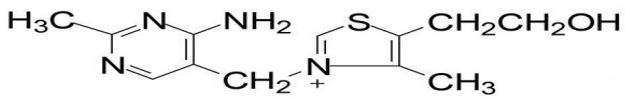


Figura 2-5. Estructura de la Tiamina o vitamina B1

Fuente: [13]

La vitamina B1, Figura 2 – 5, está presente en diferentes alimentos, Tiene una estructura de uniones débiles y se descompone con facilidad en un medio alcalino, es hidrosoluble, Interviene en el complejo mecanismo de la ruptura u oxidación de los carbohidratos y en el metabolismo del ácido pirúvico [17].

Entre los beneficios enumerados por Pérez y Ruano, [15], del consumo de alimentos ricos en Tiamina se encuentran:

- Participa en el buen funcionamiento de los músculos y el sistema nervioso.
- Ayuda al cuerpo a crear nuevas células. Muchas veces se le llama la “vitamina del estrés” porque ayuda a proteger al sistema inmune.
- Participa como coenzima en la síntesis de acetil-coA y ciclo de Krebs

En los países subdesarrollados, son escasos los casos de enfermedad por causa de la deficiencia de esta vitamina B1 (Figura 2 – 5), sin embargo, se pueden presentar síntomas como alteraciones neurológicas, problemas cardiacos y cansancio muscular, esto por problemas de alcoholismo crónico, ya que la vitamina es eliminada por vías

urinaria o por casos de tabaquismo, porque se reduce la capacidad de asimilación de la tiamina.

B2: Riboflavina

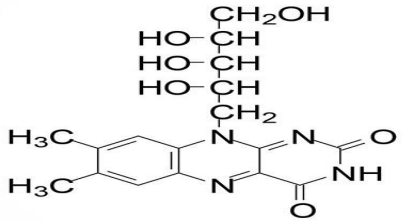


Figura 2-6. Estructura de la vitamina B2 o Riboflavina
Fuente: [18]

Riboflavina es una vitamina soluble, su estructura le permite ser soluble en agua, se puede perder la vitamina B2, al remojar, lavar o cocinar con agua la fruta; siendo estable a altas temperaturas, pero inestable en pH alcalinos, se descompone cuando se expone a la luz visible, la fotosensiblidad es su principal característica [14].

La riboflavina, es una importante vitamina que presenta los siguientes beneficios según Pérez y Ruano [15] :

- Mantenimiento de una buena visión y bienestar en la estructura del ojo.
- Ayuda a mantener sana la piel, las mucosas, las uñas y el cabello.
- Interviene en la liberación de la energía contenida en los hidratos de carbono, grasas y proteínas.
- Participa en los procesos de respiración celular y en el desarrollo embrionario.
- Ayuda en la formación de anticuerpos y producción de glóbulos rojos.

Aunque las deficiencias de Riboflavina, son muy poco frecuentes, ya que se puede encontrar en una gran variedad de alimentos como los huevos, carne, cereales, frutas como el mango, en los casos que se presenta, se observa una dermatitis seborreica, perturbaciones en los ojos, como irritación y aumento de irrigación sanguínea, coloración anormal de la lengua y debilidad muscular [14].

B3 Niacina (ácido nicotínico y nicotinamida)

Figura 2-7.Estructura de los vitámeros A. Nicotinamida y B. Ácido nicotínico

Fuente: [18]

La niacina es un derivado de la piridina[2], es una sustancia blanca cristalina, soluble en agua, sumamente estable, que ha sido sintetizada. Su función principal en el cuerpo es la oxidación tisular.

Esta vitamina tiene dos formas, ácido nicotínico y nicotinamida (niacinamida). La niacina se mide en miligramos. Ilustración 2 – 7; en el cuerpo ellas están activas como Nicotinamida Adenina Dinucleotido (NAD) y Nicotinamida Adenina Dinucleotico Fosfato (NADP) y actúan como cofactores (trabajan junto a las coenzimas tiamina y riboflavina), para producir energía dentro de la célula. [18]

Uno de los principales usos de la vitamina B3, o niacina es aumentar los niveles de HDL, (lipoproteínas de alta densidad, conocido como colesterol).

La niacina se presenta en alimentos de origen animal y vegetal, entre los que se destacan la carne (en especial el hígado), el maní, el salvado de cereal y el germen.

La carencia de niacina produce pelagra, asociada a poblaciones alimentadas con una dieta a base de maíz (cuyas proteínas son muy pobres en el contenido de Triptófano. Sus síntomas característicos son: dermatitis, diarreas y demencia. Actualmente esta enfermedad es muy poco común y se observa en alcohólicos o pacientes con trastornos importantes en la absorción.

B6 Piridoxina

[2] Es un líquido incoloro de olor característico desagradable. Pertenece a la familia de los compuestos aromáticos heterocíclicos, y está estructuralmente relacionada al benceno, siendo la única diferencia entre ellos el reemplazo de un grupo CH del anillo bencénico por un átomo de nitrógeno.

Vitamina B6, así se conocen tres moléculas biológicamente activas, cuyas estructuras químicas son semejantes; estas moléculas también son llamadas, vitámeros y se denominan: Piridoxina o piridoxol (alcohol), piridoxal (aldehído), piridoxamina (derivados de la amina) (ver Figura 2 – 8). Se resalta que en los vegetales se encuentra como piridoxol y en los alimentos de fuente animal como piridoxal y piridoxamina. Los vitámeros resisten procesos de calentamiento, son fotosensibles en menor proporción, comparado con la riboflavina y la vitamina C. La exposición de los vitámeros a pH neutros o alcalinos los desestabiliza. [14]

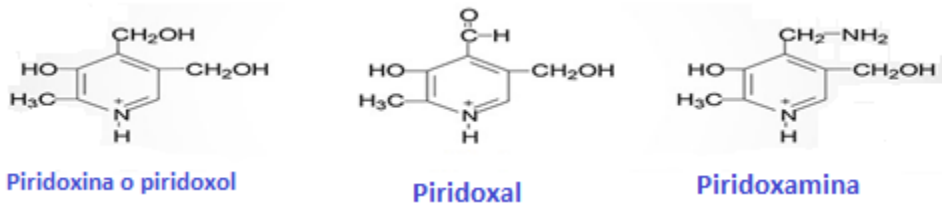


Figura 2-8.Estructura de los vitámeros biológicamente activos de la vitamina B6

Fuente: [18]

La ingesta de la vitamina B6 es fundamental para el adecuado funcionamiento del organismo, dentro de sus múltiples funciones, [15] se resaltan:

- Regulación del metabolismo de grasas y proteínas.
- Interviene en la formación de hemoglobina, anticuerpos y en la síntesis de ADN y ARN.
- Es necesaria en el proceso de conversión de triptófano en niacina y serotonina, melatonina y norepinefrina.
- Está relacionada con la función cognitiva, ya que ayuda a mantener el funcionamiento de las células nerviosas, participando en la síntesis de neurotransmisores.
- La función inmunitaria y la actividad de las hormonas esteroideas.

Las deficiencias de vitamina B6 son raras y se relacionan generalmente con una deficiencia total de todas las vitaminas del complejo B [14].

2.2.3. Alimentación Saludable

La alimentación es un proceso indispensable en la calidad de vida del ser humano, la ingesta de alimentos está relacionada con la salud de las personas, según GREP-AEDN, un grupo de expertos en nutrición que se formó en 2005 en el seno de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas, de los diez factores más perjudiciales para la salud, seis están relacionados de forma directa con la alimentación.

Para la Organización Mundial de la Salud, en adelante OMS [19], considera que la alimentación saludable es aquella que:

> *"Permite alcanzar y mantener un funcionamiento óptimo del organismo, conservar o restablecer la salud, disminuir el riesgo de padecer enfermedades, asegurar la reproducción, la gestación y la lactancia, y que promueve un crecimiento y desarrollo óptimos. Debe ser satisfactoria, suficiente, completa, equilibrada, armónica, segura, adaptada, sostenible y asequible."* [19, p. 2]

Actualmente, las personas han descuidado sus hábitos alimenticios, no solo buscan suplir con la necesidad alimenticia, sino también sintiendo placer al consumirlos, buscando la practicidad a la hora de prepararlos (alimentos procesados) o sencillamente buscando consumir comidas rápidas. Esta tendencia también está asociada con las innumerables enfermedades y el deterioro del excelente funcionamiento de sistemas, órganos o células en el cuerpo humano.

Montagnic [20] expresa, que hay un fenómeno en estos últimos 50 años, donde el estilo para alimentarse está relacionado con el ritmo de vida acelerado (fast food), por la globalización, desestabilizando una buena alimentación; por ejemplo, en Estados Unidos, país donde se originó este modo de consumir los alimentos, se enfrenta a un aumento de la obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. La Organización Mundial de la Salud (OMS) hace un llamado a la comunidad internacional y establece que este tipo de hábitos alimenticios son considerados como una pandemia.

En los países en vía de desarrollo, la capacidad adquisitiva de sus habitantes influye en gran manera en los alimentos que consumen, por lo que comen "lo que puedan comprar" y no lo que necesitan, y este comportamiento se ve reflejado en que en esos países se

presenten problemas de salud como: diabetes, cáncer, fallas cardíacas, alergias y obesidad, afectando a la población en general [21].

Por otro lado, Illanes [22] considera que, “los alimentos son considerados funcionales si, más allá de su efecto nutricional, favorecen una o más funciones fisiológicas en el cuerpo humano, mejorando la condición física general y/o reduciendo el riesgo de enfermedad”.

2.3. Aspectos pedagógicos

2.3.1. Modelo pedagógico

Para diseñar una estrategia didáctica es necesario tener claridad sobre la ruta que se debe trazar para alcanzar determinado objetivo, es por esto que se busca el plan estructurado que se relaciona con las necesidades educativas y permite orientar la enseñanza en el aula de clase. [23]. Larroyo [24] define el proceso pedagogía como el desarrollo del ejercicio educativo: para esto, quien lo pone en práctica, aprende a ordenar, clasificar, indagar y relacionar con otros fenómenos.

El modelo pedagógico activista sobre el cual se apoya el diseño y aplicación de la estrategia pedagógica, promueve el desarrollo de una educación integral que forma para la vida y fomenta el desarrollo de las habilidades enfocadas a construir conocimiento mediante el trabajo en equipo con eficacia, liderando procesos en torno a una comunidad y socializando de manera pacífica tordo su formación cognitiva y socio afectivo.

Avendaño [25], expresa las siguientes características para la aplicación del modelo pedagógico:

Su puesta en marcha depende de los intereses y necesidades de los estudiantes.

El contenido son la naturaleza, su entorno, la vida y se organizan de lo simple y concreto a lo complejo y abstracto.

Las actividades pueden ser sugeridas por el orientador (autoactividad) o surge estimulando la creatividad.

Se requiere del desarrollo de la acción (saber hacer, experimentar), la acción se generaliza a todas las edades.

Los recursos permiten la manipulación y la experimentación de tal manera que se invoquen los sentidos y se garantice el aprendizaje y el desarrollo de las capacidades individuales.

Hay autoconstrucción del conocimiento, autoeducación y autogobernabilidad.

No hay diferenciación entre el conocimiento científico y el cotidiano.

En la relación maestro-alumno existe libertad para hablar y actuar, el maestro no es el ser imponente que lo sabe y lo regula todo.

2.3.2. Estrategia didáctica

La estrategia se concibe como “una secuencia de actividades que el profesor decide como pauta de intervención en el aula” [26]. La estrategia es un mecanismo de organización aplicado a un número de acciones secuenciales, que buscan alcanzar un objetivo, como es emprender el proceso de enseñanza y favorecer el aprendizaje de un saber, dicha estrategia se puede enfocar para alcanzar uno o varios resultados. La estrategia debe ser flexible y permitir ajustar acciones para alcanzar la meta propuesta.

Según Medina y Mata [27] las estrategias didácticas se admiten como secuencias de actividades, donde se busca alcanzar los objetivos propuestos. Es el docente el mediador entre el conocimiento y la capacidad del estudiante para apropiarse de dicho conocimiento.

Dentro del proceso de diseño de una estrategia didáctica el componente de participación es fundamental para fortalecer el autoaprendizaje, el aprendizaje interactivo y el aprendizaje colaborativo.

El Autoaprendizaje consiste en que el estudiante desarrolle actividades individuales, tales como espacios de búsqueda y análisis de la información, elaboración de escritos, entre otros; los cuales son necesarios para el aprendizaje activo ya que se puede dar de la interacción entre el docente – estudiante o estudiante – estudiante.

Para el aprendizaje activo es necesario la manipulación del conocimiento, realizar actividades prácticas, alcanzar el aprender haciendo, demostrando a través de la acción el alcance del objetivo propuesto.

2.3.3. Unidad Didáctica

Para Novalbos [28], Una unidad didáctica, en adelante UD es un documento, a modo de declaración de intenciones, constituido por una serie de elementos que guiarán al profesorado en el tratamiento de las competencias y contenidos de dicha unidad, con unos objetivos, unas metodologías, unos tiempos y unos criterios de evaluación. Además, debe tener en cuenta los conocimientos didácticos actuales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero, a su vez, dicha UD debe estar enmarcada dentro de una Programación Didáctica (PD), un documento de orden superior.

Por su parte Escamilla [29] considera que la unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad.

Escamilla también plantea que esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, Proyecto Curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso.

Por otro lado, para planificar las unidades didácticas, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Son un medio de concreción de la programación didáctica.
- Integra los elementos de la programación docente para periodos pequeños de tiempo.
- Desarrolla las actividades de enseñanza-aprendizaje que se ejecutarán en clase.
- Se subdivide en sesiones y se orienta hacia la consecución de objetivos y competencias.

- Para su diseño se debe tener en cuenta el contexto del aula.
- El conjunto de unidades didácticas aporta coherencia y significado al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, para Diez Gutiérrez [30], los elementos que componen una unidad didáctica se relacionan en la Tabla 2 – 5:

Tabla 2-5. Elementos de una unidad didáctica

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	
1. Descripción de la unidad didáctica	En este apartado se podrá indicar el tema específico o nombre de la unidad, los conocimientos previos que deben tener los alumnos para conseguirlos, las actividades de motivación, etc. Habría que hacer referencia, además, al número de sesiones de que consta la unidad, a su situación respecto al curso o ciclo, y al momento en que se va a poner en práctica
2. Objetivos Didácticos	Los objetivos didácticos establecen qué es lo que, en concreto, se pretende que adquiera el alumnado durante el desarrollo de la unidad didáctica. Es interesante a la hora de concretar los objetivos didácticos tener presentes todos aquellos aspectos relacionados con los temas transversales. Hay que prever estrategias para hacer partícipe a los estudiantes de los objetivos didácticos
3. Contenidos de aprendizaje	Al hacer explícitos los contenidos de aprendizaje sobre los que se va a trabajar a lo largo del desarrollo de la unidad, deben recogerse tanto los relativos a conceptos, como a procedimientos y actitudes.
4. Secuencia de actividades	En este apartado, es muy importante establecer una secuencia de aprendizaje, en la que las actividades estén íntimamente interrelacionadas. La secuencia de actividades no debe ser la mera suma de actividades más o menos relacionadas con los aprendizajes abordados en la unidad Por otra parte, es importante tener presente la importancia de considerar la diversidad presente en el aula y ajustar las actividades a las diferentes necesidades educativas de los alumnos en el aula.
5. Recursos materiales	Conviene señalar los recursos específicos para el desarrollo de la unidad.
6. Organización del espacio y el tiempo	Se señalarán los aspectos específicos en tomo a la organización del espacio y del tiempo que requiera la unidad.
7. Evaluación	Las actividades que van a permitir la valoración de los aprendizajes de los alumnos, de la práctica docente del profesor y los instrumentos que se van a utilizar para ello, deben ser situadas en el contexto general de la unidad, señalando cuáles van a ser los criterios e indicadores de valoración de dichos aspectos. Asimismo, es muy importante prever actividades de autoevaluación que desarrollen en los alumnos la reflexión sobre el propio aprendizaje.

Fuente: Diez Gutiérrez [30]

2.3.4. Secuencia didáctica

Para Díaz – Barrriga [31], Una secuencia didáctica constituye una organización de actividades de aprendizaje que se realizará con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo, el autor también establece que en una secuencia, no se puede limitar a aplicar un formulario para llenar espacios en blanco, es decir, va más allá de una evaluación, es un instrumento que requiere el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa

de estudio y la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los estudiantes.

2.4. Diseño de Investigación

El diseño de investigación seleccionado es experimental, debido a que se tomó un grupo control y un grupo piloto y teniendo en cuenta lo establecido por Arias [32], la Investigación de tipo experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

Mientras que, Palella y Martins, [33, p. 87] establecen que el diseño experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Su objetivo es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cúmulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa.

3. Aspectos Metodológicos.

En este capítulo se presenta la metodología que se sigue en la realización del presente trabajo final, el cual está fundamentado en la fruta del mango, ya que está a disposición en la institución educativa. Se relacionan las actividades desarrolladas para el cumplimiento de los objetivos propuestos, luego lo pertinente a la unidad didáctica, mostrando cada una de las actividades planteadas.

En la tabla 3 – 1, se presenta un resumen de todas las Actividades planteadas para dar cumplimiento con los objetivos propuestos para el presente trabajo.

Tabla 3-1. Tareas Propuestas para cumplir objetivos.

FASE	OBJETIVOS	TAREAS
BASICA	**1.** Identificar los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a las funciones orgánicas y las vitaminas.	▪ Se aplicó un cuestionario con la finalidad de indagar los conocimientos previos de los estudiantes del grado undécimo con respecto a las funciones orgánicas y las vitaminas. ▪ Se estableció cuál es el grupo piloto y cuál es grupo control teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico.
	2. Diseñar la estrategia didáctica para la enseñanza de las vitaminas utilizando como referente las que están presentes en algunas variedades de mango.	▪ Se organizó la estructura de la estrategia didáctica, diseñando las actividades teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados del pre-test. ▪ Se investigó sobre la composición química del mango para resaltar las clases de vitaminas encontradas en el mango. ▪ Se analizó el metabolismo de las vitaminas.
PRACTICA Y DE APLICACIÓN	**3.** Aplicar la estrategia didáctica diseñada para la enseñanza de las vitaminas y las funciones orgánicas con los estudiantes	▪ Se utiliza la estrategia didáctica diseñada con un grupo piloto, el cual se estableció que era el grupo 11º 02 Por otro lado, se seleccionó el grupo control al grado 11º 01, donde se desarrolla el tema de las vitaminas de manera magistral. ▪ Se aplicaron cada una de las actividades diseñadas. ▪ Los estudiantes diseñaron el blog para dar cumplimiento al desarrollo de la guía 1.
FASE DE EVALUACIÓN	**4.** Validar la estrategia implementada mediante dos métodos cuantitativos comparando la evaluación inicial y la evaluación final.	▪ Se aplicó nuevamente el cuestionario a los dos grupos, piloto y control en el momento final. ▪ Se calculó la ganancia de Hake como método cuantitativo para validar la efectividad de la secuencia. ▪ Se analizaron los resultados obtenidos

Fuente: Elaboración propia

3.1. Estructura de la Unidad didáctica

Las actividades correspondientes a la estrategia didáctica diseñada se muestran en la Tabla 3 – 2.

Cada uno de los elementos de la unidad didáctica relacionados en la Tabla 2 – 5, se especifica en cada una de las guías elaboradas.

1. Descripción de la unidad didáctica
2. Objetivos Didácticos
3. Contenidos de aprendizaje
4. Secuencia de actividades
5. Recursos materiales
6. Organización del espacio y el tiempo
7. Evaluación

Tabla 3-2. Actividades de la Unidad didáctica

FASE	ACTIVIDAD	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES
BASICA	**Guía 1. El mango y sus vitaminas**	▪ Expresar las características del mango y su importancia en Colombia. ▪ Utilizar una herramienta virtual (blogger), para que el estudiante publique las consultas realizadas sobre: género y especie "Mangifera L" su origen, los países de propagación, los nombres con que relacionan las diferentes variedades en los países de mayor consumo y en Colombia. ▪ Indagar en diferentes fuentes la composición química de los mangos teniendo en cuenta las variedades encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita.	1. Conformación de grupos de trabajo. 2. Consulta. 3. Participación por grupos en el blog publicando la información consultada. 4. Socialización de las publicaciones en el blog en el aula de clase.	Que el estudiantado se integre en grupos de trabajo y así integrar información sobre un tema específico. Que el estudiantado participe activamente en una herramienta tecnológica (Blog) y publique sus aportes. Que el estudiantado investigue sobre las propiedades del mango.
PRACTICA	**Guía 2. Las Vitaminas.**	▪ Identificar y clasificar las vitaminas	1. Análisis de videos. 2. Desarrollo de cuestionario. 3. Realizar mapa conceptual.	Qué el estudiantado identifique las diferentes clases de vitaminas.
	Guía 3. Vitamina A	▪ Identificar la estructura de la vitamina A. ▪ Comprender la formación de la vitamina A partir de los carotenos. ▪ Explicar la acción fisiológica de vitamina A.	1. Lectura de la guía. 2. Observación y análisis de videos. 3. Solución de cuestionario.	Que el estudiantado comprenda la estructura de los carotenos y como llega a convertirse en vitamina A. Que el estudiantado describa la acción fisiológica de la vitamina A en el cuerpo humano.
	Guía 4. Vitamina C.	▪ Identificar la estructura de la vitamina C. ▪ Comprender la acción fisiológica de vitamina C.	1. Lectura de la guía. 2. Observación y análisis de videos. 3. Realización de carteleras. 4. Exposición.	Que el estudiantado identifique la vitamina C. Que el estudiantado describa la acción fisiológica de la vitamina A en el cuerpo humano.
	Guía 5. Vitamina del grupo B presentes en el mango	▪ Identificar las vitaminas del grupo B ▪ Identificar la estructura de la vitamina B ▪ Comprender la acción fisiológica de vitamina B.	1. Lectura de la guía. 2. Diseño de un mapa conceptual 3. Realiza un cuadro comparativo.	Que el estudiantado identifique las vitaminas del grupo B. Que el estudiantado describa la acción fisiológica de las vitaminas B en el cuerpo humano.
	Guía 6. Las funciones orgánicas a partir de las estructuras de las vitaminas.	▪ Clasificar los grupos funcionales en química orgánica. ▪ Evidenciar en las estructuras de las vitaminas los diferentes grupos funcionales que la caracterizan.	1. Lectura de la guía. 2. Desarrollo de las actividades de la guía.	Que el estudiantado identifique en cada una de las estructuras de las vitaminas las funciones orgánicas.
DE APLICACIÓN	**Feria del mango**	▪ Exponer ante la comunidad educativa las vitaminas que aporta el consumo del mango. ▪ Aplicar el aprendizaje de manera activa a través de recetas donde puedan aprovechar los nutrientes del mango.	1. Conformar grupos de trabajos, de acuerdo a sus intereses particulares. 2. Asignación de un producto alimenticio para preparar en casa utilizando el mango como ingrediente principal. 3. Exposición a la comunidad educativa y degustación del alimento elaborado utilizando el mango como materia principal.	Que el estudiantado integre los saberes aprendidos en su alimentación, e informe a la comunidad educativa de las vitaminas encontradas en el mango.

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar algunas características significativas en el desarrollo y aplicación de la unidad didáctica que se desarrollaron en el aula de clase:

- El estudiante es el actor principal, la persona más importante en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.
- La docente asumió del papel del facilitador, guía, orientadora del proceso de aprendizaje.
- Se propició en todo momento espacios de dialogo, reflexión, discusión, explicación y argumentación, evidenciándose importantes aportes de los estudiantes.
- Los recursos didácticos diseñados y algunos adaptados, su objetivo fue orientado hacia la apropiación del conocimiento de las vitaminas.
- Se propiciaron espacios hacia la integración y el trabajo en equipo, conformando grupos de trabajo, donde se hacía énfasis en respetar el aporte del otro y el asumir el liderazgo.
- Se promovió la participación individual, en grupos y potencializar sus saberes ante la comunidad educativa.
- Se justificó integrar su aprendizaje científico con la cotidianidad, al buscar la preparación de alimentos y valorar el consumo de las vitaminas a través de estos productos.

3.2. Método cuantitativo de validación de la Estrategia didáctica: Ganancia de Hake

La ganancia de Hake es el método cuantitativo usado para establecer la validación de la estrategia aplicada, para calcularla, se utiliza la siguiente ecuación [34]:

$$\boldsymbol{g = \frac{(post - pre)}{100 - pre}}$$

Dónde:

g : Ganancia de Hake.

$\boldsymbol{pre:}$ Resultado de la evaluación diagnóstica inicial.

$\boldsymbol{post:}$ Resultado de la evaluación final.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido por cada estudiante, se establece la categoría de la ganancia de Hake, para ello, se tiene en cuenta los rangos que se muestran en la tabla 3 – 3:

Tabla 3-3. Categorías de la Ganancia de Hake.

Categoría	Rango
Ganancia Baja	0,0 a 0,3
Ganancia Media	0,3 a 0,7
Ganancia Alta	0,7 a 1,0

Fuente: [34].

4. Resultados y Análisis.

Las actividades diseñadas que componen la Unidad didáctica se aplicaron a 37 estudiantes del grado 11- 02 de la Institución educativa Eduardo Suarez Orcasita de la ciudad de Valledupar. Donde el 67,6% de los estudiantes (grupo piloto y control) pertenecen al estrato I, el 29,7% al estrato II y el 2,7% restante pertenecen al estrato III. El 2,7% de los estudiantes (grupo piloto y control) son pertenecientes a una etnia indígena, el 21,6% son personas vulnerables en situación de desplazamiento.

La estrategia hizo parte del desarrollo del área de Ciencias naturales, específicamente en la asignatura de química; esta área cuenta con una intensidad horaria de 9 horas semanales, está dividida en tres asignaturas, química, física y biología organizadas de la siguiente manera:

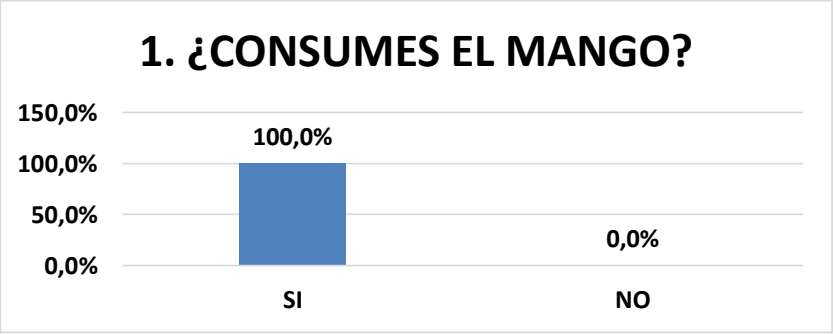
Química	4 horas semanales
Física	3 horas semanales
Biología	1 hora semanal.

4.1. Encuesta sobre el mango

A los estudiantes se les aplicó una encuesta con el fin de establecer conocimientos previos sobre el mango, establecer su consumo e indagar si consideraban posible aprender conceptos relacionados con la química a partir de esta fruta.

La encuesta consta de 7 preguntas como se observa en el anexo B y se aplicó a 37 estudiantes pertenecientes al grupo piloto, (11º 2).

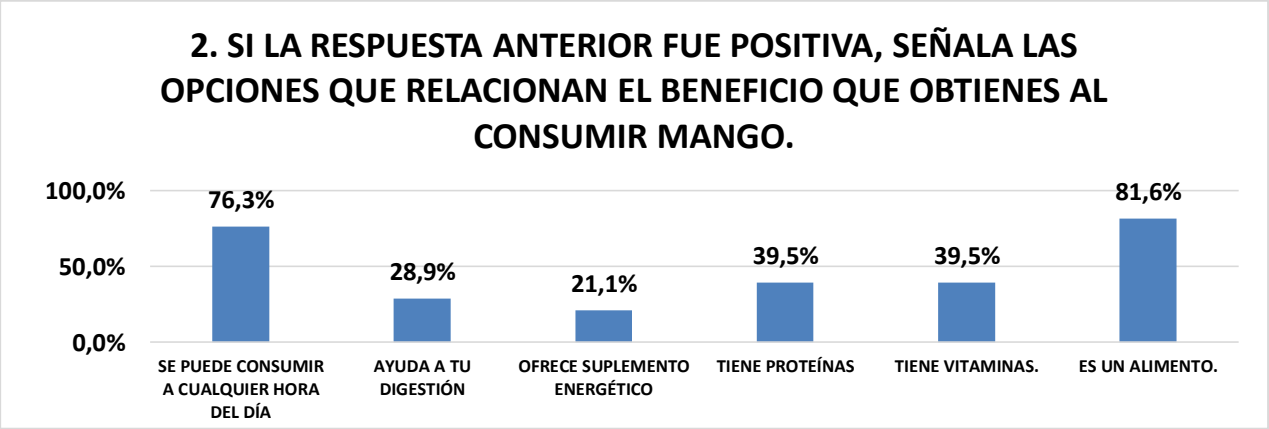
Grafico 4-1. Consumo del mango en los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4 – 2, muestra el resultado del consumo del mango en los estudiantes, donde se observa que el 100% de ellos consumen esta fruta.

Grafico 4-2. Beneficio de comer mango



Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta, los estudiantes podían seleccionar más de una opción de respuesta.

Los estudiantes consideran que el principal beneficio que obtienen al consumir es que se alimentan, con un 81,6%, mientras que el 76,3% considera que es porque se puede consumir a cualquier hora del día, el 28.9% considera que ayuda a su digestión, el 39,5% lo consume porque aporta proteínas, el 39,5% porque aporta vitaminas y el 21% porque ofrece suplemento energético.

Grafico 4-3. Razones de comer mango

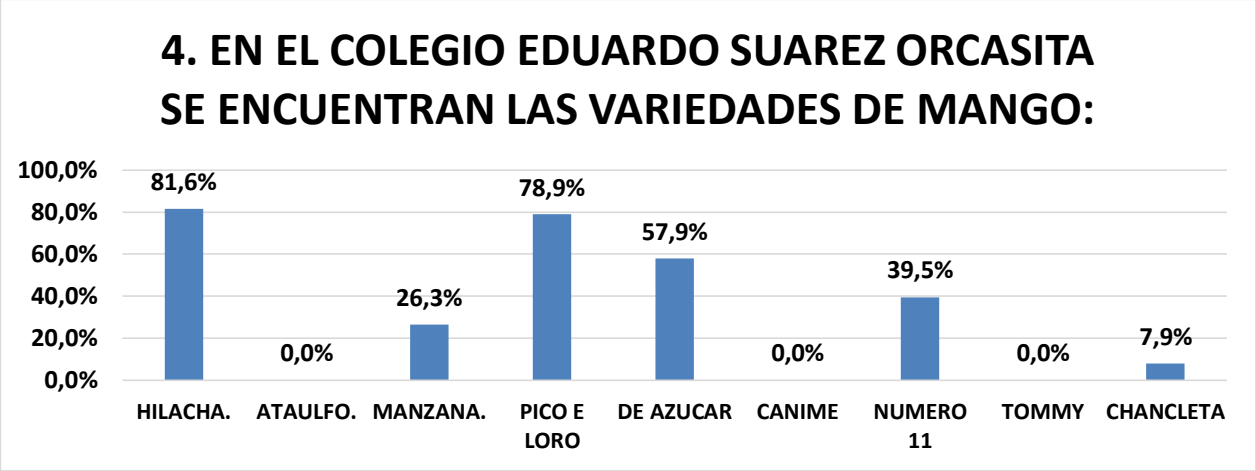
Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta N°3, cuyos resultados se pueden visualizar en el grafico 4-3, los estudiantes podían seleccionar más de una razón para consumir mango.

El 79% de los estudiantes consideran que la principal razón para consumir mango es por su facilidad de conseguir y porque se puede comer verde o maduro, con el mismo porcentaje.

El 68,4% lo consume porque está disponible en su casa, el 63,2% porque es dulce, el 36,8% lo consume porque es ácido, el 26,3% consideran que la razón es porque es económico.

Grafico 4-4. Variedades de mangos existentes en la IE. Eduardo Suarez Orcasita.

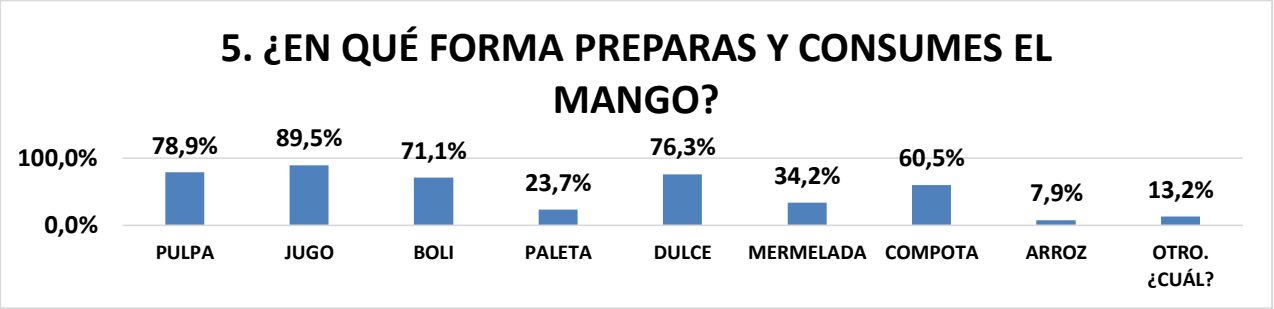


Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta N° 4, los estudiantes podían seleccionar más de una opción de respuesta, por lo que la suma de porcentajes es diferente de 100.

La Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita como muchas de Valledupar está rodeada de árboles, especialmente de mangos, por lo que los estudiantes identifican seis variedades de esta fruta, las cuales son, hilacha (81,6%), Pico e loro (78,9%), de azúcar (57,9%), número 11 (39,5%) y chancleta (7,9%).

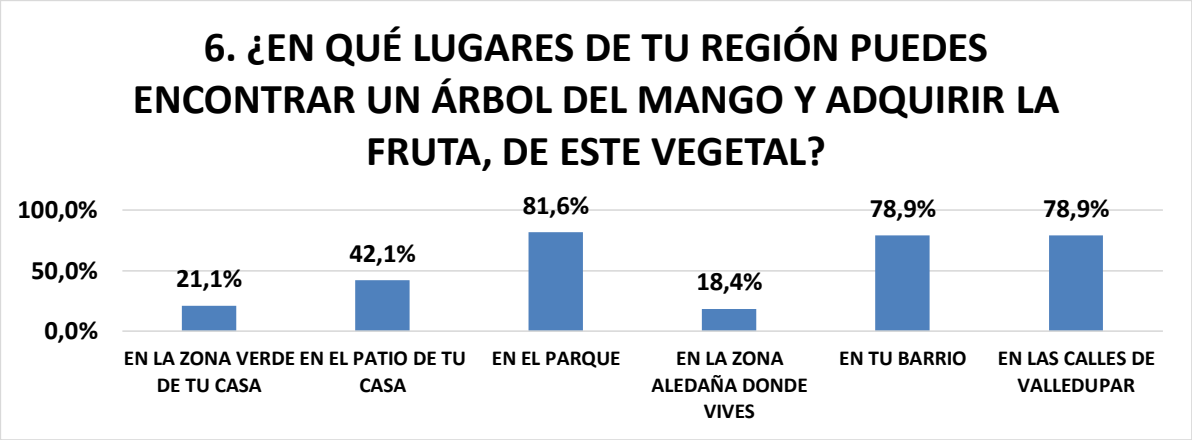
Grafico 4-5. Forma de preparar y consumir el mango.



Fuente: Elaboración propia.

La manera favorita de consumir el mango por parte de los estudiantes es en jugo con un 89,5%, el 78,9% lo consume en pulpa, el 76,3% en dulce, 71,1% lo prefiere en boli, el 60,5% lo consume en compota, el 34,2% lo consume en mermelada.

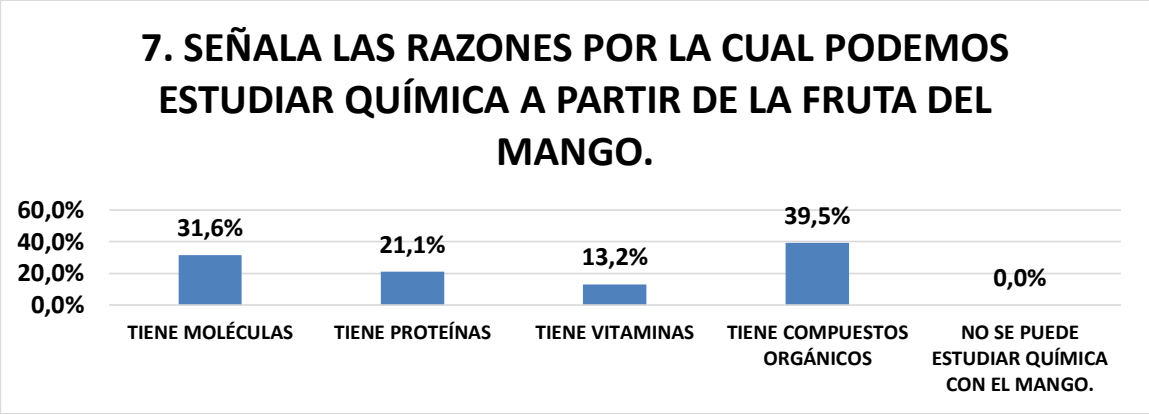
Grafico 4-6. Lugares donde se puede encontrar un árbol de mango



Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes manifiestan que el mango lo pueden encontrar en cualquier parte de la ciudad de Valledupar, por lo que es muy asequible a cualquier persona que lo desee.

Grafico 4-7. Razones por la cual se puede estudiar química a partir de la fruta del mango.



Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes en su mayoría consideran que se puede estudiar química a partir del mango, porque esta fruta tiene compuestos orgánicos, con un 39,5%, el 31,6% dice que, porque tiene moléculas, el 21,1% porque tiene proteínas, y el 13,2% porque tiene vitaminas.

Se realiza un análisis con detenimiento, a pesar que los estudiantes responden que las vitaminas tienen compuestos orgánicos, que son moléculas y que tienen proteínas y vitaminas, no tienen claridad que con la fruta del mango se puede estudiar química, ya que ningún estudiante responde este ítem en la encuesta.

4.2. Evaluación inicial

La evaluación inicial se estructuró con la intención de realizar un análisis más sobre los conocimientos que los estudiantes tenían de las vitaminas.

El diagnóstico contó con 16 preguntas de tipo cerradas, selección múltiple con única respuesta, que indagaban entre otros aspectos, vitaminas presentes en el mango, importancia de las vitaminas para los seres humanos, estructura química de las vitaminas. (Ver Anexo A)

Se aplicó en el aula de clases a 37 estudiantes del grado undécimo dos, que es el grupo piloto y al grado undécimo uno a 43 estudiantes, que fue seleccionado como grupo control.

El objetivo de cada pregunta se presenta en la Tabla 4 – 1:

Tabla 4-1. Objetivo de cada pregunta de la evaluación Inicial

PREGUNTA	OBJETIVO
Pregunta No. 1	Tener la total certeza que todos los estudiantes identifican el mango como una fruta.
Pregunta No. 2	Evaluar si los estudiantes tienen conocimiento sobre la composición química del mango y las vitaminas que aporta al consumirlo.
Pregunta No. 3	Esta pregunta pretende evaluar si el estudiante conoce la importancia del consumo permanente de vitaminas o la ingesta diaria de estas a través de los alimentos.
Pregunta No. 4	Con esta pregunta se busca que el estudiante tenga claridad de la fuente de donde se pueden adquirir las vitaminas.
Pregunta No. 5	Se indaga sobre la característica de clasificación de las vitaminas, sobre su capacidad de ser hidrosolubles o liposolubles.
Pregunta No. 6	Con la presentación de la imagen se busca conocer si el estudiante conoce la estructura de la vitamina C.
Pregunta No. 7	Con el cuestionamiento se busca analizar si dentro de la estructura de la vitamina C, el estudiante identifica los grupos funcionales como alqueno, éter y acido carboxílico.
Pregunta No. 8	Con esta pregunta los estudiantes deben tener claridad que hay moléculas que son precursoras de las vitaminas. Cuya actividad biológica es casi nula, pero al ser ingeridas, a través del metabolismo estas moléculas se transforman en vitaminas.
Pregunta No. 9	Esta pregunta busca identificar en los estudiantes si tienen claridad sobre la acción fisiológica de algunas vitaminas, al contribuir en el control de radicales libres.
Pregunta No. 10	Utilizando la observación de la imagen, el estudiante puede identificar la estructura de la vitamina A.
Pregunta No. 11	Con el cuestionamiento de esta pregunta se evalúa la identificación de los grupos funcionales presentes en la estructura de la vitamina A, como son: los alquenos y los alcoholes.
Pregunta No. 12	Con el análisis de este interrogante se busca identificar en el estudiante que tiene claridad que los β-carotenos se consumen a través de alimentos de origen vegetal.
Pregunta No. 13	Se busca que el estudiantado tenga claridad que los β- carotenos son las provitaminas de la vitamina A.
Pregunta No. 14	Con este cuestionamiento se pretende que los estudiantes identifiquen la tiamina como la vitamina B1
Pregunta No. 15	Con este cuestionamiento se pretende que los estudiantes identifiquen la tiamina como la vitamina B3
Pregunta No. 16	Con este cuestionamiento se pretende que los estudiantes identifiquen la tiamina como la vitamina B2

Fuente: Elaboración propia

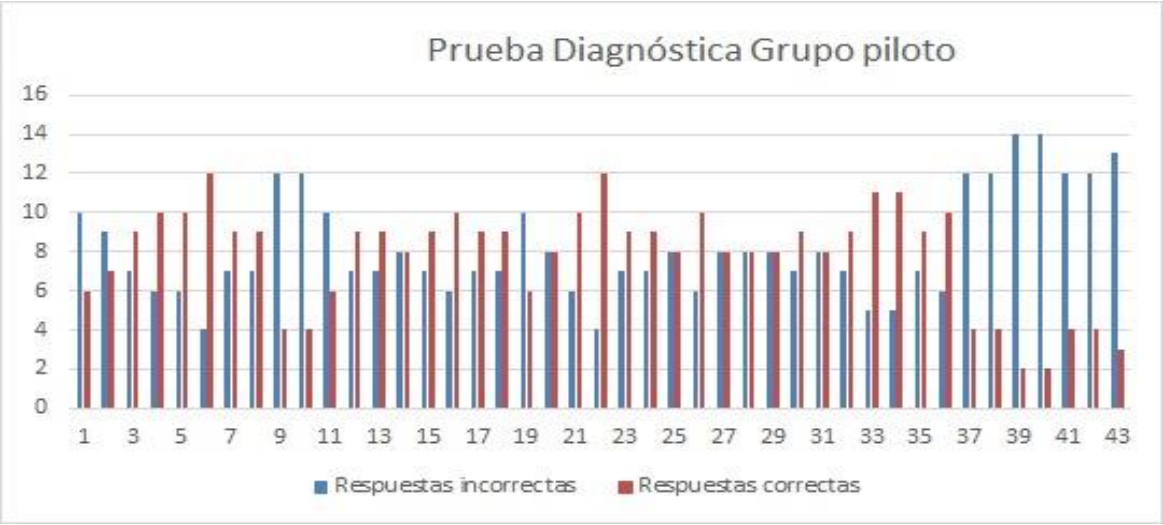
La dinámica de aplicación se dio de la siguiente manera, los estudiantes se reunieron en el aula de clases durante las horas de química, la docente investigadora entregó la copia y los estudiantes resolvieron el cuestionario, tomándose para ello las dos horas de clases.

La calificación fue de 10 a 100, donde 10 era la nota más baja y 100 la más alta, donde los estudiantes del grupo control obtuvieron un promedio de 56 y los del grupo piloto obtuvieron un promedio de 31.

El criterio para seleccionar el grupo piloto y control fue teniendo en cuenta el resultado de la evaluación diagnóstica (inicial), de esta manera, el grupo que mejor desempeño mostró en la evaluación se estableció como el control y el otro grupo, que presentó mayores deficiencias fue caracterizado como el grupo piloto, convirtiéndose en un reto para la enseñanza de estos temas.

Los resultados de la prueba diagnóstica para el grupo piloto se muestran en el gráfico 4 – 8. Mientras que para el grupo control se muestra en el gráfico 4 – 9.

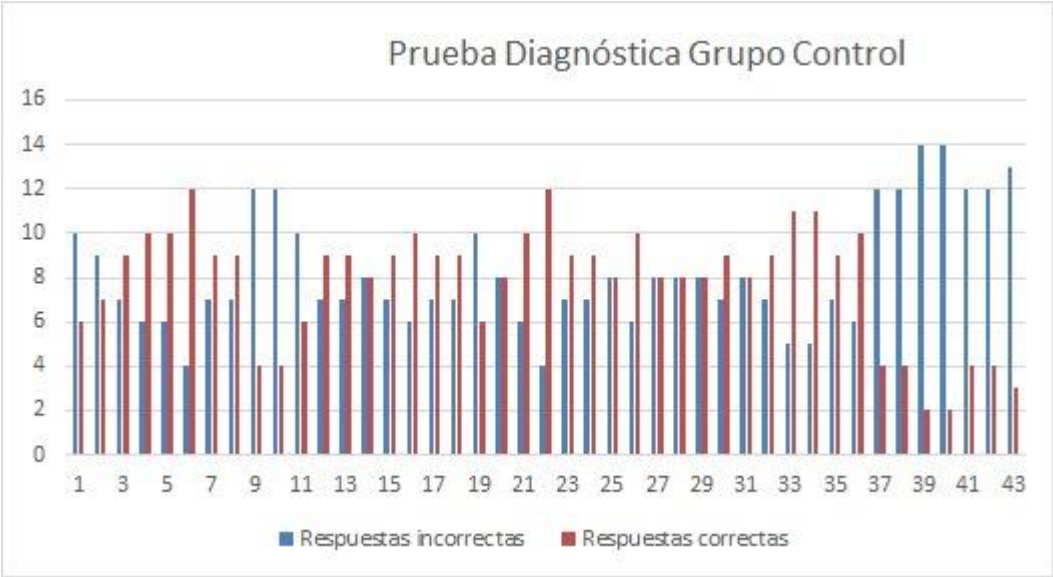
Grafico 4-8. Resultadas de la aplicación de la prueba diagnóstica en el grupo piloto.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 4 – 8, se ubica en el eje x a cada estudiante evaluado del grupo control, donde se le asigna un número del 1 al 37, ya que es el número de estudiantes en el curso, mientras en el eje y se ubican el número de preguntas respondidas por cada estudiante, cada barra muestra las preguntas correctas (barra roja) e incorrectas (barra azul) que obtuvo cada estudiante.

Grafico 4-9. Resultadas de la aplicación de la prueba diagnóstica en el grupo control.

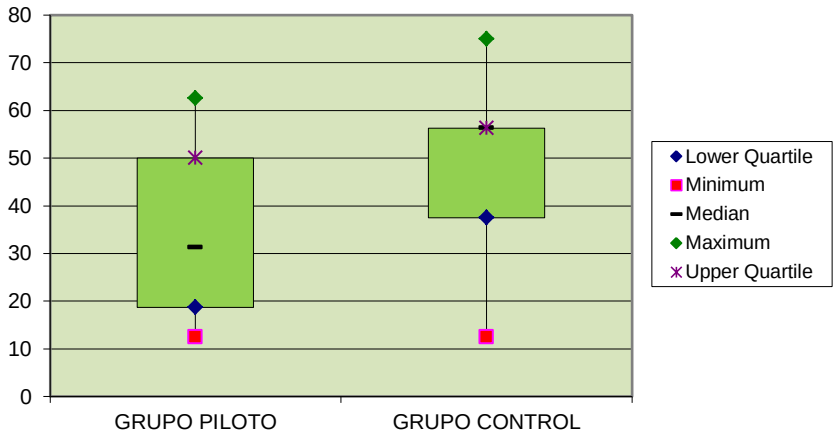


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba diagnóstica piloto se organizan en la misma forma del gráfico N° 4 - 8, pero en este caso, en el eje x, se ubican 43 estudiantes que son los que conforman el grupo control.

Ahora, se muestra un comparativo entre los resultados del grupo control y grupo piloto en el gráfico 4 – 10, para ello se utiliza un gráfico de diagrama de caja o bigotes.

Grafico 4-10. Comparación de resultadas de la aplicación de la prueba de entrada en el grupo piloto y grupo control



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-2. Resultados prueba inicial grupo piloto.

GRUPO PILOTO	
Q1[3]	19
Calificación Mínima	13
Mediana	31
Calificación Máxima	63
Q3[4]	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-3. Resultados prueba inicial grupo Control.

GRUPO CONTROL	
Q1	38
Calificación Mínima	13
Mediana	56
Calificación Máxima	75
Q3	56

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar el análisis del gráfico anterior, se tienen en cuenta las tablas 4 – 1 y 4 – 2, donde se presenta el primer cuartil o Q1, que es el menor valor que es mayor que una cuarta parte de los datos; es decir, aquel valor variable que supera 25% de las observaciones y es superado por el 75% de las observaciones, que en este caso corresponde a 19 para el grupo piloto y 38 para el grupo control.

Además, se tiene en cuenta el tercer cuartil Q3, es el menor valor que es mayor que tres cuartas partes de los datos, es decir aquel valor de la variable que supera al 75% y es superado por el 25% de las observaciones, que, en este caso, para el grupo piloto es de 50 y para el grupo control es de 56.

La calificación mínima del grupo piloto es de 13, al igual que la del grupo control, la máxima nota para el grupo piloto fue de 63 y para el grupo control fue de 75. Ningún estudiante obtuvo la nota máxima posible, en este caso 100.

[3] El primer cuartil Q1, es el menor valor que es mayor que una cuarta parte de los datos; es decir, aquel valor de la variable que supera 25% de las observaciones y es superado por el 75% de las observaciones.
[4] El tercer cuartil Q3, es el menor valor que es mayor que tres cuartas partes de los datos, es decir aquel valor de la variable que supera al 75% y es superado por el 25% de las observaciones.

En términos prácticos, los resultados del grupo piloto son los siguientes, el 75% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores a 50, el valor promedio de las notas fue de 31, mientras la máxima nota es de 63.

Por su parte el grupo control obtuvo los siguientes resultados, el 75% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores a 53, la máxima nota fue de 75, es decir que hubo estudiantes que aprobaron la evaluación. El promedio de calificaciones es de 56, se observa que obtuvieron mejores resultados que el grupo piloto.

Finalmente, se puede decir que a los estudiantes del grupo piloto se les dificulta identificar los conceptos relacionados con las vitaminas y su estructura química, esto se evidencia cuando no conocen las características de clasificación de las vitaminas (pregunta 5), o cuando desconocen las estructuras de las vitaminas (pregunta 6), o no tienen claridad sobre la acción fisiológica de algunas vitaminas, al contribuir en el control de radicales libres (pregunta 9)

Pese a que los estudiantes del grupo control mostraron preguntas incorrectas, fueron menos que las del grupo piloto.

Por otro lado, se observa que el grupo control es más parejo que el grupo piloto, ya que sus resultados fueron menos dispersos.

4.3. Las Actividades desarrolladas

El desarrollo de la unidad didáctica se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Para el grupo experimental se eligió al grupo de 11-02, la intervención metodológica fue la siguiente:

1. Aplicación pre test
2. Implementación y desarrollo de la unidad didáctica.
3. Aplicación post – test.

El grupo de estudiantes estuvo a cargo de la docente Damaris Colpas, quien se hizo responsable de la aplicación de las actividades propuestas para el desarrollo de la unidad

didáctica, y se encargó de la organización de los grupos de trabajo, teniendo en cuenta la integración entre los estudiantes.

Las actividades fueron las siguientes:

Tabla 4-4. Actividades de la Unidad didáctica

FASE	Número	Título de las actividades
BASICA	Actividad 1	Guía 1. Mango y sus vitaminas
PRACTICA	Actividad 2	Guía 2. Las Vitaminas
	Actividad 3	Guía 3. Vitamina A
	Actividad 4	Guía 4. Vitamina C
	Actividad 5	Guía 5. Vitamina B
	Actividad 6	Guía 6. Las funciones orgánicas a partir de las estructuras de las vitaminas.
DE APLICACIÓN	Actividad 7	Feria del mango

Fuente: Elaboración propia

Para el grupo control se escogió el grupo de 11 – 01 del mismo plantel educativo, a cargo de la misma docente y la intervención metodológica fue la siguiente:

1. Aplicación pre test
2. Desarrollo de la clase magistral.
3. Aplicación post – test.

4.2.1. Guía 1. Mango y sus vitaminas.

La ejecución de esta guía (Anexo C) orientó al estudiantado a que consulte e identifique las siguientes características del mango:

1. Identificación de las variedades de mango encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita
2. Historia y evolución del mago Composición química del mango, teniendo en cuenta las variedades encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita.
3. Nombre de las variedades del mango en los países de mayor exportación del mango y en Colombia.
4. Países con mayor porcentaje de importación y exportación del mango en el mundo.

5. Caracterización y comparación entre las hojas y los frutos de las diferentes variedades de mango encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita
6. Comparación entre la composición química del mango y otras frutas.

Al finalizar los estudiantes plasmaron sus consultas en una herramienta virtual: Blogger: Orcasita. Vitaminas del mango, que era una actividad dentro de una de las guías. La actividad se desarrolló en dos (2) hora de clases, los estudiantes realizaron las actividades sin ningún contratiempo.

En los escritos publicados por los estudiantes en el blog, se evidencia una consulta acertada con las indicaciones de la guía, realizando aportes de la historia de la fruta del mango, las variedades del mango y comparadas en el aula de clase con las encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita; estas también fueron relacionadas con las variedades de mayor exportación en Colombia. De la misma forma compararon sus hojas y el fruto entre una variedad y otra de las encontradas en la institución. Fue importante como a través de la consulta iniciaron a valorar el nivel nutricional del mango con otras frutas.

4.2.2. Guía 2. Las Vitaminas

El objetivo de esta guía es que los estudiantes conozcan las vitaminas que son requeridas por nuestro organismo, así como los alimentos que las contienen y los trastornos por su deficiencia. Se requirieron 2 horas de clase de química para el desarrollo de la guía, se utilizó ayuda audiovisual para la proyección de los videos. (computador, video beam). Ver anexo D.

Los estudiantes dialogaron sobre la información de la guía, observaron los videos dentro del aula de clase y resolvieron el cuestionario, además reforzaron la clasificación de las vitaminas, construyendo mapas conceptuales.

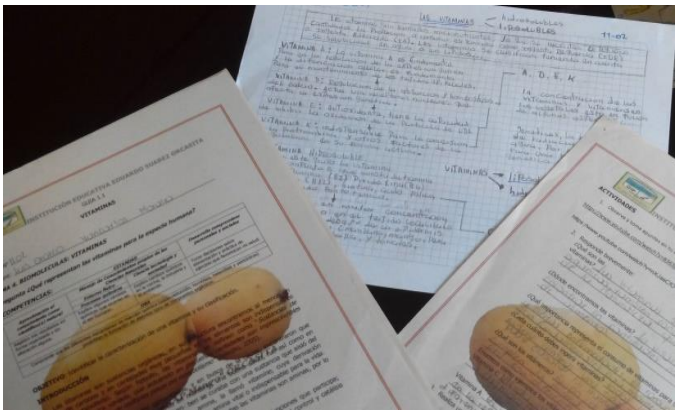


Figura 4-1. Ejemplo de guía 2. desarrollada.
Fuente: Fotografía tomada por Damaris Colpas.

Figura 4-2.Desarrollo de la guía 2.
Fuente: Fotografías tomadas por Damaris Colpas donde se observan a los estudiantes desarrollando la guía 2.

4.2.3. Guía 3. Vitamina A.

Se inicia el proceso de profundizar en la estructura y acción de la vitamina A en el cuerpo humano.

Esta actividad se desarrolló en grupos de 4 estudiantes, cada estudiante recibió su material y el apoyo de ayuda audiovisual (Computador, televisor) para compartir los videos. Ver Anexo E.

los estudiantes se destacaron cuando adquirieron la habilidad de clasificar entre carotenos y vitamina A y argumentaron la dependencia que existe entre estas dos moléculas químicas con el desarrollo de la guía, además, fortalecieron sus conocimientos con la observación de videos, actividad que complementó su saber para discutir las respuestas del cuestionario.

Figura 4-3. Aplicación de la guía 3.
Fuente: Fotografías tomadas por Damaris Colpas

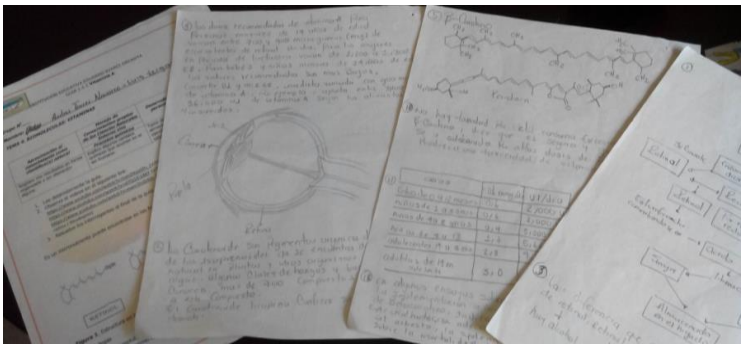


Figura 4-4. Algunas respuestas de la guía 3.
Fuente: Fotografía tomadas por Damaris Colpas

4.2.4. Guía 4. Vitamina C

El objetivo de la guía es identificar la estructura de la vitamina C y su acción en el cuerpo humano, permitiéndole al estudiante identificar los múltiples beneficios de su consumo. Cada estudiante recibió su guía (ver anexo F), en la siguiente sección de trabajo, los estudiantes por grupos presentaban las conclusiones de los beneficios del consumo de vitamina C a través de la elaboración y sustentación de una cartelera.

Figura 4-5. Aplicación de la guía 4.

Fuente: Fotografías correspondientes al desarrollo de la guía 4. Tomadas por Damaris Colpas.

Fue provechoso la elaboración de carteleras y exposición de dicho instrumento en grupos, dinámica que se alcanzó con excelencia teniendo en cuenta la información de la guía y los videos observados en clase.

4.2.5. Guía 5. Vitamina B encontradas en el mango.

El objetivo del desarrollo de la guía es que los estudiantes conozcan la estructura de la tiamina, riboflavina, niacina y piridoxina y a su vez, el comportamiento de estas moléculas orgánicas en nuestro cuerpo, en esta guía se profundiza solo en las vitaminas del grupo B que se encuentran en el mango; a cada estudiante se le entregó su guía de trabajo, fue necesario utilizar 2 horas de clase y se requirió de ayuda audiovisual (televisor, computador), para la proyección de los videos. Ver anexo G.

Figura 4-6. Aplicación de la guía 5.

Fuente: Fotografías que evidencian el desarrollo de la guía 5. Tomadas por Damaris Colpas.

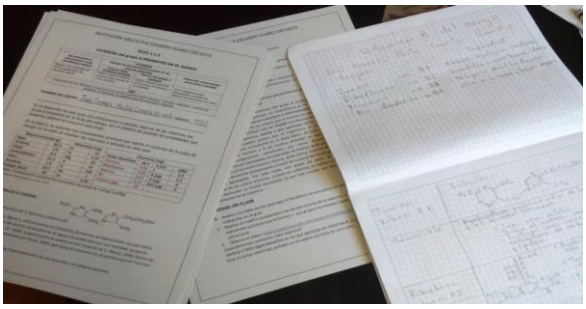


Figura 4-7. Algunas Respuestas de la guía 5.

Fuente: Fotografías tomadas por Damaris Colpas

El desarrollo de esta guía les permitió a los estudiantes conocer las diferentes vitaminas B, que integran este grupo. De manera que con la elaboración de mapas conceptuales y cuadros comparativos pudieron argumentar la acción fisiológica de cada una.

4.2.6. Guía 6. Las funciones orgánicas a partir de las estructuras de las vitaminas.

Es a partir de las moléculas de las vitaminas, es que se orienta la enseñanza de los grupos funcionales en química orgánica, de manera que, ubicado el estudiante en su contexto cotidiano, puede aprender de manera significativa a identificar la gama de grupos funcionales; con este fin se desarrolló y aplicó la guía No 2. Grupos funcionales. Ver Anexo H.

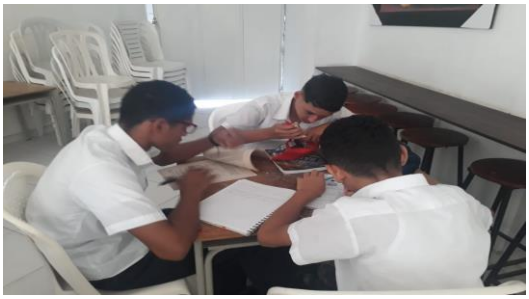


Figura 4-8. Aplicación de la guía 6.

Fuente: Fotografías que evidencia el desarrollo de la guía 6. Tomadas por Damaris Colpas

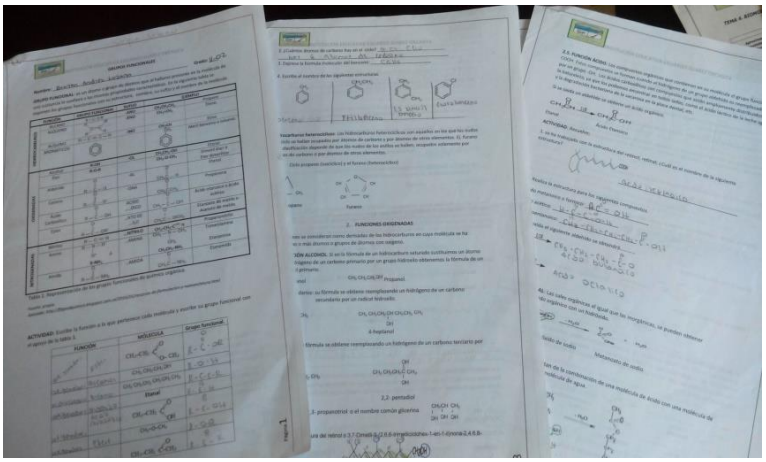


Figura 4-9. Algunas Respuestas de la guía 6.

Fuente: Fotografías tomadas por Damaris Colpas

4.2.7. Feria del mango.

Para evidenciar la apropiación del conocimiento se organizó la feria del mango, actividad N° 7, con ella se buscó que el aprendizaje significativo de manera participativa ante toda la comunidad de la Institución educativa Eduardo Suarez Orcasita, los estudiantes se organizaron en grupos, de acuerdo a sus intereses (viviendas cercanas, confianza en el trabajo de equipo), ellos analizaron el aprovechamiento de las vitaminas en los diferentes alimentos que se pueden preparar utilizando el mango como materia prima y eligieron por grupos los siguientes productos a preparar:

1. Compota
2. Postre
3. Dulce
4. Jugo tropical
5. Picada
6. Yogur
7. Boli en leche
8. Helado
9. Gelatina
10. Boli cerezado
11. Cholado.
12. Jugo de Mango.

1. Compota: Los estudiantes tomaron la pulpa de mango, la colocaron a fuego lento por 15 a 20 minutos con poca agua y una porción de azúcar al gusto, dejaron enfriar, licuaron y filtraron. Envasaron en recipientes de vidrio.
2. Postre: los estudiantes al postre que prepararon, le llamaron: tarta de mango, para su elaboración, toman mantequilla, que derriten para triturar las galletas en ella y adicionan un poco de leche para batir, y esta mezcla se deposita sobre una refractaria, luego se adiciona una capa de yogur sin sabor, una capa de queso crema y en la licuadora se adiciona pulpa de mango maduro, leche condensada, zumo de limón, gelatina sin sabor y se mezcla por el tiempo necesario para integrar todos los materiales; esta mezcla se agrega sobre la refractaria y se lleva al refrigerar por dos horas.
3. Dulce de mango: los estudiantes tomaron la pulpa de mango verde, lo pican en tiras largas y lo cocinan a fuego lento con suficiente agua y azúcar, con la ayuda de una cuchara, revuelven la mezcla constantemente hasta espesar. Dejan enfriar y sirven en vasos pequeños.
4. Jugo tropical, para su elaboración se utiliza la pulpa del mango verde, la cocinan con suficiente agua, licuan de manera que la mezcla no quede espesa, luego adicionan trozos pequeños de diversas frutas como piña, manzana, pera, papaya, banano, patilla, de manera que se presente como un tuti – fruti.
5. Picada, se toma la pulpa de mango verde sin cascara, en trozos pequeños y se le adiciona zumo de limón y sal y se presentan en bolsas pequeñas transparentes.
6. Yogur de mango: los estudiantes toman un litro de leche de vaca, la colocan a calentar a una temperatura aproximada de 70°C, luego toman una porción de la leche y disuelven en ella una cucharada de yogur natural, para obtener los microorganismos propios del yogur, luego adicionan una cucharada de leche en polvo y agitan hasta la total incorporación de los ingredientes, esta pequeña mezcla la llevan junto al litro de leche que está a fuego lento para mantener los 70°C; toda esta mezcla se coloca en un recipiente plástico con su tapa, se envuelve con papel aluminio o con tela (toalla, sabanas, etc), de manera que de alguna manera conserve el calor y se guarda por 12 horas en un lugar aislado, preferiblemente poco húmedo (dentro de una gaveta, horno o microondas). Después de las 12 horas se licua la solución que adicionamos en el recipiente

plástico con pulpa de mango maduro, esta mezcla la vamos a colocar sobre un trapo y un colador de manera que pueda eliminar el exceso de suero, se deja por 2 horas en refrigeración y luego está lista para su consumo.

7. Boli en leche: se toma pulpa de mango madura, se pica en trozos pequeños se depositan en el vaso de la licuadora con leche y azúcar al gusto, se licuan hasta que la mezcla quede homogénea, se pasa por un colador, esta solución se vierte en bolsas pequeñas transparentes y se llevan al congelador por 12 horas, se presenta y disfruta totalmente congelado.
8. Helado: se toma pulpa de mango maduro, en trozos pequeños, se licuan con un poco de agua y se adiciona crema de leche y leche condensada al gusto; esta mezcla se lleva al congelador en un recipiente plástico con tapa; cada dos horas lo sacas del congelador, lo bates para darle la consistencia de cremoso, de suave. Se presenta en recipiente plástico y lo suficientemente frio para disfrutar como helado; los estudiantes lo degustaron en compañía de una galleta.
9. Gelatina: toman pulpa de mango madura y verde, cada una independiente, lo licuan con agua, de manera que se prepare jugo de mango, con agua caliente se disuelve suficiente gelatina sin sabor y se adiciona al jugo de mango maduro o verde, se deja enfriar a temperatura ambiente, para envasar en vasos desechables y se lleva al refrigerador para que se forme la gelatina.
10. Boli cerezado: se toma pulpa de mango madura, se pica en trozos pequeños se depositan en el vaso de la licuadora con agua y azúcar al gusto, se licuan hasta que la mezcla quede homogénea, se pasa por un colador, esta solución se vierte nuevamente en la licuadora y se mezclas con algunas cerezas; la mezcla se adiciona en bolsas pequeñas transparentes y adicional se vierte una cereza entera, se llevan al congelador por 12 horas, se presenta y disfruta totalmente congelado.
11. Cholado: se prepara jugo de mango verde (se toma pulpa de mango verde, se pica en trozos pequeños, se cocinan con suficiente agua y azúcar al gusto, luego esta mezcla se licua y se cuela), se toman cubetas de hielo y se raspan para adicionar en un vaso desechable los granos de agua congelada, rápidamente se adiciona el jugo de mango verde y se decora con leche condensada.
12. Jugo de Mango: se toma pulpa de mango verde, se pica en trozos pequeños, se cocinan con suficiente agua y azúcar al gusto, luego esta mezcla se licua y se

pasa por un colador para retirar el exceso de pulpa. Se sirve en vasos con suficiente hielo.

Dulce de mango

Bolis y paletas de mango

Gelatina y Helados de mango

Figura 4-10. Evidencias de la feria del mango.

Fuente: Fotografías tomadas por Damaris Colpas donde se evidencian las diferentes actividades realizadas en el marco de la feria del mango.

Se realizó una evaluación con los estudiantes que se acercaban a consumir los productos, con el fin de que ellos mismos seleccionaran el producto alimenticio a base de mango que más le resultara agradable, al finalizar el evento se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4-5. Resultado de la feria del mango.

	Sabor		Nutritivo		Elaboración		Vitamina Aportada			Mejor Producto
Producto	**Agradable**	**Desagradable**	**Si**	**No**	**Fácil**	**Difícil**	**A**	**B**	**C**	
Compota	6	0	6	0	6	0	0	5	1	5
Postre	6	0	6	0	3	3	0	6	0	8
Dulce	6	0	6	0	6	0	4	0	2	5
Jugo Tropical (Tutifruti)	6	0	6	0	5	1	3	1	2	5
Picada	6	0	6	0	6	0	1	0	5	7
Yogur	6	0	6	0	1	5	4	1	1	10
Boli en Leche	6	0	6	0	6	0	3	1	2	8
Helado	6	0	6	0	4	2	4	2	0	9
Gelatina	6	0	6	0	4	2	4	1	1	4
Boli Cerezado	6	0	6	0	4	2	2	0	4	4
Cholado	6	0	6	0	1	5	0	0	6	3
Jugo de Mango	6	0	6	0	6	0	3	0	3	4

Fuente: Elaboración propia

Se analizó que todos los productos preparados por los estudiantes del grado undécimo con sabor a mango, fueron agradables al gusto del estudiantado los productos de mayor aceptación fueron el yogur, el boli de mango con leche y el helado de mango, tal como se muestra en la tabla 4 – 5.

Por otro lado, se evidenció la interrelación entre el componente bioquímico y el sociocultural, al punto que su enseñanza y desarrollo didáctico se convirtió en un reto para la docente y los estudiantes, su desarrolló permitió aproximar el conocimiento científico y ambiental en el contexto escolar. En este sentido, la educación orientada hacia los procesos de alimentación, debieron ser discutidas y orientadas por la docente, atendiendo a la situación social y económica de los grupos que elaboraron los productos alimenticios, pero elevó el interés en el aprovechamiento de las vitaminas que contiene el mango y sus diversas formas de consumirlo.

4.3. Evaluación Final

La actividad final programada fue la aplicación del post- test en su segundo momento, es así como se utiliza el mismo formato del anexo A, esto, con el fin de poder realizar una comparación entre los resultados de la misma prueba en dos momentos y así determinar la efectividad de la secuencia didáctica. Los resultados se relacionan en el gráfico 4 – 11:

Grafico 4-11. Resultados Evaluación Final grupo piloto.

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el gráfico 4 – 11, se observa claramente que los estudiantes del grupo piloto mejoraron sus resultados considerablemente, ya que, en el momento inicial, su calificación promedio fue de 31, mientras que, en el segundo momento, su promedio fue de 81.

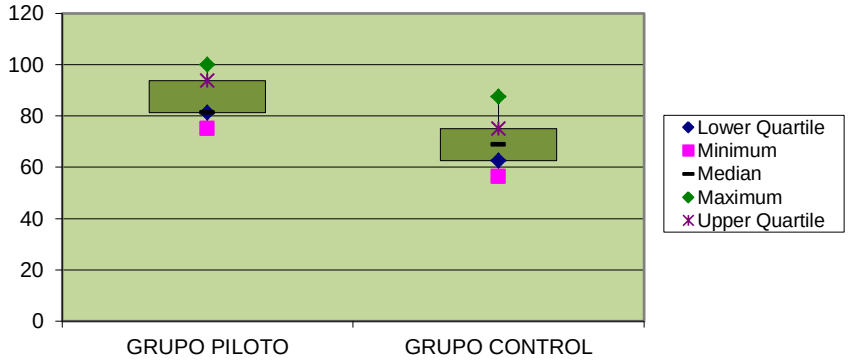
Ahora, en el gráfico 4 – 12, se muestran los resultados del grupo control, que, pese a que lograron mejores resultados, son inferiores al grupo piloto, en este grupo, se dieron las clases de forma magistral, sin la aplicación de la estrategia.

Gráfico 4-12. Resultados Evaluación Final grupo control.

Fuente: Elaboración propia

Ahora, en el gráfico 4 – 13 se presenta un comparativo entre el grupo piloto y grupo control.

Grafico 4-13. Comparativo de la evaluación final del grupo piloto y grupo control.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-6. Resultados prueba final grupo piloto.

GRUPO PILOTO	
Q1	81
Calificación Mínima	75
Mediana	81
Calificación Máxima	100
Q3	94

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-7. Resultados prueba final grupo Control.

GRUPO CONTROL	
Q1	63
Calificación Mínima	56
Mediana	69
Calificación Máxima	88
Q3	75

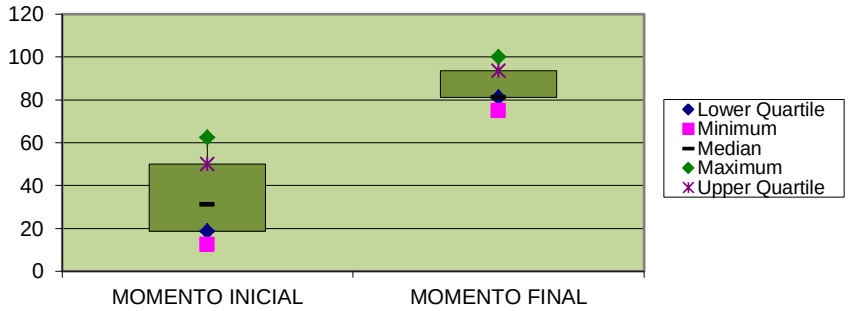
Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el gráfico 4 – 13 y las tablas 4 – 6 y 4 – 7, se puede observar que el grupo piloto obtuvo mejores resultados que el grupo control.

Aunque el grupo control tuvo un avance en comparación con los resultados de la prueba inicial, como se puede ver en el gráfico 4 – 16, el porcentaje de avance del grupo piloto es mayor si se compara con el del grupo control. Esto se puede ver en el diagrama de caja (gráfico 4 – 13), la caja correspondiente al grupo piloto, esta entre una nota mínima de 75 y una máxima de 100, mientras la del grupo control oscila entre una nota mínima de 56 y una máxima de 88.

Ahora, en el gráfico 4 – 14, se presenta un comparativo entre el resultado inicial y final del grupo piloto,

Grafico 4-14. Comparativo de la evaluación inicial y final del grupo piloto.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4-8. Resultados prueba inicial grupo piloto.

GRUPO PILOTO INICIAL	
Q1	19
Calificación Mínima	13
Mediana	31
Calificación Máxima	63
Q3	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-9. Resultados prueba final grupo piloto.

GRUPO PILOTO FINAL	
Q1	81
Calificación Mínima	75
Mediana	81
Calificación Máxima	100
Q3	94

Fuente: Elaboración propia.

Analizando el gráfico 4 – 14, se puede observar que el valor mínimo obtenido por los estudiantes en el grupo piloto pasó de 13 en la prueba inicial a 75 en la evaluación final, obtenido por diferentes estudiantes.

Con el análisis del primer cuartil Q1, se observa que, el 25% de los estudiantes pasaron de tener puntajes entre 13 y 19 a obtener puntajes hasta 81.

La mediana pasó de ser 31 en la prueba inicial a 81 en la evaluación final. El tercer cuartil, Q3 pasó de 50 a 94. Lo que claramente indica que los estudiantes se han apropiado de los conocimientos que se pretendieron enseñar con la puesta en marcha de la secuencia didáctica.

4.3.1. Ganancia de Hake del grupo piloto

Para realizar el análisis cuantitativo de los resultados anteriores y establecer la ganancia conceptual obtenida con la aplicación de la secuencia se comparan los resultados de la prueba en los dos momentos de aplicación, los resultados de la ganancia de Hake se presentan en la tabla 4 – 10.

Tabla 4-10. Ganancia de Hake grupo piloto

ESTUDIANTES	% PRE	% POST	GANANCIA HAKE <*g*>	CATEGORÍA GANANCIA DE HAKE
1	50	81	0,63	Media
2	25	94	0,92	Alta
3	19	81	0,77	Alta
4	13	81	0,79	Alta
5	38	81	0,70	Alta
6	13	81	0,79	Alta
7	19	75	0,69	Media
8	19	88	0,85	Alta
9	56	94	0,86	Alta
10	19	75	0,69	Media
11	13	75	0,71	Alta
12	25	88	0,83	Alta
13	25	75	0,67	Media
14	19	81	0,77	Alta
15	56	81	0,57	Media
16	44	88	0,78	Alta
17	19	75	0,69	Media
18	13	94	0,93	Alta
19	19	100	1,00	Alta
20	25	75	0,67	Media
21	44	75	0,56	Media
22	56	81	0,57	Media
23	19	94	0,92	Alta
24	31	94	0,91	Alta
25	31	81	0,73	Alta
26	38	94	0,90	Alta
27	56	88	0,71	Alta
28	56	94	0,86	Alta
29	44	75	0,56	Media
30	56	94	0,86	Alta
31	56	88	0,71	Alta
32	63	94	0,83	Alta
33	31	81	0,73	Alta
34	31	81	0,73	Alta
35	44	75	0,56	Media
36	44	94	0,89	Alta
37	56	94	0,86	Alta
PROMEDIO	34,628	84,80	0,76	Alta

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, la ganancia del grupo, se obtiene al sacar el promedio de la ganancia de cada estudiante y el resultado es 0, 76, donde teniendo en cuenta la tabla 3 – 3, está categorizada como alta.

De los 37 estudiantes, 26 quedan categorizados con una ganancia alta, y los 11 restantes con una ganancia media. Ninguno de los estudiantes del grupo piloto está en categoría baja. Esto quiere decir que todos los estudiantes del grupo piloto lograron los objetivos propuestos y adquirieron conocimientos sobre las vitaminas.

4.3.2. Ganancia de Hake del grupo control

Para continuar con la evaluación de la estrategia didáctica, se establece la ganancia de Hake del grupo control y de esta manera establecer cual estrategia fue más acertada en la enseñanza de las vitaminas.

La ganancia de Hake del grupo control se muestra en la Tabla 4 – 11.

Tabla 4-11. Ganancia de Hake grupo control

ESTUDIANTES	% PRE	% POST	GANANCIA HAKE <*g*>	CATEGORÍA GANANCIA DE HAKE
1	38	63	0,40	Media
2	44	81	0,67	Media
3	56	75	0,43	Media
4	63	81	0,50	Media
5	63	69	0,17	Baja
6	75	81	0,25	Baja
7	56	63	0,14	Baja
8	56	75	0,43	Media
9	25	69	0,58	Media
10	25	63	0,50	Media
11	38	56	0,30	Baja
12	56	69	0,29	Baja
13	56	56	0,00	Baja
14	50	63	0,25	Baja
15	56	75	0,43	Media
16	63	69	0,17	Baja
17	56	75	0,43	Media
18	56	75	0,43	Media
19	38	75	0,60	Media
20	50	69	0,38	Media
21	63	75	0,33	Media
22	75	81	0,25	Baja
23	56	81	0,57	Media
24	56	88	0,71	Alta
25	50	63	0,25	Baja
26	63	56	-0,17	Baja

27	50	75	0,50	Media
28	50	63	0,25	Baja
29	50	75	0,50	Media
30	56	75	0,43	Media
31	50	75	0,50	Media
32	56	81	0,57	Media
33	69	69	0,00	Baja
34	69	69	0,00	Baja
35	56	69	0,29	Baja
36	63	69	0,17	Baja
37	25	56	0,42	Media
38	25	69	0,58	Media
39	13	56	0,50	Media
40	13	63	0,57	Media
41	25	81	0,75	Alta
42	25	63	0,50	Media
43	19	75	0,69	Media
PROMEDIO	48,692	70,35	0,38	Media

La ganancia del grupo, se obtiene al sacar el promedio de la ganancia de cada estudiante y el resultado es 0, 38, donde teniendo en cuenta la tabla 3 – 3, está categorizada como media.

De los 43 estudiantes, 2 quedan categorizados con una ganancia alta, 25 con una ganancia media y 16 estudiantes en categoría baja.

Analizando los resultados del grupo control y grupo piloto, teniendo en cuenta la ganancia de Hake, el grupo piloto fue superior al del grupo control, se establece que hubo más ganancia conceptual en el grupo piloto, lo que quiere decir que la estrategia funcionó mucho mejor que las clases magistrales.

Por otro lado, se pudo evidenciar que los estudiantes del grupo piloto mostraron más interés en el desarrollo de las actividades relacionadas en la unidad didáctica, ya que consideraban que era una forma diferente de aprender.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Al finalizar la implementación de la estrategia didáctica que tenía como objetivo favorecer el aprendizaje de las vitaminas, tomando como modelo las que están presentes en algunas variedades de mango que se producen en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita se pueden establecer las siguientes conclusiones:

La estrategia aplicada fue efectiva para mejorar la apropiación de conocimiento por parte de los estudiantes, lo que se puede evidenciar con los resultados obtenidos, donde se destaca que en el grupo piloto, el 70% de los estudiantes quedaron categorizados con una ganancia de Hake alta, el 30% restante quedaron en una categoría media, y ningún estudiante se clasificó en una ganancia baja, esto se traduce en que la estrategia fue efectiva a nivel individual y se logró el objetivo planteado.

Los estudiantes respondieron de manera muy positiva a todas las actividades propuestas, se destaca el entusiasmo mostrado por los estudiantes y los padres de familia en la feria del mango, que involucró a la comunidad educativa de tal manera, que se estableció como una actividad a realizar cada año en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita, para seguir cultivando en los estudiantes la alimentación saludable y nutritiva, aprovechando la materia prima, que se encuentra al alcance de los estudiantes.

En cuanto a la validación de la estrategia implementada, se pudo evidenciar que, pese a que el grupo control obtuvo avances, éstos no fueron tan significativos como los logrados en el grupo piloto, muestra de esto es, los resultados de la evaluación final y la ganancia de Hake, que en el grupo piloto fue de 0,76 (Alta), mientras que la del grupo control fue de 0,38 (media).

A nivel individual, la estrategia dio resultado y los estudiantes lograron un aprendizaje de las vitaminas, evidencia de ello, las calificaciones obtenidas por cada uno de ellos en la

evaluación final. En cuanto al resultado grupal, los estudiantes pasaron de tener un promedio de su evaluación final de 31 a 81, lo que significó un avance de 50 puntos.

El hecho que los estudiantes se sintieran familiarizados con el mango, como una fruta conocida y muy consumida por todos ellos, facilitó la aplicación de la estrategia, lo que lleva a comprobar que usar elementos de su entorno facilita el aprendizaje de las ciencias.

5.2. Recomendaciones

Los docentes encargados de la enseñanza de las ciencias deberían aplicar estrategias que involucren a los estudiantes con el medio que los rodea, para que ellos sean actores activos en la construcción de su propio aprendizaje.

Realizar un seguimiento a los resultados de los estudiantes de undécimo grado, en área de Ciencias naturales con las pruebas internas y externas para verificar si este tipo de estrategia mejora su interés por la química y sus puntajes obtenidos.

La estrategia está disponible para todos aquellos docentes que quieran aplicarla en sus aulas de clases, ya que este tipo de actividades permite la integración entre los miembros de la comunidad educativa, como se evidenció en la feria del mango.

Anexos

A. Anexo A: Evaluación inicial

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EDUARDO SUAREZ ORCASITA

DIAGNOSTICO ACADÉMICO

Nombre: _____ **Grado:** _____

1. El mango es una:

a. Fruta
b. Verdura
c. Hortaliza
d. Tubérculo

2. Dentro de las vitaminas que se pueden aprovechar del mango son:

a. Vitamina A y vitamina C.
b. Vitamina C y vitamina E.
c. Vitamina E y vitamina D.
d. Vitamina K y vitamina C

3. Para un buen funcionamiento del cuerpo humano las vitaminas se deben consumir:

a. Una dosis semanal.
b. No son tan necesarias.
c. Indispensables.
d. Una dosis mensual.

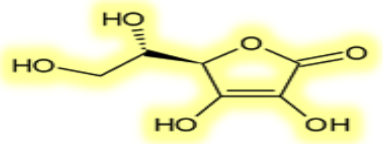
4. Las vitaminas son sintetizadas por:

a. El cuerpo humano y los vegetales.
b. Animales y vegetales.
c. El cuerpo humano y los animales.
d. Los vegetales y bacterias.

5. Las vitaminas se clasifican en:

a. Hidrosolubles y liposolubles.
b. Alifáticas y cíclicas.
c. Vitaminas hidrocarbonadas y vitaminas aromáticas.
d. Vitaminas ácidas y vitaminas neutras.

TENIENDO EN CUENTA LA SIGUIENTE GRAFICA RESPONDA LAS PREGUNTAS DEL 6 y 7.



6. El nombre de la anterior estructura química es:

a. Vitamina A
b. Vitamina C
c. Niacina
d. Vitamina B1

7. Los grupos funcionales que se presentan en la anterior estructura son:

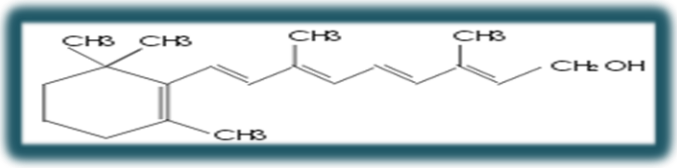
a. Alcano, Alqueno, Alcohol y Cetona.
b. Alqueno, Alcohol, éter y Cetona
c. Alqueno, Alcohol, éter y Acido carboxílico
d. Alqueno, alquino, alcohol y éter

8. Las provitaminas son:

a. Vitaminas de desecho que surgen por excesos vitamínicos en el metabolismo animal.
b. Vitaminas capaces de disolverse, indistintamente, en agua y en disolventes orgánicos.
c. Sustancias orgánicas inactivas que se modifican y activan con el metabolismo animal.

9. Las vitaminas, que tienen capacidad antioxidante son:
a. C y Niacina
b. C y B1
c. A y C
d. C y D

TENIENDO EN CUENTA LA SIGUIENTE GRAFICA RESPONDA LAS PREGUNTAS DE LA 10 a 11.



Fuente: www.revistaciencias.com/

10. El nombre de la estructura es:
a. Vitamina A
b. Vitamina C
c. Niacina
d. Vitamina B1

11. Los grupos funcionales presentes en la estructura son:
a. Alqueno y Alcohol
b. Alqueno, Alcohol y Cetona
c. Alcano y éter
d. Alqueno y aldehído

12. Los β- carotenos los podemos encontrar:
a. Frutas y verduras pigmentadas (color amarillo, verde, roja)
b. En las vísceras de los animales
c. En el tejido animal
d. En la frutas y verduras blancas

13. Los β- carotenos son los precursores de la vitamina:

a. A **b.** B1 **c.** C **d.** H

14. La tiamina es conocida como la vitamina:

a. B1 **b.** A **c.** C **d.** B12

15. La niacina es la vitamina

a. B1 **b.** B2 **c.** B12 **d.** B3

16. La riboflavina es la vitamina

a. B1 **b.** B2 **c.** B12 **d.** B3

B. Anexo B: Encuesta Estudiantes.

Nombre: _____ Grado: _____

1. ¿Consumes el mango?

☐ SI ☐ NO

2. Si la respuesta anterior fue positiva, señala las opciones que relacionan el beneficio que obtienes al consumir mango.

☐ Se puede consumir a cualquier hora del día. ☐ Tiene proteínas

☐ Ayuda a tu digestión. ☐ Tiene vitaminas

☐ Ofrece suplemento energético ☐ Es un alimento

3. Señalas las razones por que consumes mango

☐ Es dulce ☐ Es ácido

☐ Es económico ☐ Está disponible en casa

☐ Es la fruta más fácil de adquirir para su consumo ☐ Se puede consumir verde y maduro

4. Señala las especies de mango que identificas.

☐ Hilacha ☐ Pico e Loro ☐ Número 11 ☐ Chancleta

☐ Ataulfo ☐ De azúcar ☐ Manzana

☐ Manzana ☐ Canime ☐ Tommy

5. En el colegio Eduardo Suarez Orcasita se encuentran las variedades de mango:

☐ Hilacha ☐ Canime ☐ Tommy

☐ Ataulfo ☐ Pico e Loro ☐ Número 11 ☐ Chancleta

☐ Manzana ☐ De azúcar ☐ Manzana

6. ¿En qué forma preparas y consumes el mango?

☐ Pulpa ☐ Boli ☐ Dulce ☐ Compota

☐ Jugo ☐ Paleta ☐ Mermelada ☐ Arroz

☐ Otro. ¿Cuál? _____

7. Señala las razones por la cual podemos estudiar química a partir de la fruta del mango.

☐ Tiene moléculas ☐ Tiene vitaminas ☐ No se puede estudiar química con el mango

☐ Tiene proteínas ☐ Tiene compuestos orgánicos

C. Anexo C: Guía 1. El mango y sus vitaminas

MANGO Y SUS VITAMINAS

GUIA 1

Grupo N° ___

Integrantes del grupo:

_____

_____

TEMA 4. BIOMOLECULAS: VITAMINAS
Pregunta ¿De donde es originario el mango, ¿cómo llegó a Colombia? ¿Qué importancia representa para nuestro país el mango?
COMPETENCIAS:

ESTANDAR			
Aproximación al conocimiento como científico(a) natural	***Manejo de Conocimientos propios de las Ciencias Naturales***		***Desarrollo compromisos personales y sociales***
	Entorno físico	***Ciencia tecnología y sociedad***	
	Procesos químicos		
Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.	Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.	Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.
DBA			
Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.			

OBJETIVO:

- Expresar las características del mango y su importancia en Colombia.
- Utilizar una herramienta virtual (blogger), para que el estudiante recopile todas las consultas realizadas sobre por el mango, género y especie "*Mangifera L*" su origen, los países de propagación, los nombres con que relacionan las diferentes variedades en los países de mayor consumo y en Colombia.
- Indagar en diferentes fuentes la composición química de los mangos teniendo en cuenta las variedades encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tendrá en cuenta: participación en el blog, la asistencia a clase, la participación en la sustentación de tu temática a indagar, el trabajo de equipo, responsabilidad, trato cordial a sus compañeros, su disposición en el proceso de aprendizaje y su autoevaluación.
Actividades:

1. Conformación de los Grupos de Participación, con sus respectivos líderes. "GIAP mango Orcasita".

Desde tu correo acepta la invitación a participar la página http://giapmango.blogspot.com.co/ y registra los datos a consultar de la siguiente manera.

	Nombre Líder	Integrantes	Temática a desarrollar
1			**Identificación de las variedades de mango encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita**
2			**Historia y evolución del mago en el mundo.**
3			**Composición química del mango, teniendo en cuenta las variedades encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita**
4			**Nombre de las variedades del mango en los países de mayor exportación del mango y en Colombia.**
5			**Países con mayor porcentaje de importación y exportación del mango en el mundo.**
6			**Caracterización y comparación entre las hojas y los frutos de las diferentes variedades de mango encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita**
7			**Comparación entre la composición química del mango y otras frutas.**

2. En la siguiente clase, cada grupo socializará la información consultada.
Ten en cuenta de acuerdo a tu temática asegurar responder los siguientes interrogantes:
2.1. ¿qué características tienen los mangos encontrados en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita?
¿Cómo se llaman las variedades encontradas?
¿Qué condiciones se requieren para sembrar y cultivar el mango?
2.2 ¿De donde es originario el mango?
¿Qué ruta recorrieron los conquistadores en el mundo para qué el mango se sembrará en Colombia?
2.3. ¿Cuál es la composición química de los mangos?
¿Qué componentes químicos tiene en mayor proporción? Tener en cuenta las variedades encontradas en la Institución Educativa Eduardo Suarez Orcasita.
2.4. Nombre de las diferentes variedades del mango encontradas en el mundo.
2.5. Consolidado de los países con mayor consumo de mango.
Consolidado de los países con mayor exportación del mango.
Posición de Colombia respecto al mundo en exportación e importación de la fruta.
Departamentos donde se cultiva técnicamente el mango.
2.6. ¿Tienen las mismas características las hojas y el fruto de las variedades de mango hilacha, mango ataulfo y mango manzana?
2.7. ¿Qué ventajas tiene el consumo del mango con respecto a otras frutas (manzana, pera, uva, limón, naranja, fresa…)

D. Anexo D: Guía 2. Las Vitaminas.

GUIA 2

VITAMINAS

Grupo N° ___

Nombre: _____

TEMA 4. BIOMOLECULAS: VITAMINAS

Pregunta ¿Qué representan las vitaminas para la especie humana?

COMPETENCIAS:

ESTANDAR			
Aproximación al conocimiento como científico(a) natural	***Manejo de Conocimientos propios de las Ciencias Naturales***		***Desarrollo compromisos personales y sociales***
	Entorno físico	***Ciencia tecnología y sociedad***	
	Procesos químicos		
Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.	Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.	Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.
DBA			
Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.			

OBJETIVO: Identificar y clasificar las vitaminas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tendrá en cuenta: la asistencia a clase, el desarrollo de guía, la participación en la clase, el manejo de sus apuntes en clase, el trabajo de equipo, la responsabilidad en la realización de sus actividades, el trato cordial a sus compañeros, su disposición en el proceso de aprendizaje y su autoevaluación.

INTRODUCCIÓN

Las vitaminas son sustancias orgánicas, según Rebollo, las vitaminas se definen como "*Sustancias de naturaleza química variada, que actuando en pequeñas cantidades son imprescindibles para el cumplimiento de múltiples pasos del metabolismo"* (Rebollo, 2005).

En la estructura de las vitaminas encontramos al menos un átomo de carbono y en cantidades muy pequeñas en los alimentos son indispensables para el metabolismo.

Debido a ciertas enfermedades presentadas, y en busca de la causa, encontraron que ciertos compuestos son fundamentales para mantener una buena salud, fue así como en 1912 Casimiro Funk demostró que el beri- beri se curaba con una sustancia que aisló del arroz y como presentaba propiedades de amina, la llamó *vitamine,* cuya derivación proviene del inglés "Vital amine" y se traduce en amina vital o indispensable para la vida. Al trascurrir las investigaciones encontraron que no todas las vitaminas son aminas, por lo tanto, se modificó su nombre a *vitamin*.

Dependiendo de la vitamina, ella tiene su especificidad en las funciones que participa; pero a nivel general, las vitaminas son vitales ya que intervienen en el control y catálisis de diversos procesos en el catabolismo y anabolismo; también participan en:

- Síntesis de hormonas

- fabricación de neurotransmisores
- Síntesis de células sanguíneas o material genético.
- Intervienen en la utilización y en la producción de la energía.
- Interviene en el mantenimiento de los tejidos

Para nombrar las vitaminas, primeramente, se le denominó con una letra del alfabeto, pero se hizo necesario cambiar las letras por nombres químicos, ver tabla 1. El uso del nombre químico se justifica cuando la vitamina tiene una fórmula química conocida.

	Letra	Nombre Químico	IDR	
			Niños mayores de 6 meses a 4 años	Niños mayores de 4 años y Adultos
VITAMINAS	A	Retinol	1332 UI	50000 UI
	D	Colecalciferol	5 µg /200UI	10 µg / 400UI
	E	Tocoferoles	3.85mg/ 6.26 UI	20 mg / 30UI
	K	Filoquinona, menaquinona	14 µg	80 µg
	B1	Tiamina	0.4 mg	1.5 mg
	B2	Riboflavina	0.45 mg	1.7 mg
	B3	Niacina	5 mg	20 mg
	B5	Ácido Pantoténico	1.9mg - 3 µg	10 mg
	B6	Piridoxina	0.4 mg	2 mg
	B8	Biotina	66 µg	600 µg
	B9	Ácido fólico	115 µg	400 µg
	B12	Cobalaminas	0.7 µg	6 µg
	C	Ácido Ascórbico	32 mg	60 mg

Fuente: Ministerio de la protección social. Resolución número 288 del 2008.
file:///D:/Downloads/resolucion_0288de2008_rotuladoyetiquetado.pdf

Tabla 1. Nombres y letras con que nombran las vitaminas y el valor de la IDR según la edad.

Las vitaminas son llamados micronutrientes, ya que se necesitan en pequeñas cantidades, la proporción a consumir es llamada como Ingesta Diaria Requerida (IDR) o Ingesta Adecuada (IA), publicadas por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos y por la Organización Mundial de la Salud (OMS) basada en investigaciones científicas y pretenden dar a conocer el requerimiento nutricional para que un individuo permanezca sano. Esta expresión se realiza en UI o Unidad Internacional, utilizada en las vitaminas como la unidad de medida estándar de pontencia o de peso; el valor de una UI de un nutriente a otro es diferente; es decir 1UI de vitamina C no contiene los mismos miligramos que 1 UI de vitamina A. (Brown y Challem. 2007)

En las etiquetas de muchos productos encontramos la expresión en unidades métricas de masa como microgramos (µg o mcg) y miligramos (mg), relacionando la equivalencia así;

$$1 \text{ mg} \longrightarrow 1000 \ \mu\text{g}.$$

La IDR es determinada según la etapa en la que se encuentra el individuo a consumirla, ver sus valores en la **tabla N° 1.**

Las vitaminas se clasifican teniendo en cuenta su solubilidad en agua o en lípidos de la siguiente forma, Ver gráfico 1. Pero en su mayoría las vitaminas hidrosolubles son de origen vegetal y las liposolubles son de origen animal.

CLASIFICACIÓN DE LAS VITAMINAS

Las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles.

VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Pertenecen a este grupo las vitaminas (A, D, E y K), son solubles en disolventes orgánicos y en aceites, pero insolubles en agua. Sus estructuras contienen enlaces dobles que las hacen sensibles a las reacciones de oxidación; en este sentido las vitaminas A y E son

las más propensas al deterioro oxidativo. En el hombre, al igual que otros mamíferos, las retiene en el tejido adiposo, principalmente en el hígado, por lo que una persona bien alimentada puede sobrevivir durante varias semanas sin necesidad de consumirlas.

- ✓ **VITAMINA A**

FUNCIÓN: El retinol y el ácido retinoico actúan como las hormonas esteroideas, uniéndose a receptores nucleares y participando en la regulación de la expresión génica y la diferenciación celular. La vitamina A es fundamental para el mantenimiento de los tejidos epiteliales, para la síntesis adecuada de queratina y para la síntesis de glicoproteínas que humectan los epitelios. La vitamina A tiene un rol antioxidante.

DEFICIENCIAS: Ceguera nocturna. Xeroftalmia (queratinización de la córnea y pérdida de la visión). Hiperqueratosis folicular (piel queratinizada similar a la "piel de gallina"). Susceptibilidad a infecciones y anemia.

FUENTES ALIMENTICIAS: Retinol, retinaldehído y ácido retinoico se encuentran en alimentos de origen animal. Los carotenoides se encuentran en plantas y constituyen la provitamina A.

- ✓ **VITAMINA D**

FUNCIÓN: Regulación de la absorción y homeostasis del calcio. Actúa vía receptores nucleares que afectan la expresión génica. Es de hecho una hormona.

DEFICIENCIAS: Raquitismo en niños (reblandecimiento y deformación en los huesos) y osteomalacia en adultos (desmineralización de los huesos, más susceptibles a las fracturas).

FUENTES ALIMENTICIAS: Puede ser sintetizada en la piel a expensas de luz ultravioleta y de 7-dehidrocolesterol (intermediario en la síntesis de colesterol). Pescado de agua salada, hígado y yema de huevo

- ✓ **VITAMINA E**

FUNCIÓN: Antioxidante, tiene la capacidad de inhibir la oxidación de la partícula de LDL

DEFICIENCIAS: Dificultades para absorber y oxidar grasas.

FUENTES ALIMENTICIAS:

- ✓ **VITAMINA K**

FUNCIÓN: Indispensable para la conversión de la protrombina y otros factores de la coagulación en su forma activa.

DEFICIENCIAS: Mala coagulación de la sangre (hemorragias).

FUENTES ALIMENTICIAS: K1 filoquinona: derivada de vegetales. K2 menaquinona: sintetizada por bacterias intestinales menadiona (sintetizada químicamente). El organismo puede convertir la menaquinona a la forma biológicamente activa de la vitamina K

VITAMINAS HIDROSOLUBLES

Integran este grupo la vitamina C y el complejo B que consta de tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6), cobalamina (B12), biotina, ácido fólico, niacina y ácido pantoténico. A diferencia de las vitaminas liposolubles, el hombre no tiene la capacidad de almacenar este grupo de nutrimentos, por lo que requiere de un suministro continuo mediante una dieta balanceada. Cuando se ingiere una extensiva cantidad de ellas sólo le aprovecha una fracción y la otra se elimina en la orina, y esto se debe tener en cuenta cuando se consumen altas dosis, como ocurre con las preparaciones comerciales; éste es el caso de las soluciones inyectables de vitamina B1 que contienen varios miligramos, mientras que los requerimientos diarios son muy bajos. Ver **Tabla N° 1**.

Generalmente, muchas de las vitaminas B se encuentran juntas en los alimentos de origen vegetal: algunas de ellas; se sintetizan en el tracto gastrointestinal y una fracción es absorbida y aprovechada. La mayoría de estas vitaminas. Principalmente la C y la niacina se encuentran en mayor concentración en la cáscara o en el tejido localizado inmediatamente debajo de la epidermis de distintos frutos (manzana, mango, pera, papa, zanahoria, cebolla y tomate). Es costumbre que para el consumo o el procesamiento de estos alimentos se les elimine la cáscara. lo que ocasiona una pérdida de nutrimentos: es muy probable que los; métodos industriales de pelado induzcan una fuerte destrucción de estas vitaminas.

- ✓ **VITAMINA C**

FUNCIÓN: Antioxidante hidrosoluble. Reacciona con radicales libres y oxidantes. Síntesis de colágeno. Cofactor de la prolina hidroxilasa y de la lisina hidroxilasa que participan en la formación del colágeno. Degradación de tirosina. Síntesis de adrenalina a partir de tirosina. Formación de sales biliares. Síntesis de hormonas esteroideas. Absorción de hierro. Reduce el Fe (III).

DEFICIENCIAS: Enfermedad de Escorbuto.

FUENTES ALIMENTICIAS: Cítricos, papas, brócoli, espinaca, frutillas, tomates, etc.

- ✓ **B1**

FUNCIÓN: El pirofosfato de tiamina como cofactor participa en: Síntesis de acetil -CoA y ciclo de Krebs. Metabolismo de Leu, Ile y Val). Vía de las pentosas.

DEFICIENCIAS: Compromete la capacidad de generar energía de las células provocando graves problemas neurológicos y cardíacos. Enfermedad de Beriberi.

FUENTES ALIMENTICIAS: Presente en granos, cerdo, leguminosas, semillas y frutos secos.

- ✓ **VITAMINA B2**

FUNCIÓN: Precursora de FMN y FAD, grupo prostético de flavoproteínas.

DEFICIENCIAS: Las deficiencias de Riboflavina, son muy poco frecuentes, en dichos casos se observa un retraso en el crecimiento, perturbaciones oculares, degeneración de mielina y debilidad muscular.

FUENTES ALIMENTICIAS: Lácteos, carne, pollo, pescado y legumbres.

- ✓ **VITAMINA B3**

FUNCIÓN: Dan origen a las coenzimas NAD+ y NADP+.

DEFICIENCIAS: Dermatitis, diarreas y demencia. Enfermedad de Pelagra. Actualmente esta enfermedad es muy poco común y se observa en alcohólicos o pacientes con trastornos importantes en la absorción.

FUENTES ALIMENTICIAS: Carne roja, pollo, pescado y cereales integrales.

- ✓ **VITAMINA B5**

FUNCIÓN: Forma activa: Coenzima A

DEFICIENCIAS: Dermatitis, alteraciones metabólicas.

FUENTES ALIMENTICIAS: carnes, granos, legumbres.

- ✓ **VITAMINA B6**

FUNCIÓN: El piridoxal fosfato (PLP), es coenzima de muchas enzimas que participan del metabolismo de aminoácidos (síntesis, catabolismo e interconversión), especialmente transaminasas y descarboxilasas. También se precisa para la síntesis de neurotrasmisores (serotonina y noradrenalina) y es cofactor del glucógeno fosforilasa.

DEFICIENCIAS: Alteraciones del metabolismo de proteinas.

FUENTES ALIMENTICIAS: Pollo, carne, pescado, huevos, arroz integral, frutas, nueces.

- ✓ **VITAMINA B8**

FUNCIÓN: Participa en reacciones de carboxilación como molécula transportadora de dióxido de carbono (CO_2)

DEFICIENCIAS: Erupciones cutáneas, lesiones neurológicas.

FUENTES ALIMENTICIAS: hígado y yema de huevo, siendo también sintetizada por las bacterias de la flora intestinal.

- ✓ **VITAMINA B9**

FUNCIÓN: Los derivados del tetrahidrofolato se utilizan para la síntesis de aminoácidos (Ser, Met), así como de purinas y desoxitimidilato (dTMP) esenciales para la síntesis de ADN.

DEFICIENCIAS: Provoca el bloqueo en la síntesis de ADN. En la médula ósea se retarda la maduración de los hematíes, produciendo anemia macrocítica (hematíes grandes con membranas frágiles). Moléculas inhibidores del metabolismo de folato pueden ser usados como drogas anticancerígenas y como agentes antimicrobianos.

FUENTES ALIMENTICIAS: cereales, legumbes, frutos cítricos y vegetales de hoja verde.

- ✓ **VITAMINA B12**

FUNCIÓN: Es importante para la síntesis de proteínas. Ayuda a la formación de glóbulos rojos en la sangre y contribuye al desarrollo normal del sistema nervioso.

DEFICIENCIAS: Anemia perniciosa (anemia megaloblástica asociada con deterioro neurológico)

FUENTES ALIMENTICIAS: Alimentos de origen animal exclusivamente

En el grupo de las vitaminas existen compuestos orgánicos que cumplen la misma actividad biológica que la vitamina, pero con diferencias en su estructura química; estos se les llaman: vitámeros. Entre estos, existe el compuesto activo de la vitamina A que es el Retinol, de origen animal y su precursor, de origen vegetal es el betacaroteno, otro ejemplo son los representados en la **Tabla N° 2.**

No todas las vitaminas tienen Vitáremos.

Vitaminas	Vitámeros	Forma activa.
A	Deshidroretinol Retinal Ácido retinoico.	Retinol
D	Ergocalciferol Colecalciferol	1-2,5-dihidroxicolecalciferol
E	Tocoles Tocotrienoles	
K	Fitoquinona Menaquinonas Menadionas	
B1	Tiamina	Pirofosfato de tiamina
B2	Riboflavina	Mononucleótido de flavina (FMN) y dinucleótido de flavina y adenina (FAD)
Niacina B3	Ácido nicotínico Nicotinamida	
B5	Ácido Pantoténico	
B6	Piridoxina Piridoxal Piridoxamina	Fosfato de piridoxal
B8	Biotina Destiobiotina Oxibiotina	Unidas a carboxilasas
B9	Ácido fólico	Äcido tetrahidrofólico.
B12	Cianocobalamina Cobalaminas Nitrocobalamina	5-desoxiadenosilcobalamina.
C	Ácido Ascórbico Ácido deshidroAscórbico	

La concentración de las vitaminas y vitámeros en los vegetales está en función de algunos aspectos como: genéticos, la disponibilidad de radiación solar y de agua, la época del año, la fertilización, el suelo. etc.: esto causa que la composición de una misma variedad de planta cambie según la región del mundo donde se cultive, por lo que es relativa una tabla de composición genérica en todos los países.

ACTIVIDADES

1. Observa y toma apuntes en tu cuaderno sobre la temática de los siguientes videos:

https://www.youtube.com/watch?v=8365jRcKd6o

https://www.youtube.com/watch?v=nXJasCfOY_M

2. Responde brevemente:

¿Qué son las vitaminas?_____

_____

_____

¿Dónde encontramos las vitaminas?_____

_____

_____

¿Qué importancia representa el consumo de vitaminas para tu vida? _____

_____

_____

¿Cada cuánto debes ingerir vitaminas? _____

_____

¿Qué son los vitámeros? _____

_____

_____

Enumera como ejemplos los vitámero de:

Vitamina C _____

Vitamina A _____

3. Realiza un mapa conceptual, donde expreses la clasificación de las vitaminas.
4. Consulta la equivalencia de los miligramos de la IDR de vitamina A según el Ministerio de Protección Social en Colombia. Indaga que aporte de vitamina hace la fruta de mango cuando la consumes como pulpa.

BIBLIOGRAFIA

Arakelian Carolina, Bazán Nelio E., Minckas Nicole. 2010. UNIDAD III: Metabolismo Capítulo 8: VITAMINAS. https://nutriunsam.files.wordpress.com/2010/09/capitulo-8-vitaminas-2010.pdf

Badui D. Salvador. 1990. Química de los Alimentos. Editorial Alhambra Mexicana. Segunda edición.

Brown Liz y Challem Jack. 2007. VITAMINAS Y MINERALES ESENCIALES PARA LA SALUD Los nutrientes fundamentales para potenciar su energía y aumentar su vitalidad. ISBN-13: 978-849763361-1

Carbajal A. Ángeles. 2013. Manual de Nutrición y Dietética. Capítulo 11.Vitaminas. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. P. https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-11-vitaminas.pdf

Casanueva Esther, Perez Ana Bertha, Kaufer Martha. 2008. Nutriologia medica. Ed. Médica Panamericana. Página: 60-62 ISBN: 978-968-7988-74-0.

Marks. J. 1975. A Guidc 10 tite Vitamins. MTP Medical and Technical Publishing Co., Lancaster

LAS VITAMINAS: UNA GUIA BREVE. Una publicación de Sight and Life. Impreso por Burger Druck, Waldkirch, Alemania. http://www.sightandlife.org/fileadmin/data/Publications/Vitamin_booklet/Sightandlife_vitaminas_guia_breve.pdf [Consultado: 10-09-16]

Zahorí de Ideas, S.L. 2014. VITAMINAS Y COMPLEMENTOS QUE ALARGAN LA VIDA. ISBN: 978-84-15193-68-5. http://www.primercapitulo.com/pdf/2016/868-vitaminas-y-complementos-que-alargan-la-vida.pdf [Consultado: 10-09-16]

E. Anexo E: Guía 3. Vitamina A.

GUIA 3. Vitamina A

Grupo Nº___
Nombre: _____
TEMA 4. BIOMOLECULAS: VITAMINAS
Pregunta ¿Si comparamos los alimentos vegetales con los animales, se aprovecha de la misma forma la vitamina A?
COMPETENCIAS:

Aproximación al conocimiento como científico(a) natural	***Manejo de Conocimientos propios de las Ciencias Naturales***	***Desarrollo compromisos personales y sociales***
	Entorno vivo	
	Procesos químicos	
Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.	Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.

OBJETIVO

- Identificar la estructura de la vitamina A.
- Comprender la formación de la vitamina A desde los carotenos.
- Explicar la acción fisiológica de vitamina A.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tendrá en cuenta: la asistencia a clase, el desarrollo de guía, la participación en la clase, el trabajo de equipo, la sustentación de la preguntas del artículo señalado en las actividades, el trato cordial a sus compañeros, su disposición en el proceso de aprendizaje y su autoevaluación.

ACTIVIDADES

1. Lee detenidamente la guía.
2. Observa el videos en el siguiente link:

https://www.youtube.com/watch?v=tsm2NzoItPc (VITAMINA A)

https://www.youtube.com/watch?v=xl7Q1iC186Y (VITAMINA A. RETINOL)

https://www.youtube.com/watch?v=mxnI3tsOdOI. (Molecular mechanism of Vision / retina / Rhodopsin)

3. Resuelve los interrogantes al final de la guía.

Es un micronutriente puede encontrase en las formas presentadas en la **Figura 1**.

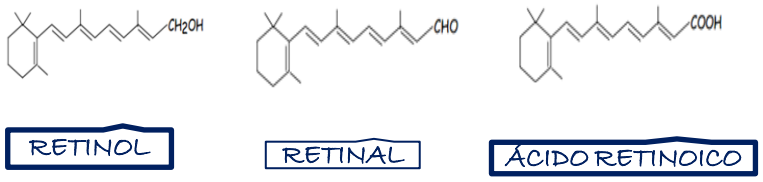
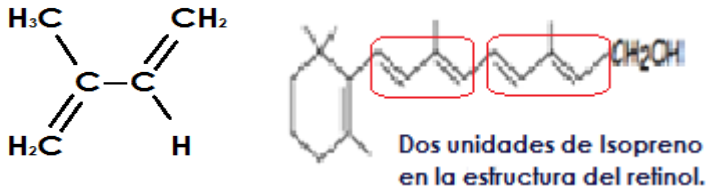


Figura 1. Estructura en la que se presenta la vitamina A.
Fuente: Propia.

Su estructura liposoluble, se deriva del monómero isopreno; ya que lo forman dos unidades de este monómero, como se representa en la **Figura 2**.



Fuente: Propia

La vitamina A, es de origen animal, por lo tanto la podemos encontrar en alimentos como: el hígado de res o de pollo, con más de 4000 µg de retinol cada 100 g, y el huevo entero, la crema de leche, el queso, y el atún, con un contenido de retinol entre 150 y 500 µg cada 100 g. [35].

En el mango encontramos una fuente muy importante de β-caroteno. La cadena Agroalimentaria del mango (2003); Bangerth y Carle, 2002 (citados por Sumaya-Martinez et al. 2012), exponen que en el mango encontramos 600UI aproximadamente de vitamina A que es procesada de los β-caroteno, encontrados en los vegetales (frutas, verdura, hortalizas), la cual es una molécula orgánica miembro de la familia de los carotenos, identificada como precursora de la vitamina A (Provitamina A), su estructura representada en la **Figura 2**.

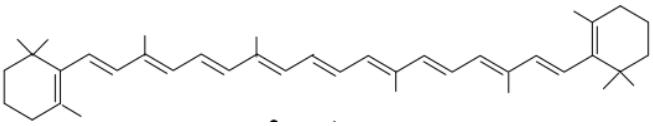


Figura 2. β-caroteno

El β-caroteno es oxidado y se transforma en retinal, éste, a su vez, por efecto de una reducción, se vuelve retinol que, finalmente, es almacenado en el hígado como palmitato. **Figura 3.**

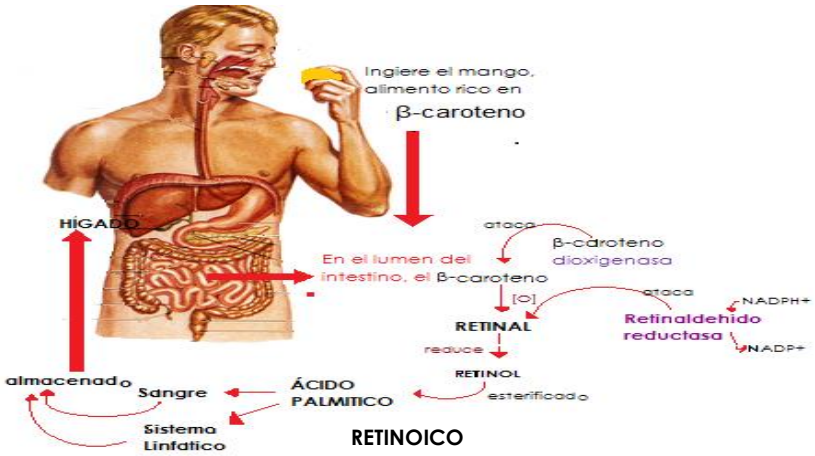


Figura 3. Reacción química del El β-caroteno al ser ingerido por el cuerpo humano.
Fuente: Propia.
Apoyado**:** http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php

¿Por qué consumir mango, alimento rico en β-caroteno?

¿Qué genera el β-caroteno en el cuerpo humano?

El β-caroteno es un antioxidante. Krinsky (1989, citado por Londoño 2012), expresa que el β-caroteno no solo interviene en la producción de retinol, también previene el daño a la sensibilidad de la luz en bacterias, animales y en el hombre; evita la formación de tumores generada por los rayos UV y sustancias químicas; evita las lesiones premalignas en el hombre. Esto lo hace ya que tiene la capacidad de estabilizar los átomos de oxigeno activos y los convierte en su forma menos reactiva. Es decir, estabiliza los radicales libres. **Figura 4**.

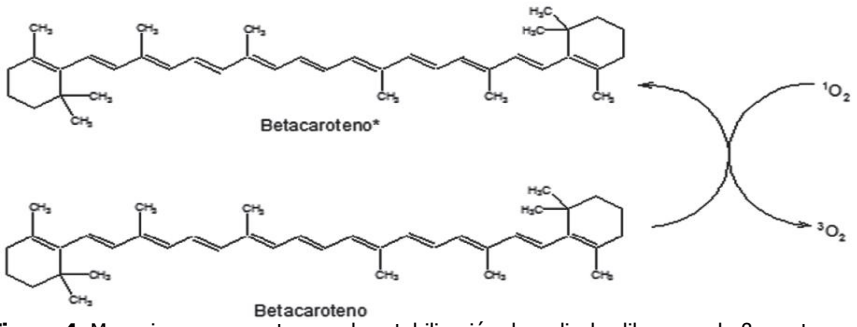


Figura 4. Mecanismo propuesto para la estabilización de radicales libres por la β-caroteno.
Fuente: *Londoño L. Julian. 2012. "Antioxidantes: importancia biológica y métodos para medir su actividad" p. 129-162.*

Según Lozano e Ibarro (1996), las especies que participan en la bioquímica de la visión son el 11-cis-Retinal y el todo-trans-Retinal; las dos moléculas se obtienen por el consumo de alimentos ricos en β-caroteno o por el ácido palmítico, que se forma a partir del todo-trans-Retinol, siendo procesado y almacenado en el hígado, para ser utilizado en el momento que lo requiera el organismo o en caso de ingesta baja. **Figura 5**.

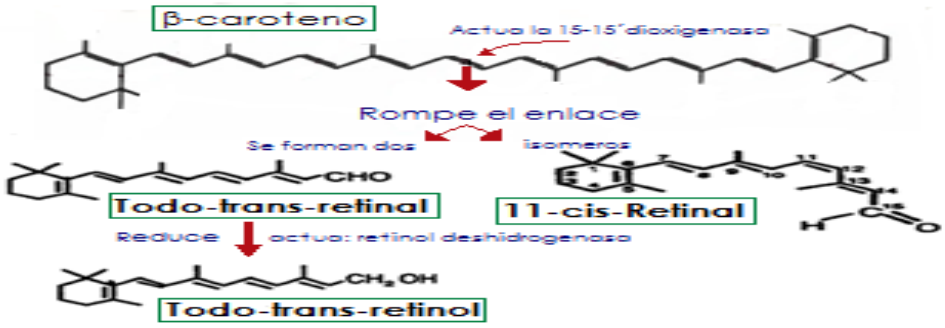


Figura 5. Reacción del β-caroteno para formar los vitámeros de la vitamina A.
Fuente: Propia
Apoyado: Pedro Lozano, José L. Iborra. (1996). Bioquímica de la visión. España. EDITUM. P-29.

ACCION FISIOLÓGICA DE LA VITAMINA A

En la **tabla 1**, se representan los aportes de Lupano (2013) y la información plasmada en la página de bioquímica médica sobre la acción fisiológica de la vitamina A o sus vitámeros y las consecuencias cuando se presenta deficiencia de este nutrimento.

	Lupano (2013)		http://themedicalbiochemistrypage.org/	
	Acción	Deficit	Acción	Deficiencia
Retinal	El retinol-todo-trans se transforma enzimáticamente en el grupo prostético de la rodopsina, una cromoproteína necesaria para la percepción de la luz de baja intensidad y el blanco y negro.	Provoca ceguera nocturna	Interviene en la síntesis del pigmento visual llamado rodopsina.	La carencia prolongada de vitamina A conduce al deterioro del tejido ocular con progresiva queratinización de la córnea, una condición conocida como xeroftalmia.
Ácido retinoico	El ácido retinoico interviene en el proceso de diferenciación celular, a nivel de regulación genética, participando en el desarrollo embrionario y en el mantenimiento de los epitelios y membranas celulares	Produce queratinización de los epitelios y de la córnea.	Interactúa con secuencias específicas en varios genes implicados en el crecimiento y la diferenciación y afecta la expresión de estos genes.	Hiperqueratinosis folicular, susceptibilidad incrementada a infección y cáncer.
	Interviene también en la síntesis de proteínas, en la liberación del hierro del hígado, y en el sistema inmune.	Causa de anemia ferropénica y disminuye la resistencia a las infecciones.		Anemia equivalente a la anemia por deficiencia de hierro.

Tabla 1. Algunos reportes de la acción de la vitamina A y sus padecimientos por el poco consumo del micronutriente.

VISIÓN Y ROL DE LA VITAMINA A

En la retina existen células especializadas en la fotorecepción, estas contienen un pigmento en sus membranas, llamado opsina, es una proteína y al unirse por enlace covalente al 11-cis-Retinal se le llama rodopsina (La rodopsina es una cromoproteína necesaria para la percepción de la luz de baja intensidad y el blanco y negro). Cuando la rodopsina tiene contacto con la luz, cambia químicamente y libera la opsina y el aldehído provoca unos cambios en la conformación formándose el todo-trans-Retinal (Isómero)

Lupano (2013), indica los principales factores que afectan la estabilidad La vitamina A, entre estos:

- Su estructura presenta dobles enlaces en su cadena lateral, y se puede oxidar con facilidad en presencia de luz, de oxígeno, de metales como el cobre y el hierro, las altas temperaturas.
- El procesado térmico, el enlatado de frutas, la exposición a la luz o a ácidos inducen a la isomerización de la la forma todo-trans-Retinal, activa, a varios isómeros cis-trans-Retinal y este isómero genera una perdida en la actividad de la vitamina A.
- Hervir la fruta.

- **ACTIVIDAD EN CLASE.**

Realiza un mapa conceptual donde expliques el recorrido del mango ingerido en la dieta en el cuerpo humano y su proceso para ser transformado químicamente y almacenado.
¿Cuántas unidades de isopreno tiene el β-caroteno?
¿Qué diferencia existe entre retinol, retinal y ácido retinoico? Observa las figuras de la guía.
Explica lo que ocurre en la figura 5.
Realiza una lista de todos los órganos que son beneficiados en su fisiología con el consumo de β-caroteno y la vitamina A.
Según la información de los videos:
Explica detalladamente el rol de la vitamina A en el campo oftálmico.
¿Existe intoxicación por consumo excesivo de vitamina A? ¿Cuáles son sus síntomas?
¿Cuál es la forma más apropiada de consumir la vitamina A?

ACTIVIDAD DE PROFUNDIZACIÓN.

- ✓ Representa en el cuaderno las partes del ojo. Señala las zonas donde actúa los isómeros del retinal.
- ✓ Ingresa al siguiente link,

https://www.researchgate.net/publication/234082469_CAROTENOIDES_Y_SALUD_HUMANA

- ✓ lee el artículo escrito por Begoña Olmedilla Alonso, Fernando Granado Lorencio, e Inmaculada Blanco Navarro. (2001), sobre: Carotenoides y salud humana; y resuelve:

Escribe y dibuja la estructura de los principales carotenoides.
Elabora una lista de las recomendaciones para una excelente apropiación de la ingesta de β-caroteno.
¿Qué relación existe entre el β-caroteno y el cáncer?
¿Qué enfermedades cita el artículo, donde el β-caroteno puede actuar de manera preventiva?

BIBLIOGRAFÍA

Casanueva, E.; Perez A; Kaufer M. (2008). Nutriología médica. Ed. Médica Panamericana. Pág. 224.
Begoña Olmedilla Alonso, Fernando Granado Lorencio, e Inmaculada Blanco Navarro. 2001. Unidad de vitaminas. Sección de Nutrición. Clínica Puerta de Hierro. Madrid. Edición: Fundación Española de la Nutrición. ISBN: 84-930544-2-9Unidad de Vitaminas. Sección de Nutrición. https://www.researchgate.net/publication/234082469_CAROTENOIDES_Y_SALUD_HUMANA
Klaus W, Hans-Jürgen A. 1981.Química orgánica industrial. Editorial Reverte.
KRINSKY, N. Antioxidant functions of carotenoids. En: Free radical biology & medicine. 1989. Vol. 7, no. 6. p. 617-635
López, L.B.; Suárez, M.M. (2005). Vitaminas liposolubles. En Fundamentos de nutrición normal, cap. 8, págs. 147-185. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
PÉREZ R. M., RUANO A. 2004. Vitaminas y salud. Ámbito farmacéutico: Nutrición. Vol-23 Núm 8 Ed. OFFARM. P-97-98
Richardson, T.; Hyslop, D.B. (1993). Enzimas.En Química de los alimentos, cap.6, 2da Edición. Págs. 415-536. Editado por O.R. Fennema, Editorial Acribia, Zaragoza, España.
http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php
http://enfermedicin.blogspot.com.co/2015/02/la-vitmin-a.html
http://www.digestivo.fmed.edu.uy/Bioquimica/VitaminasyMinerales_DREMR2010.pdf

F. Anexo F: Guía 4. Vitamina C.

Guía 4 VITAMINA C

TEMA 4. BIOMOLECULAS: VITAMINAS

Pregunta ¿Qué alimentos son ricos en vitamina C?
¿La vitamina C genera beneficios a la salud humana?

COMPETENCIAS:

ESTANDAR			
Aproximación al conocimiento como científico(a) natural	***Manejo de Conocimientos propios de las Ciencias Naturales***		***Desarrollo compromisos personales y sociales***
	Entorno físico	***Ciencia tecnología y sociedad***	
	Procesos químicos		
Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.	Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.	Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.
DBA			
Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.			

OBJETIVO

- Identificar la estructura de la vitamina C.
- Comprender la acción fisiológica de vitamina C.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tendrá en cuenta: la asistencia a clase, el desarrollo de guía, la participación en la clase, el trabajo de equipo, el desarrollo y sustentación de la cartelera con las indicaciones señaladas en la guía, su disposición en el proceso de aprendizaje y su autoevaluación.

VITAMINA C ÁCIDO L-ASCÓRBICO

La vitamina C, químicamente es la molécula de ácido ascórbico; en 1932 Szent-Gyorgyi demostró que es un compuesto que evita la enfermedad del escorbuto, fue sintetizada por Haworth y Hirst en el año 1933. En 1937 Haworth obtuvo el Nobel de química por su trabajo en la estructura del ácido ascórbico. (Ver figura N° 1.) Szent-Gyorgyi obtuvo el Nobel de fisiología y medicina por la dilucidación de sus funciones biológicas. [1]

Muchos animales lo sintetizan a partir de la molécula de glucosa, pero en el caso de los primates y en los cobayas no sintetizan la enzima L-gluconolactona; molécula fundamental en la reacción para producir el ácido ascórbico, lo que exige que se suministre a través de la dieta. Existe una gran variedad de alimentos que contienen vitamina C; entre estos: cítricos, papas, brócoli, espinaca, frutillas, tomates, en el mango encontramos 30 mg de ácido ascórbico por cada 100g de pulpa.

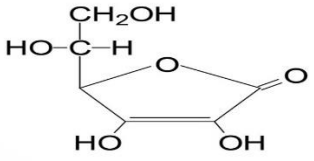


Figura 1. Esctructura del Ácido ascórbico.

Tomado: http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php#folic

Es una vitamina hidrosoluble, son cristales sin olor, sin color, presenta un sabor ácido, la cual se puede perder por preparados en agua, al aumentar la temperatura en los procesos de cocción, al exponerlo a la luz, el oxígeno y los metales como el hierro y el cobre favorecen su destrucción y es más estable en un pH =2.

La vitamina C, es un micronutriente que interviene entre algunos sistemas como el neurológico, endocrino, inmunológico, óseo, circulatorio y otros. Su acción fisiológica se enumera así:

[1] http://www.digestivo.fmed.edu.uy/Bioquimica/VitaminasyMinerales_DREMR 2010.pdf

Fuente: Propia.
Idea tomada de: Vasudevan D. et al. (2012) P- 409

1. Es requerida en la reacción entre la fenilalanina y DOPA (dihidroxifenilalanina) (ver figura 3) y luego para la formación de la molécula de noradrenalina, quien actúa como un excelente neurotrasmisor en las neuronas posganglionares del sistema nervioso simpático. Los trastornos en la función de este neurotrasmisor, están asociadas a enfermedades del afecto como depresión, trastornos de ansiedad y procesos fisiológicos como el estado de alerta, atención y respuestas al estrés. (Toro, 2010, pág. 30).

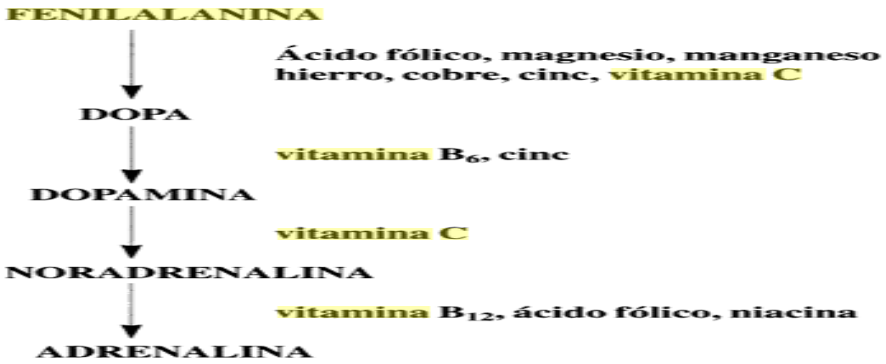


Figura 3. Metabolismo de la fenilalanina.
Fuente: Cervera cala (2003) Nutrición Ortomolecular.p-187

2. La vitamina C, es necesaria en la formación de las moléculas fundamentales para la constitución del colágeno, actúa como coenzima. Ver figura 4. Vasudevan D. et al. (2012), expone la importancia de la hidroxiprolina: "*es esencial para la formación de entrecruzamientos en el colágeno, lo cual da la fuerza de tensión a las fibras. Este proceso es absolutamente necesario para la producción normal de los tejidos de soporte como el osteoide, colágeno y la sustancia de cemento intracelular de los capilares."* P-409 El colágeno es una proteína presente en los tejidos de la piel, huesos, dientes, ligamentos, cartílagos y vasos sanguíneos; lo que indica que la vitamina C ayuda a prevenir enfermedades inflamatorias de estos tejidos, como la artritis y la artrosis.

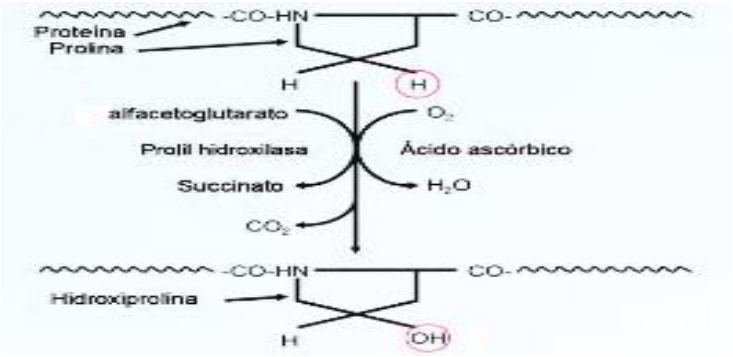


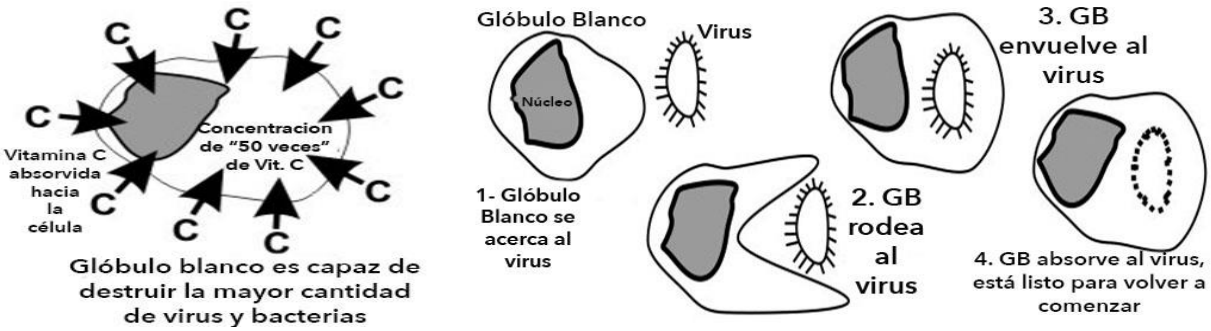
Figura 4. Intervención de la vitamina C en la Hidroxilación de prolina a hidroxiprolina.
Fuente: Vasudevan D. et al. (2012). P- 409

3. Para la síntesis de la carnitina, entre otros compuestos, la vitamina C es vital. La carnitina, al ser un componente fundamental en el metabolismo de los lípidos, su función principal es la generación de energía por la célula, pues interviene en las reacciones de transferencia de ácidos grasos libres de cadena larga del citosol para las mitocondrias bajo la forma de acilcarnitina, facilitando su oxidación y generación del ATP (adenosin trifosfato), (Coelho, 2005).

4. El ácido ascórbico es el más potente facilitador de la absorción del hierro no hemínico (Las mejores fuentes de hierro no hemínico son las leguminosas, verduras verdes, frutas secas, panes y cereales fortificados). El ácido ascórbico tiene la propiedad de reducir el hierro y así evitar la formación de sales insolubles que impidan la absorción. (Brito, 2006).

5. Es vital para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, por su participación en la actividad de los linfocitos, neutrófilos, fagocitos, anticuerpos y en la producción de interferón. (ORO, DONNAMARÍA. 2006). En las tres últimas décadas se ha aceptado que el ácido ascórbico es necesario para una efectiva actividad fagocitaria de los leucocitos. (Dettman Glen et al., 2007).

La vitamina C afecta los glóbulos blancos, especialmente los neutrófilos, linfocitos y fagocitos, estimulando su función y producción, estos acumulan la vitamina C en altas concentraciones (ver figura 5), para proteger las células de los daños oxidativos, aun hasta de un auto-infligido. (Jane Higdon, 2013)



Tomada: http://senderosaludable.net/esto-es-lo-que-el-azucar-hace-al-sistema-inmunologico-a-nivel-celular/.

Con la ingesta de vitamina C, se sintetiza mayor inmonuglobulina para controlar procesos inflamatorios, Además reduce la intensidad de los procesos alérgicos, ayudando a la producción de hitamina. (ORO, DONNAMARÍA. 2006).

6. Ayuda a regular los niveles adecuados de lipoproteínas de baja densidad LDL (Low Density Lipoproteins) y de lipoproteina de alta densidad HDL (High Density Liporoteins, HDL); es decir es benéfica en el metabolismo de las grasas. (ORO, DONNAMARÍA. 2006).

ACTIVIDAD: OBSERVA EL VIDEO

IMPORTANCIA DE LA VITAMINA C EN NUESTRO CUERPO
https://www.youtube.com/watch?v=eEVI0wxgoWw

REALIZA UNA CARTELERA CON AYUDA DE TU EQUIPO DE TRABAJO, DONDE EXPONGAN A LA FAMILIA, GRUPO DE AMIGOS O COMPAÑEROS DEL COLEGIO:

- LA ESTRUCTURA DE LA VITAMINA C
- TODOS LOS BENEFICIOS DE CONSUMIR PRODUCTOS RICOS EN VITAMINA C

ACTIVIDAD DE PROFUNDIZACIÓN: CONSULTA EN OTRAS FUENTES

¿Cómo se debe consumir vitamina C?

¿Qué mecanismos debemos utilizar para consumir vitamina C?

¿Es beneficioso consumir vitamina C durante un cuadro gripal?

¿Por qué se debe tomar en los hospitales cuando hay cirugías la vitamina c?

¿Sintetiza el hombre la vitamina C? SUSTENTA

¿Qué relación tienen las arterias con la vitamina C?

¿Cuál es la relación entre la industria farmacéutica y la vitamina C?

¿Qué es un antioxidante, es una propiedad de la vitamina C?

BIBLIOGRAFIA

Brito Graciela Mabel. (2006). Revisión de metodologías de cálculo de la absorción del Hierro. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. P-14-24
Cardenas Suarez, Luz Dary. (2014). Los neurotransmisores en el funcionamiento del cuerpo humano y las emociones. Propuesta didáctica para estudiantes de ciclo IV. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. P-30-31.
Cardero Reyes Y, Sarmiento González R, Selva Capdesuñer A. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica [artículo en línea]. MEDISAN 2009; 13(6) [consulta: 10/09/2016].
Cervera Cala H. 2003. Nutrición ortomolecular. Ediciones Robinbook. Barcelona. ISBN 84-7927-668-1
Jane Higdon. Vitamina C. Instituto Linus Pauling. Universidad Estatal de Oregon. 2013.
http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-C
Coelho, C.; Mota. J.; Bragança, E.; Burini, R. (2005). Aplicações clínicas da suplementação de Lcarnitina. Ver. Nutr., Campinas, P-651- 659.
DM Vasudevan, S Sreekumari, Kannan Vaidyanathan. 2012. Texto de Bioquimica para Estudiantes de Medicina. México. Editorial Cuellar Ayala.
LAS VITAMINAS: UNA GUIA BREVE. Una publicación de Sight and Life. Impreso por Burger Druck, Waldkirch, Alemania.
Lupano Cecilia E. 2013 . MODIFICACIONES DE COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS: CAMBIOS QUÍMICOS Y BIOQUÍMICOS POR PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. E-Book: ISBN 978-950-34-1028-8.
GRIFFITHS, H.R. and LUNEC, J. Ascorbic acid in the 21st century - more than a simple antioxidant. En: Environmental Toxicology and Pharmacology. September 2001. Vol. 10, no. 4. p. 173-182.
MÓNICA PÉREZ RÍOS y ALBERTO RUANO. 2004. Vitaminas y salud. ÁMBITO FARMACÉUTICO: Nutrición. Vol-23 Núm 8 Ed. OFFARM. P-100
Ocampo C. Rogelio, Rios V. Luz Amalia, Betancur J. Luz Adriana, Ocampo S. Diana Marcela, 2008. Curso práctico de química orgánica. Enfocado a biología y alimentos. Editorial Universidad de Caldas. Ciencia Exactas y Naturales. P-120-121. ISN.978-958-8319-18-6.

ORO Juan R. de X. y DONNAMARÍA M.C. 2006. Acción Farmacológica, Biofisicoquímica y Estructura Dinámica de la Vitamina C. acta farmacéutica bonaerense - vol. 25 n° 1 - año 2006. La Plata, Argentina. ISSN 0326-2383 p-145- 153.
Hugo Oliva, María Elena Rodríguez, Carlos Gutiérrez, Eduardo Frómeta. Estudio Mercadotécnico en relación con la Vitamina C obtenida de fuentes naturales. Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales. CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente). Cuba.
Toro, G. J., Yepes, S. M. y Palacios, E. (2010). Neurología (2 ed.). Bogotá: Manual Moderno Ltda
Andrew Saul. Vitamina C: La verdadera historia. Editorial Sirio S.a., 2016. ISBN 8478089977, 9788478089970
https://books.google.com.co/books?id=CvAaWS0h5CgC&pg=PA187&lpg=PA187&dq=fenilalanina+y+la+vitamina+c&source=bl&ots=YfLa1m6WyX&sig=rQ0MFxxmrw9eSkP3OnzNkZ5YaXE&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjI2uGOw7vQAhWF2yYKHcAmB2kQ6AEIQzAG#v=onepage&q=fenilalanina%20y%20la%20vitamina%20c&f=false
https://books.google.com.co/books?id=IklSdcwT5lsC&pg=PA409&lpg=PA409&dq=oxidacion+de+la+tirosina+y+vitamina+c&source=bl&ots=sq8uf3wYh1&sig=vFWFmP5pjytyna4nQHLHXMfaQ3o&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiVhtj6yLvQAhVDJiYKHZ7gC_0Q6AEIKjAD#v=onepage&q=oxidacion%20de%20la%20tirosina%20y%20vitamina%20c&f=false
https://www.biol.unlp.edu.ar/alimentosysalud/ModificacionesComponentes.pdf
http://www.sightandlife.org/fileadmin/data/Publications/Vitamin_booklet/Sightandlife_vitaminas_guia_breve.pdf
http://www.digestivo.fmed.edu.uy/Bioquimica/VitaminasyMinerales_DREMR2010.pdf.

G. Anexo G: Guía 5. Vitamina B presentes en el mango.

GUIA 5

VITAMINA del grupo B PRESENTES EN EL MANGO

Pregunta ¿qué has escuchado sobre las vitaminas B?
¿Para el cuerpo humano porqué es tan importante el grupo de vitaminas B?
¿Cuáles son los sistemas del cuerpo humano que se benefician con una buena ingesta de vitaminas B?

COMPETENCIAS:

ESTANDAR			
Aproximación al conocimiento como científico(a) natural	***Manejo de Conocimientos propios de las Ciencias Naturales***		***Desarrollo compromisos personales y sociales***
	Entorno físico	***Ciencia tecnología y sociedad***	
	Procesos químicos		
Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.	Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.	Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.
DBA			
Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.			

OBJETIVO

- Identificar las vitaminas del grupo B
- Identificar la estructura de las vitaminas B
- Comprender la acción fisiológica de vitamina B.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tendrá en cuenta: la asistencia a clase, el desarrollo de guía, la participación en la clase, el trabajo de equipo, responsabilidad, trato cordial a sus compañeros, su disposición en el proceso de aprendizaje y su autoevaluación.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de esta guía nos enfocaremos a estudiar algunas de las vitaminas del grupo B presentes en la fruta del mango, con el objetivo de analizar las propiedades que podemos obtener al consumir esta fruta.

En la tabla I, se exponen los componentes químicos que aporta el consumo de la pulpa de mango; en la tabla se resaltan las vitaminas a estudiar en esta guía.

Macronutrientes (g)		Minerales (mg)		Vitaminas (mg)			
Agua	**83.5**	**Ca**	**11**	**Ácido Ascórbico**	**36.4**	**A (IU)**	**1082**
Proteína	**0.8**	**Fe**	**0.16**	**Tiamina**	**0.03**	**E**	**0.9**
Grasa	**0.4**	**Mg**	**10**	**Riboflavina**	**0.04**	**K (µg)**	**4.2**
Carbohidratos	**15.0**	**P**	**14**	**Niacina**	**0.67**	**D (µg)**	**0**
Fibra	**1.6**	**K**	**168**	**B6**	**0.12**	**B12 (µg)**	**0**
Azúcares	**13.7**	**Na**	**1**	**Folatos (µg)**	**43**		
Energía (Kcal)	**60**	**Zn**	**0.09**				

Tabla I Composición nutricional promedio de pulpa de mango (x100g)
Tomado de Wall-Medrano y otros. 2015

VITAMINA B1 O TIAMINA

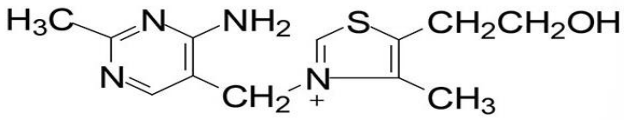


Figura 1. Estructura de la Tiamina o vitamina B1

La vitamina B1, figura 1, está presentes en diferentes alimentos, es hidrosoluble, los que indica que en procesos de cocción se disuelve en el agua y se puede destruir con facilidad, ya que es inestable (Pérez, M. 2004), la destrucción se acelera en pH mayores de 5. (Baudi, 2006) dentro de los beneficios enumerados por Perez, 2004, que causa el consumo de alimentos ricos en Tiamina son:

- Participa en el buen funcionamiento de los músculos y el sistema nervioso.
- Ayuda al cuerpo a crear nuevas células. Muchas veces se le llama la "vitamina del estrés" porque ayuda a proteger al sistema inmune.
- Participa como coenzima en la síntesis de acetil-coA y ciclo de Krebs
- integra una coenzima que participa en el metabolismo energético de los hidratos de carbono, las grasas y proteínas.

En los países subdesarrollados, son escasos los casos de enfermedad por causa de la deficiencia de esta vitamina B1 (figura 1), sin embargo, se pueden presentar síntomas como alteraciones neurológicas, problemas cardiacos y cansancio muscular, esto por problemas de alcoholismo crónico, ya que la vitamina es eliminada por vías urinaria o por casos de tabaquismo, porque se reduce la capacidad de asimilación de la tiamina. La enfermedad que desde la antigüedad se presentó por deficiencia de la vitamina B1 se conoce como beri-beri. (Pérez M. 2004)

B2: RIBOFLAVINA

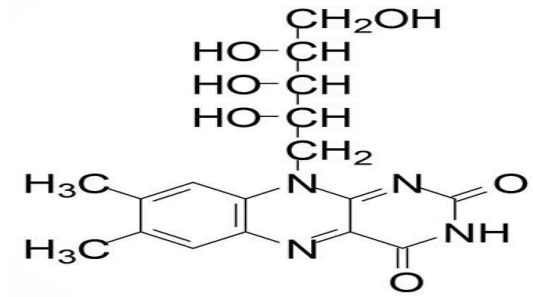


Figura 2. Estructura dela vitamina B2 o Riboflavina

Riboflavina es una vitamina soluble, su estructura le permite ser soluble en agua, puede perder en agua de remojo o en la acción del lavado de las frutas o en el agua que se cocinan, es estable a altas temperaturas, pero inestable en pH alcalinos, se descompone cuando se expone a la luz visible, la fotosensiblidad es su principal característica. (Baudi, 2006). En casos de recién nacidos que son tratados por hiperbilirrubinemia con fototerapia, presentan deficiencias de la vitamina B2. (Pérez, M. 2004)

La riboflavina, es una importante vitamina que presenta los siguientes beneficios según Perez M 2004

• Mantenimiento de una buena visión y bienestar en el ocular.

• Ayuda a mantener sana la piel, las mucosas, las uñas y el cabello.

• Interviene en la liberación de la energía contenida en los hidratos de carbono, grasas y proteínas.

• Participa en los procesos de respiración celular y en el desarrollo embrionario.

• Ayuda en la formación de anticuerpos y producción de glóbulos rojos.

Aunque las deficiencias de Riboflavina, son muy poco frecuentes, ya que la podemos encontrar en una gran variedad de alimentos como los huevos, carne, cereales, frutas como el mango, en dichos casos se observa una dermatitis seborreica, perturbaciones en los ojos, como irritación y aumento de irrigación sanguínea, coloración anormal de la lengua y debilidad muscular. (Baudi, 2006)

B3 NIACINA (ÁCIDO NICOTÍNICO Y NICOTINAMIDA)

Figura 3. Estructura de los vitameros Nicotinamida y Acido nicotinico

La niacina es una vitamina con vitámeros, estas son el ácido nicotínico y la nicotinamida (figura 3), tienen igual actividad química; en el cuerpo ellas están activas como Nicotinamida Adenina Dinucleotido (NAD) y Nicotinamida Adenina Dinucleotico Fosfato (NADP) y actúan como cofactores (trabajan junto a las coenzimas tiamina y riboflavina), para producir energía dentro de la célula. (Reyes, N. 2000)

Uno de los principales usos de la vitamina B3 es aumentar los niveles del colesterol bueno o HDL. Su deficiencia es muy rara, se puede dar en personas alcohólicas. Presente en carne roja, pollo, pescado y cereales integrales.

La pelagra es una enfermedad originada por una insuficiencia en la dieta de triptófano y niacina, asociada a poblaciones alimentadas con una dieta en base al maíz (cuyas proteínas son muy pobres en el contenido de Triptófano). Sus síntomas característicos son: dermatitis, diarreas y demencia. Actualmente esta enfermedad es muy poco común y se observa en alcohólicos o pacientes con trastornos importantes en la absorción.

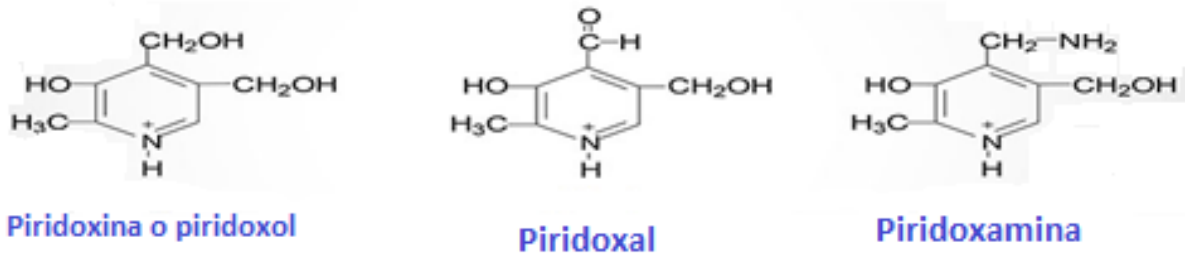
B6 PIRIDOXINA

Vitamina B6, así se conocen tres moléculas biológicamente activas, cuya estructura química son semejantes; estas son vitámeros: Piridoxina o piridoxol (alcohol), piridoxal (aldehído), piridoxamina (derivados de la amina) (ver figura 4). Pero resaltamos que en los vegetales la encontramos como piridoxol y en los alimentos de fuente animal como piridoxal y piridoxamina. La piridoxina es más estable, pero los vitámeros resisten procesos de calentamiento, son fotosensibles en menor proporción, comparado con la riboflavina y la vitamina C; la exposición a pH neutros o alcalinos los desestabiliza. (Baudi, 2006)

Figura 4. Estructura de los vitámeros biológicamente activos de la vitamina B6

Presenta múltiples funciones, (Pérez, 2004) entre las que destacamos:

• Regulación del metabolismo de grasas y proteínas.



Interviene en la formación de hemoglobina, anticuerpos y en la síntesis de ADN y ARN.

• Es necesaria en el proceso de conversión de triptófano en niacina y serotonina, melatonina y norepinefrina.

• Está relacionada con la función cognitiva, ya que ayuda a mantener el funcionamiento de las células nerviosas, participando en la síntesis de neurotrasmisores. La función inmunitaria y la actividad de las hormonas esteroideas.

Las deficiencias de vitamina B6 son raras y se relacionan generalmente con una deficiencia total de todas las vitaminas del complejo B. (Baudi, 2004)

Mencionando aspectos generales de las vitaminas del grupo B participan, en ciertos sistemas enzimáticos muy específicos del metabolismo. Su importancia se ha demostrado en muchas ocasiones y se sabe que su carencia produce malestares o enfermedades, aunque se consuma una dieta rica en los demás nutrimentos. No se conoce aún el número de reacciones que tienen lugar en el cuerpo humano, pero se identifican más de 200000 transformaciones enzimáticas para que funcione adecuadamente el organismo, debido a que participan como coenzimas o cofactores, esto hace que sean indispensables puesto que el organismo, al no sintetizarlas todas en cantidades suficientes requiere consumirlas en la dieta diaria.; En este sentido cabe mencionar que la flora intestinal del hombre y la de muchos animales es capaz de sintetizar algunas vitaminas: estos microorganismos constituidos por varias decenas de especies viven simbióticamente y producen cantidades considerables de biotina, ácido pantoténico, cobolamina y vitamina K, en menor proporción tiamina, niacina, ácido fólico, vitamina B6 Y riboflavina. Parte de estas vitaminas es absorbida directamente a través de la pared del tracto gastrointestinal para que el individuo la aproveche. Por esta razón, son pocos los casos de deficiencia vitamínica principalmente de las cuatro primeras (tiamina, riboflavina, niacina y piridoxina). Cuando los enfermos se sujetan a tratamientos a base de antibióticos destruyen su propia microbiota, lo que trae consigo una reducción en la síntesis de estos nutrimentos en el intestino.

ACTIVIDAD

1. Lee detenidamente la guía.

2. realiza un mapa conceptual con la estructura química de la vitamina B1, B2, B3 y B6, registra la acción fisiológica de cada una.

3. Realiza un cuadro comparativo y expresa las diferencias y similitudes entre vitamina B1, B2, B3 y B6, con respecto al beneficio en el cuerpo humano.

BIBLIOGRAFIA

Aracenta Bartrina Javier. 2001. Las Vitaminas en la alimentación de los españoles: estudio eVe. Ed. Médica Panamericana. [https://books.google.com.co/books?id=uISuD3jwH20C&dq=EqR+vitaminas&source=gbs_navlinks_s- consultado abril 2018]
Badui Dergal, Salvador. 2006. Química de los alimentos. Cuarta edición. Mexico 2006. Ed. Pearson Educación. ISBN: 9702606705 P377-387
Brown Liz y Challem Jack. 2007. VITAMINAS Y MINERALES ESENCIALES PARA LA SALUD. Los nutrientes fundamentales para potenciar su energía y aumentar su vitalidad. ISBN-13: 978-849763361-1
LAS VITAMINAS: UNA GUIA BREVE. Una publicación de Sight and Life. Impreso por Burger Druck, Waldkirch, Alemania. http://www.sightandlife.org/fileadmin/data/Publications/Vitamin_booklet/Sightandlife_vitaminas_guia_breve.pdf
http://www.digestivo.fmed.edu.uy/Bioquimica/VitaminasyMinerales_DREMR2010.pdf
Lupano Cecilia E. 2013. MODIFICACIONES DE COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS: CAMBIOS QUÍMICOS Y BIOQUÍMICOS POR PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. E-Book: ISBN 978-950-34-1028-8.
MÓNICA PÉREZ RÍOS y ALBERTO RUANO. 2004. Vitaminas y salud. ÁMBITO FARMACÉUTICO: Nutrición. Vol-23 Núm 8 Ed. OFFARM.
REYES SANCHES, NADIR. LAS VITAMINAS EN LA ALIMENTACIÓN FAMILIAR. MANAGUA 2000. UNIVWERSIDAD NACIONAL AGRARIA. http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENL02R457.pdf
http://studylib.es/doc/4661311/cap%C3%ADtulo-8--vitaminas [CONSULTADO MAYO 20 2017]

H. Anexo H: Guía 6. Las funciones orgánicas a partir de las estructuras de las vitaminas

GRUPOS FUNCIONALES

Nombre: _____ **Grado:** ____

Pregunta ¿en tu diario vivir interactúas con hidrocarburos?
¿Cómo se pueden clasificar los compuestos orgánicos?
COMPETENCIAS:

ESTANDAR ***Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.***		
Aproximación al conocimiento como científico(a) natural	***Manejo de Conocimientos propios de las Ciencias Naturales*** ***Entorno físico*** ***Procesos químicos***	***Desarrollo compromisos personales y sociales***
Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.	Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.
DBA		
Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.		

OBJETIVO

- Clasificar los grupos funcionales en química orgánica.
- Evidenciar en las estructuras de las vitaminas los diferentes grupos funcionales que la caracterizan.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tendrá en cuenta: la asistencia a clase, el desarrollo de guía, la participación en la clase con tus aportes y en sustentando en el tablero los ejercicios de la guía, el trabajo de equipo, su disposición en el proceso de aprendizaje y su autoevaluación.

GRUPO FUNCIONAL: es un átomo o grupo de átomos que al hallarse presente en la molécula de una sustancia les confiere a las mismas propiedades características. En la siguiente tabla se exponen los grupos funcionales con su estructura, nombre, su sufijo y el nombre de la molécula.

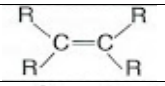
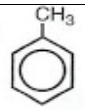
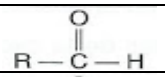
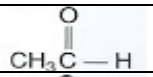
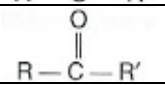
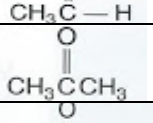
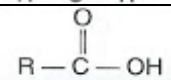
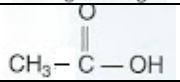
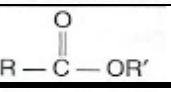
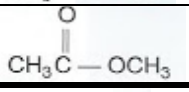
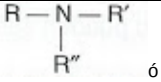
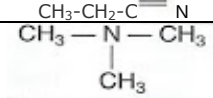
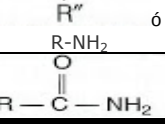
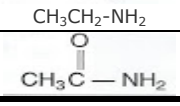
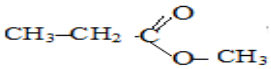
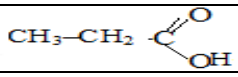
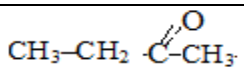
	FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO	EJEMPLO	
HIDRROCARBUROS	ALCANO	R – C- C-R´	-ANO	$CH_3CH_2CH_3$	Propano
	ALQUENO		-ENO	$CH_2=CH_2$	Eteno
	ALQUINO	$R-C\equiv C-R$	-INO	$CH\equiv CH$	Etino
	AROMATICOS				Metil benceno o tolueno.
OXIGENADAS	Alcohol	R-OH	-OL	CH_3CH_2-OH	Etanal
	Éter	R-O-R		CH_3-O-CH_3	Dimetil éter ó Eter dimetílico
	Aldehído		-AL		Etanal
	Cetona		-ONA		Propanona
	Ácido Carboxílico		ACIDO …..OICO		Ácido etanoico o ácido acético
	Ester		…ATO DE ….ILO		Etanoato de metilo o Acetato de metilo.
NITROGENADAS	Nitrilos	$R-C\equiv N$	…NITRILO	CH_3-CH_2-C≡N	Propanonitrilo
	Amina	 ó R-NH_2	…AMINA	 CH_3CH_2-NH_2	Trimetilamina Etanamina
	Amida		…AMIDA		Etanamida

Tabla 1. Representación de los grupos funcionales de química orgánica.

Fuente: propia.
Apoyado: http://flippedquimica.blogspot.com.co/2016/01/recursos-de-formulacion-y-nomenclatura.html

ACTIVIDAD: Escribe la función a la que pertenece cada molécula y escribe su grupo funcional con el apoyo de la tabla 1.

FUNCIÓN		MÓLECULA	Grupo funcional.
			
		$CH_3\ CH_2CH_2OH$	
		$CH_3\ CH_2CH_2\ CH_2CH_2\ CH_3$	
		Etanal	
			
		CH_3–O–CH_3	
			

ESTUDIO DE LAS FUNCIONES

1. FUNCIÓN HIDROCARBURO

Los Hidrocarburos son sustancias cuya molécula está constituida, solamente por átomos de carbono y de hidrógeno. Los hidrocarburos se clasifican en dos grandes grupos:

Hidrocarburos de cadena abierta o acíclicos o alifáticos: se llaman así a todos los hidrocarburos de cadena abierta. Se dividen en:

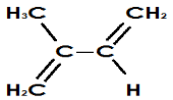
1.1. Hidrocarburos saturados o **ALCANOS**: Los saturados o alcanos o parafinas, son aquellos hidrocarburos de cadena abierta cuyos átomos de carbono están unidos entre sí por enlaces sencillos o sigma.

Fórmula general de los hidrocarburos saturados: **Cn H2n+ 2**

n = número de átomos de carbono de la cadena

Los **hidrocarburos insaturados** acíclicos son aquellos donde, por lo menos, dos átomos de carbono se unen entre sí por doble o por triple enlace. Según tengan átomos de carbono unidos por doble o triple enlace se clasifican en:

1.2. ALQUENOS: se caracterizan por ser hidrocarburos no saturados donde dos átomos de carbono se unen entre sí por dobles enlaces. Fórmula general de los alquenos: **Cn H2n**



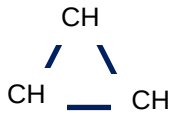
CH_3-CH_2- CH_2- CH = CH_2 1- Pent**eno**

2- metil- 1,3-butadi**eno** o su nombre común isopr**eno**

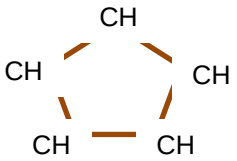
1.3. ALQUINOS. son aquellos en los que dos átomos de carbono se hallan unidos por triple enlace. Fórmula general de los alquinos: **Cn H2n - 2**

HC═ CH etino H_3C- CH_2 –CH_2 -–CH_2 - C═ CH hexino

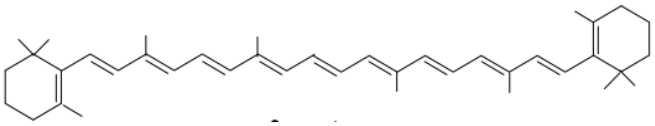
Hidrocarburos cíclicos: Se llaman así a todos los hidrocarburos donde los átomos de carbono en la molécula, se hallan formando un ciclo o anillo.



Ciclo



Ciclo pentano



ACTIVIDAD: teniendo en cuenta la estructura del betacaroteno responde:

1. ¿Cuántos ciclos hay en la estructura? _____

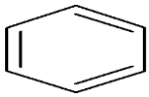
2. ¿Cuántos dobles enlaces hay en cada ciclo? CICLO 1_____ CICLO 2_____ ____

3. ¿Cuántos átomos de carbono tiene cada ciclo? _____ _____

4. ¿Cuántos átomos de carbono hay en la cadena abierta? _____

5. ¿Expresa el número de enlaces dobles que hay en la cadena abierta? _____

6. Expresa la formula molecular del betacaroteno: _____



Los Hidrocarburos bencénicos o aromáticos, son aquellos hidrocarburos isocíclicos donde los átomos de carbono se intercambian más de un tipo de enlace.

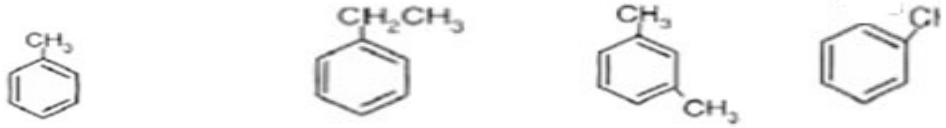
ACTIVIDAD: responde teniendo en cuenta la estructura del benceno.

1. ¿Cuántos dobles enlaces hay en el ciclo? _____ _____ _____-_____

2. ¿Cuántos átomos de carbono hay en el ciclo? _____ _____

3. Expresa la formula molecular del benceno: _____

4. Escribe el nombre de las siguientes estructuras.

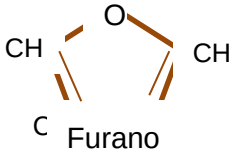


_____

Hidrocarburos heterocíclicos: Los hidrocarburos heterocíclicos son aquellos en los que los nudos del ciclo se hallan ocupados por átomos de carbono y por átomos de otros elementos. Ej. Furano. Esta clasificación depende de que los nudos de los anillos se hallen, ocupados solamente por átomos de carbono o por átomos de otros elementos.

Ciclo propano (isocíclico) y el furano (heterocíclico)

Ciclo

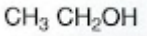


Furano

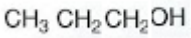
2. **FUNCIONES OXIGENADAS**

Estas funciones se consideran como derivadas de los hidrocarburos en cuya molécula se ha sustituido uno o más átomos o grupos de átomos con oxígeno.

2.1. FUNCIÓN ALCOHOL: Si en la fórmula de un hidrocarburo saturado sustituimos un átomo de hidrógeno de un carbono primario por un grupo hidroxilo obtenemos la fórmula de un alcohol primario.

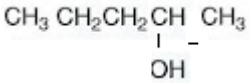


Etanol

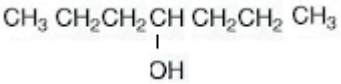


Propanol.

Alcoholes secundarios: su fórmula se obtiene reemplazando un hidrógeno de un carbono secundario por un radical hidroxilo.

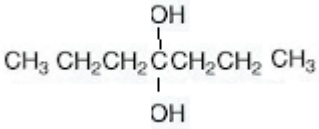


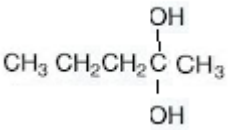
2-pentanol



4-heptanol

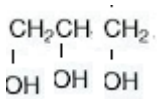
Alcohol terciario: su fórmula se obtiene reemplazando un hidrógeno de un carbono terciario por un radical hidroxilo.



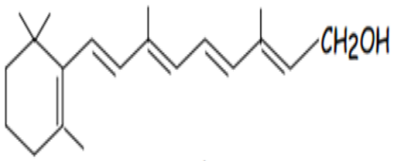


4,4-heptadiol 2,2- pentadiol

Un polialcohol; es el 1,2,3- propanotriol o el nombre común glicerina.



ACTIVIDAD: En la estructura del retinol o 3,7-Dimetil-9-(2,6,6-trimetilciclohex-1-en-1-il)nona-2,4,6,8-tetraen-1-ol

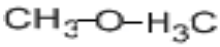


Realiza las siguientes acciones:

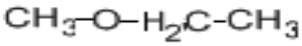
- con un color rojo, enumera los carbonos.
- Con un color verde encierra los dobles enlaces.
- Con color morado los radicales.
- ¿por qué el sufijo es **–OL**?. Resalta tu justificación en la estructura con color verde fluorescente.

_____

2.2. FUNCIÓN ETER: Los éteres son moléculas muy polares. Son compuestos que resultan de la unión de dos radicales alquílicos o aromáticos a través de un puente de oxígeno -O-. Se nombran interponiendo la partícula "-oxi-" entre los dos radicales.

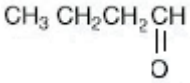


Metoximetano , Dimetil éter, éter dimetilico.



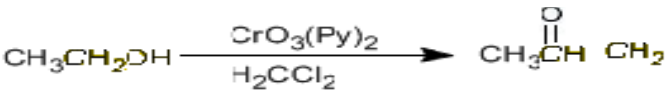
Metoxietano, etilmetil éter, éter etilmetilico.

2.3. FUNCIÓN ALDEHÍDO: si reemplazamos dos átomos de hidrógeno ubicados sobre el mismo carbono primario de un hidrocarburo por un oxígeno.



Butan**al**

La oxidación de alcoholes forma compuestos carbonilos. Al oxidar alcoholes primarios se obtienen aldehídos, mientras que la oxidación de alcoholes secundarios forma cetonas. El trióxido de cromo con piridina en diclorometano permite aislar aldehídos con buen rendimiento a partir de alcoholes primarios. Se conoce como PCC (clorocromato de piridinio) al trióxido de cromo con piridina y ácido clorhídrico en diclorometano. Este reactivo también convierte alcoholes primarios en aldehídos.



ACTIVIDAD:

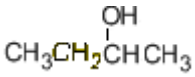
1. Escribe las estructuras de metanal_____ pentanal _____

2. Explica la reacción química para el paso de retinol a retinal.

_____

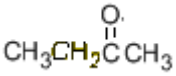
_____

2.4. FUNCIÓN CETONA: Una cetona es un compuesto orgánico caracterizado por poseer un grupo funcional carbonilo. El grupo funcional carbonilo consiste en un átomo de carbono unido con un doble enlace covalente a un átomo de oxígeno, y además unido a otros dos átomo de carbono.



2-butanol

2-butanona



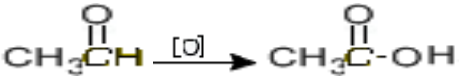
ACTIVIDAD: Realiza la estructura de:

2- hexanona 2-metil- 3- pentanona 4- cloro- 3,5,7-trimetil- 2-octanona

_____ _____ _____

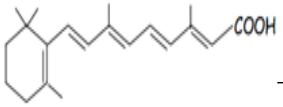
2.5. FUNCIÓN ÁCIDO: Los compuestos orgánicos que contienen en su molécula el grupo funcional COOH. Estos compuestos se forman cuando el hidrógeno de un grupo aldehído es reemplazado por un grupo -OH. Los ácidos carboxílicos son compuestos que están ampliamente distribuidos en la naturaleza, ya que los podemos encontrar en todos lados, como el ácido láctico de la leche agria y la degradación bacteriana de la sacarosa en la placa dental, etc.

Si se oxida un aldehído se obtiene un ácido orgánico.



Etanal Ácido Etanoico

ACTIVIDAD: Resuelve;
1. se ha trabajado con la estructura del retinol, retinal; ¿Cuál es el nombre de la siguiente estructura?



_____

3. Realiza la estructura para los siguientes compuestos.

Ácido metanoico o formico: _____

Ácido acético: _____

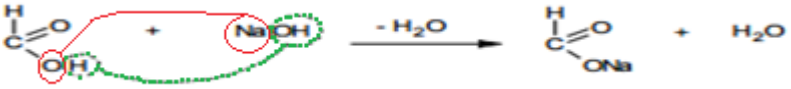
Ácido pentanoico: _____

4. Si se oxida el siguiente aldehído se obtendrá……

Butanal $\xrightarrow{[O]}$

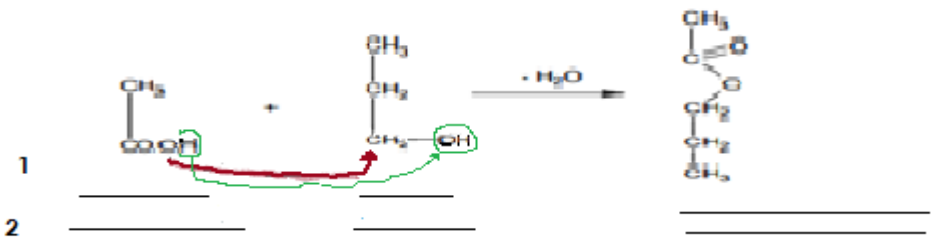
Octanal $\xrightarrow{[O]}$

2.5.1. **FUNCIÓN SAL**: Las sales orgánicas al igual que las inorgánicas, se pueden obtener combinando un ácido orgánico con un hidróxido.



Ácido metanoico hidróxido de sodio Metanoato de sodio

2.6. **FUNCIÓN ÉSTER**: Resultan de la combinación de una molécula de ácido con una molécula de alcohol con pérdida de una molécula de agua.



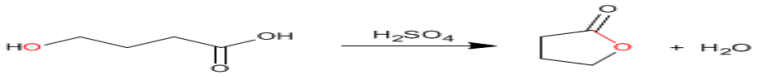
ACTIVIDAD.

1. Analiza y describe lo que ocurre en la reacción química. _____ _____
_____

2. En la secuencias de líneas **1** escribe la función orgánica a la que pertenecen cada molécula que participa en la reacción química.

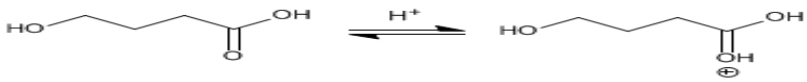
3. En la secuencias de líneas **2** escribe el nombre de cada molécula que participa en la reacción química.

Las **lactonas** son ésteres cíclicos que se obtienen mediante esterificación intramolecular a partir de moléculas que contienen grupos ácido y alcohol. Esta ciclación forma ciclos de 5 o 6 miembros.

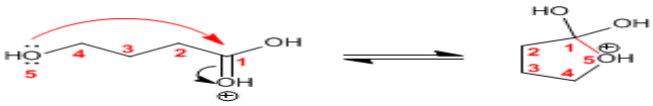


El mecanismo de esta reacción transcurre en los siguientes pasos:

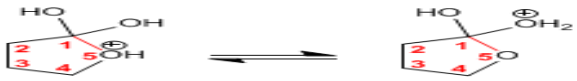
Etapa 1. Protonación del grupo carboxílico



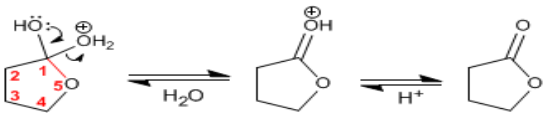
Etapa 2. Adición nucleófila del alcohol al grupo carboxílico (etapa de ciclación)



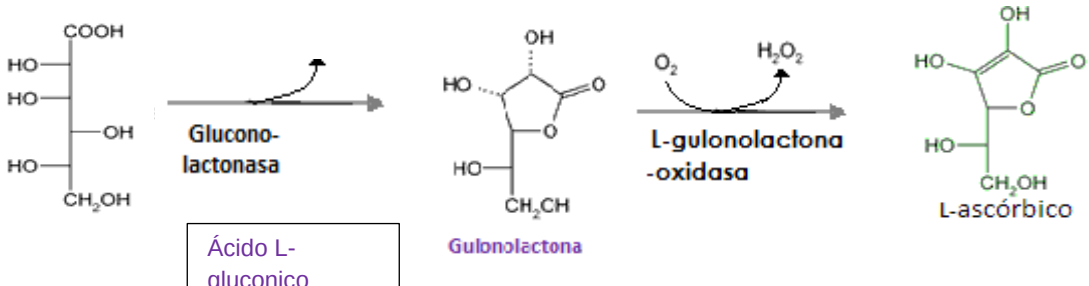
Etapa 3. Equilibrio ácido-base



Etapa 4. Eliminación de agua



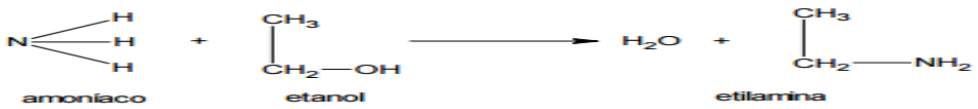
El ácido ascórbico se conoce comúnmente como vitamina C. El ácido ascórbico se deriva de la glucosa en la vía del ácido urónico. La enzima L-gulonolactona oxidasa es la responsable de la conversión de la gulonolactona al ácido ascórbico. Esta reacción es procesada en todos los animales y plantas excepto en los primates (incluye el hombre) haciendo que el ácido ascórbico sea requerido en la dieta.



ACTIVIDAD: Describe con tus palabras lo que ocurre entre el ácido L-gluconico para producir el ácido ascórbico. Explica qué tipo de reacción se manifiesta. _____
_____

3. FUNCIONES NITROGENADAS

3.1. **FUNCIÓN AMINA**: resulta de la combinación de una molécula de amoníaco con una de alcohol, con pérdida de agua.

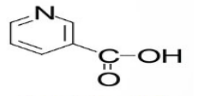


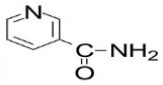
3.2. **FUNCIÓN AMIDA**: Resultan de la combinación de una molécula de amoníaco con una de ácido con pérdida de agua.

Amoniaco Ácido etanoico Etanamida

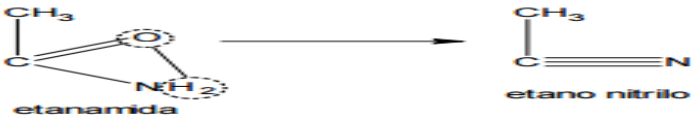
Nicotinamida, es la amida del ácido nicotinico (niacina), algunas veces se le atribuye el papel de vitamina, pero se sabe que en el organismo lo que actúa es la amina y no el ácido. La nicotinamida es resistente a los ácidos, álcalis y a la oxidación. Dentro de sus múltiples funciones, la nicotinamida es un componente fundamental en ciertas coenzimas involucradas en muchas reacciones químicas diferentes en nuestro cuerpo.

ACTIVIDAD: Escribe al frente de cada molécula si es nicotinamida o el ácido nicotínico; resalta con color rojo su grupo funcional.


_____


_____

3.3. **NITRILOS**: Provienen de la deshidratación de las amidas.



O bien se forman por el reemplazo de tres hidrógenos de un carbono del hidrocarburo por un átomo de nitrógeno.

ACTIVIDAD DE PROFUNDIZACIÓN.

1. Revisa las guías trabajadas anteriormente, verifica si se encuentran plasmadas en esta guía, las estructuras de las vitaminas A, C y la de los grupos B.
2. Escribe en el cuaderno la estructura de las vitaminas trabajadas con anterioridad y resalta con color rojo la función de alquenos, con amarillo la función de alcohol, con color azul la función aldehído, con color rosado la función de cetona, con color naranja la función de ácido carboxílico y con color verde la función de amina o amida.

6. Bibliografía

[1] C. M. Bonilla y J. C. Toro, genda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de mango criollo procesado para exportación en Colombia, Ministerio de agricultura y desarrollo rural Proyecto Transición, 2010.

[2] S. Del Castillo, «Estudio para la medición de seguridad alimentaria y Nutricional en el magdalena medio colombiano. Caso Cesar,» *Fac Medicina,* vol. 60, nº 1, pp. 21- 28, 2012.

[3] E. Luengo, F. Civeira, A. Cordero, J. Delgado, I. J. Ferreira, A. Grima, E. Jarauta, M. Laclaustra, J. López-Miranda, F. Pérez-Jiménez, P. Pérez-Martínez, E. Ros y A. Sastre, «Alimentos funcionales y nutracéuticos,» *Sociedad Española de Cardiología. Publicaciones oficiales,* 2007.

[4] A. H. Johnstone, «You can´t get there from here,» *Journal of Chemical Education,* vol. 87, nº 1, pp. 22 - 28, 2010.

[5] J. M. Campanario y A. Moya, «¿CÓMO ENSEÑAR CIENCIAS? PRINCIPALES TENDENCIAS Y PROPUESTAS,» Grupo de Investigación en Aprendizaje de las Ciencias. Departamento de Física. Universidad de Alcalá de Henares., Alcalá de Henares. Madrid, 1999.

[6] M. Calvo Rebollar, «La Ciencia y la tecnología de los alimentos. Algunas notas sobre su desarrollo histórico,» 2004.

[7] G. Casal, Historia Natural, y Médica del Principado de Asturias, 1762.

[8] C. &. Asohofrucol, «Situación actual y perspectivas de la cadena Productiva del Mango en Colombia,» 2012.

[9] W. –. M. Abraham y O.-A. F. J, «El mango: aspectos agroindustriales, valor nutricional/funcional y efectos en la salud. Nutrición Hospitalaria,» [En línea]. Available: https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/. [Último acceso: 09 Mayo 2018].

[10] 1. -. U. N. N. D. f. S. Reference, «Nutrient Data Laboratory, and the Food and Nutrition Information Center and Information Systems Division of the National Agricultural Library.,» Beltsville, U.S.A., 2011 .

[11] C. Rebollo, V. Hernández, R. Carrieri, M. Viera, B. Salhá, S. Sansone y S. Rostani, «Vitamina C: una estrategia didáctica polifuncional,» *Enseñanza de las Ciencias,* vol. 23, nº 1, pp. 133 -140, 2005.

[12] V. J. Mataix y M. A. MJ., sentidos químicos y alimentación. En Nutrición y alimentacion humana.II. situaciónes fisiológica y patológicas, Madrid: Ergon, Mahadahonda, 2009.

[13] C. E. Lupano, Modificaciones de componentes de los alimentos: cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento, La Plata: Universidad Nacional de la Plata, 2013.

[14] S. Badui D, Química de los Alimentos, México: Alhambra Mexicana. Cuarta edición, 2009.

[15] M. Pérez Ríos y A. Ruano, «Vitaminas y salud. Ámbito farmacéutico,» *Nutrición y Salud ,* vol. 23, nº 8, pp. 98 - 104, 2004.

[16] D. Vasudevan, A. Sreekumari y K. Vaidyanathan, «Texto de Bioquímica,» Jaypee-Highlights, 2012.

[17] FAO, «Vitaminas,» 2009. [En línea]. Available: http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0f.htm . [Último acceso: 27 Mayo 2019].

[18] N. Reyes Sanches, Las vitaminas en la alimentación familiar, Managua: Universidad Nacional Agraria, 2000.

[19] OMS, Consejo ejecutivo, «Prevención integrada de las enfermedades no transmisibles,» Ginebra, 2003.

[20] M. Michel., «Historia de la alimentación del ser humano,» Método Montignac, 2013. [En línea]. Available: http://www.montignac.com/es/historia-de-la-alimentacion-del-ser-humano/. [Último acceso: 27 Junio 2017].

[21] E. M., V. s. H. S., L. C.M.M., L. R., J. W.P.T., L. A.D. y M. C. Rodgers A., «Rethinking the " diseases of affluence" paradigm: global patterns of nutritional risk in relación to económico development.,» *PloS Medicine,* vol. 2, pp. 404 - 412, 2005.

[22] A. Illanes, «Alimentos funcionales y biotecnología,» *Universidad Nacional,* 2016.

[23] J. De Zubiría, Los modelos pedagógicos, Bogotá: Magisterio, 2006.

[24] F. Larroyo, Historia general de la pedagogia, México: Porrua, 1986.

[25] W. Avendaño, «Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva,» 2013.

[26] J. L. Rodríguez, Los componentes del currículo En Sáenz, O. Didáctica General. Un enfoque curricular., Alcoy: Marfil, 1994.

[27] A. Medina y F. S. Mata, Didáctica General, Madrid, España: Pearson, 2009.

[28] D. Novalbos, «Desarrollo de una propuesta didáctica sobre contenidos de ecología en 2º de ESO a partir de situaciones problemáticas abiertas.,» Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, 2016.

[29] A. Escamilla, Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula, Zaragoza: Colección Aula Reforma , 1992.

[30] E. Díez Gutiérrez, «Web de Enrique Díez,» Universidad de León, 2002. [En línea]. Available: http://educar.unileon.es/Antigua/Didactic/UD.htm. [Último acceso: 23 Junio 2018].

[31] Á. Díaz-Barriga, «Guía para elaborar una secuencia didáctica,» Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 2012.

[32] F. G. Arias, «El Proyecto de Investigación,» Caracas, 2012.

[33] S. Palella y F. Martins, Metodología de la investigación Cuantitativa, Fedupel, 2010.

[34] R. R. Hake, «Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses,» vol. 66, nº 1, 1998.

[35] L. López y M. Suárez, Vitaminas Liposolubles., Buenos Aires: El Ateneo, 2005.