

DISEÑO DE UN MATERIAL DE ENSEÑANZA SOBRE EL PROCESO DE LA
NUTRICIÓN HUMANA

STEFANY LONDOÑO AMAYA
CLAUDIA MARCELA LÓPEZ BENAVIDES



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA
CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
(3467)
SANTIAGO DE CALI
2018

DISEÑO DE UN MATERIAL DE ENSEÑANZA SOBRE EL PROCESO DE LA
NUTRICIÓN HUMANA

STEFANY LONDOÑO AMAYA
CLAUDIA MARCELA LÓPEZ BENAVIDES

Trabajo de grado realizado para optar por el título de Licenciado en Educación
Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Director de Trabajo de Grado: Robinson Viafara Ortiz

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES
SANTIAGO DE CALI
2018

AGRADECIMIENTOS

Claudia Marcela López agradece,

En primer lugar, a Dios fuente de fortaleza, perseverancia, entrega y amor; aquel que desde el día que lo conocí y encontré, ha permanecido como un fiel amado, demostrándome su inmensidad y perdón, a pesar de mis caídas y fracasos espirituales, nunca me ha abandonado.

A mis padres, Arturo López y Blanca Benavides; papá quién me apoya en mis locuras, estudiar dos carreras al tiempo, fue por tu apoyo y por creer en mí, por quien persevere en mi profesión como docente. Mamá por ser una guerrera, que, luchando contra una enfermedad, nos demostraste que cuando hay ganas de vivir cualquier esfuerzo vale la pena, en esos momentos eras motivación para escribir y luchar por nuestros sueños. A mi hermana mi motor de vida, la niña de mis ojos, gracias por estar en todos los momentos de mi vida en los buenos y en los malos, por ser aquella personita que me motivó a seguir adelante cuando veía que nunca terminaría, las palabras no alcanzan para agradecer todo lo que significas, vales y eres para mí. A Emmanuelito Toro Cardona, mi primo, polo a tierra en mi vida, que, en esos momentos de desaliento, con sus risas siempre me renueva. A José Jamer López Vargas, mi primo que con su muerte reafirmo mi vocación por la docencia y el trabajo por la juventud. A toda mi familia por alentarnos a estudiar. A Tatiana Tabares, mi casi hermana, que con sus locuras y ocurrencias siempre ha alegrado nuestras vidas.

A mi gran amiga y compañera de tesis Stefany Londoño, por permitirme ingresar a su vida y conocer las fibras de su alma, y así encontrar un complemento perfecto que muy pocas veces encontramos, complemento de amistad, de estudio, de profesión y de trabajo, que gracias a su dedicación, entrega y responsabilidad me la llevaré a todas partes.

A mis salesianos Cooperadores, por ser la base de mi vida espiritual. A mi amigo y compañero de camino Jhon Edwar Zambrano Parra, por estar motivándome a continuar y no desfallecer en mi tesis y mi profesión, por enseñarme que la vida es bella y que, aunque a veces queramos cosas en la vida no siempre las podremos conseguir, pero que en la amistad se trata de estar fiel, leal y dar amor a lo que se ha elegido. A todas las personas que con una palabra de aliento nunca me han abandonado.

A nuestra maestra Stella Valencia que al darme la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo abrió una ventana al conocimiento profundo de la Universidad. A nuestro tutor de tesis Robinson Viafara, por confiar y creer en nuestro trabajo, por su dedicación, paciencia y motivación a sacar adelante nuestro trabajo de grado. A los profes Andrés Espinosa, Miyerdady Marín, Alfonso Claret, Boris Candela y Diego Villamarín, por su apoyo, enseñanza y motivación por nuestra profesión, por hacer de ella una profesión exigente y de mucho valor.

A nuestra alma mater, Universidad del Valle, y al Instituto de Educación y Pedagogía por abrirnos la puerta al conocimiento y al crecimiento profesional.

Stefany Londoño Amaya agradece,

Principalmente a Dios, por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, debilidad y frustración.

Gracias a mis padres, Diofanor Londoño y Gloria Amaya, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas. A mi hermano, Alejandro Londoño, por ser mi ejemplo de vida, por sus consejos, por ser mi refugio en momentos de miedo. A mis mascotas: Kiara, por enseñarme que puedo ser feliz y que puedo ser fuerte ante las pérdidas, a Mitsu, por devolverme la esperanza. A mi nueva porción de familia, Natalia Obregón y Miguel Ángel Londoño Obregón.

A mi amiga del alma, Claudia Marcela López, por ser más que mi compañera de tesis, por estar firme en mi vida en los últimos seis años, por acercarme a Dios nuevamente, por representar todo lo hermoso y bueno que hay en las personas. A mis genuinos amigos Lorena Rosero y Andrés Felipe Tascón, de conducta inapropiada, que con sus vastas locuras generaron un poco de distracción en la escritura asertiva de este trabajo.

A la Universidad del Valle, especialmente, al Instituto de Educación y Pedagogía por abrirme las puertas. A mi querida maestra Stella Valencia Tabares, por enseñarme la universidad desde una perspectiva diferente y permitirme hacer parte de un gran equipo de trabajo. A mi tutor Robinson Viafara, por las enseñanzas, consejos de vida y por toda la paciencia durante este proceso. A mis profesores, Andrés Espinosa, Miyerdady Marín, Diego Villamarín y Boris Candela quienes con su enseñanza hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. JUSTIFICACIÓN	10
2. ANTECEDENTES.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
4. MARCO TEÓRICO	20
4.1. El proceso de la Nutrición Humana	20
4.1.1. La Alimentación y la incorporación de sustancias nutritivas.....	21
4.1.1.1. Los alimentos.....	22
4.1.1.2. Los nutrientes o sustancias nutritivas.....	25
4.1.2. La Digestión: La transformación de los alimentos en nutrientes.	28
4.1.3. La Respiración: El doble intercambio gaseoso	34
4.1.4. La circulación: el transporte de sustancias	37
4.1.5. Producción de orina y micción	40
4.1.6. Metabolismo: Absorción de nutrientes y oxígeno en la célula.....	42
4.2. La enseñanza y el Aprendizaje del proceso de la Nutrición Humana	48
4.2.1. Las dificultades en la enseñanza y aprendizaje del proceso de la Nutrición Humana	49
4.2.2. Dificultades de enseñanza de la Nutrición Humana.....	50
4.2.3. Dificultades de aprendizaje de la Nutrición Humana.....	52
4.3. El diseño de enseñanza.....	55
4.3.1. El diseño de la enseñanza y la tecnología	57
4.3.2. La ReCo como un instrumento metodológico para el diseño de un material de enseñanza.....	60
5. OBJETIVOS	64
OBJETIVO GENERAL	64
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	64
6. METODOLOGÍA.....	65
6.1. Fase 1. Intenciones del Diseño:	67
6.1.1. Los agentes educativos	67
6.1.2. La política curricular nacional para la enseñanza de las ciencias naturales..	68
6.1.3. Análisis pedagógico.....	75
6.1.4. Análisis didáctico y organización del contenido.	78
6.1.4.1. Análisis didáctico del proceso de la nutrición humana.....	79

6.1.4.2.	La organización didáctica del contenido del material de enseñanza	84
6.1.4.3.	Apoyos y recursos didácticos a tener en cuenta para el diseño del material de enseñanza	85
6.2.	El Diseño del material de Enseñanza sobre la Nutrición Humana	87
6.2.1.	La ReCo	88
6.2.2.	El Planteamiento de las actividades	106
7.	CONCLUSIONES.....	140
8.	REFERENCIAS	142
9.	ANEXO 1.....	146
10.	ANEXO 2.	149

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estructura lógica del instrumento de la ReCo base para la entrevista.	61
Tabla 2. Elementos de Matriz de Referencia de 7° para la enseñanza de la Nutrición Humana.....	73
Tabla 3. ReCo sobre Nutrición Humana	89
Tabla 4. Estructura general de actividades	106
Tabla 5. Dieta semanal	111
Tabla 6. Dieta equilibrada semanal.....	116
Tabla 7. Listado de alimentos	120
Tabla 8. Tipo de nutrientes	122

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Pirámide alimenticia.....	24
Ilustración 2. Paso del bolo alimenticio	30
Ilustración 3. Laringe y tráquea.....	31
Ilustración 4. Estómago.	32
Ilustración 5. Secreciones digestivas utilizadas en el intestino delgado..	33
Ilustración 6. Intestino delgado y sus partes.	33
Ilustración 7. Intestino grueso y sus partes.	34
Ilustración 8. Ventilación.	34
Ilustración 9. Porción conductora del sistema nervioso.....	35
Ilustración 10. Intercambio en los alvéolos.....	36
Ilustración 11. Intercambio de gases.....	37
Ilustración 12. El corazón humano.....	38
Ilustración 13. Estructura de los vasos sanguíneos.	39
Ilustración 14. Circulación de la sangre.	40
Ilustración 15. Sistema urinario.....	41
Ilustración 16. Riñón.....	42
Ilustración 17. La membrana plasmática.....	43
Ilustración 18. Difusión simple	44
Ilustración 19. Difusión facilitada.	44
Ilustración 20. Representación de la ósmosis.	44
Ilustración 21. Transporte activo.	45
Ilustración 22. Endocitosis.	46
Ilustración 23. Exocitosis.	46
Ilustración 24. Sistemas que intervienen en la Nutrición Humana.....	136

RESUMEN

Palabras claves: Diseño de enseñanza, TIC, Enseñanza de la nutrición humana, ReCo.

En este trabajo se presenta el diseño de un material de enseñanza sobre la nutrición humana, fundamentado en la revisión bibliográfica en el campo de la educación en ciencias naturales. Para ello, se plantean las intenciones de diseño, analizando aspectos metodológicos, curriculares, didácticos y de organización del contenido, insumos que resultaron vitales para desarrollar el diseño de un material de enseñanza sobre la nutrición integral basado en la cognición situada.

ABSTRACT

Keywords: Teaching design, ICT, Teaching of human nutrition, CoRe.

This research presents the design of a teaching material human nutrition, based on the literature review in the field of education in natural sciences. Therefore, this research raises the intentions of design, analyzing methodological, curricular, didactic and content organization aspects, inputs that were vital to develop the design of a teaching material on integral nutrition based on situated cognition.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la necesidad de crear cambios en la forma tradicional utilizada actualmente en la enseñanza de las ciencias, y pretendiendo dar un acercamiento a una posible evolución en las prácticas educativas, en la que se tengan en cuenta el uso de herramientas didácticas y tecnológicas, y que de igual manera se transforme la relación entre el profesor y el estudiante, permitiendo enriquecer la formación de los sujetos que intervienen en el proceso educativo, se pretende desarrollar una propuesta de enseñanza donde se tienen en cuenta el uso de las TIC, de tal manera que el proceso de enseñanza se vea mediado por el papel del profesor y las herramientas que este utiliza, lo anterior permitiendo potenciar el aprendizaje significativo en la enseñanza de la nutrición humana, los sistemas y los órganos que lo constituyen, su función y las relaciones entre ellos.

El interés de esta propuesta de enseñanza como una estrategia de construcción de conocimiento donde se tienen en cuenta el entorno de desarrollo de los estudiantes, con el fin de generar una reflexión sobre la importancia de los buenos hábitos alimenticios, y la comprensión y análisis fisiológico del proceso de la nutrición. Lo anterior como consecuencia de evidencias en las que los estudiantes no tienen una idea clara de qué es y del cómo funciona la nutrición a causa de diferentes ideas cotidianas permeadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Benarroch, 2008).

El desarrollo de la propuesta se enmarca en el campo de la biología, ya que se vinculan aspectos del cuerpo humano, sus funciones, anatomía y aspectos alimenticios relacionados con la salud y el bienestar del ser humano. La temática se apoya de algunos componentes de la química, que explican procesos que se dan en el organismo a nivel químico y los componentes que constituyen los grupos de alimentos; lo que la hace una propuesta de enseñanza integrada, ya que estas representan una alternativa educativa desde un enfoque dialéctico, materialista, histórico y humanista que posiciona al estudiante en el centro del desarrollo educativo (Abad, G. & Fernández, K.L. 2011).

1. JUSTIFICACIÓN

La educación ha sido enmarcada bajo un paradigma tradicional en el que los estudiantes solo se dedican a ser receptores de información impartida por el profesor y sus recursos, donde él es el poseedor del conocimiento y los estudiantes no tienen la capacidad para construirlo por sí mismos o de expresar un punto de vista diferente al propuesto por el docente (Rodríguez, 2013).

En el contexto actual ante este tipo de situaciones que se presentan en los procesos educativos, los nuevos docentes requieren tener la capacidad de poder plantear y utilizar nuevas propuestas de enseñanza-aprendizaje que faciliten al estudiante su desarrollo integral y la construcción de un conocimiento que le sea significativo. Con el fin de responder a sus necesidades particulares y a las exigencias sociales, de manera que lo facultan para desenvolverse de manera propositiva en su contexto social, tomando decisiones fundamentadas y aportando reflexiones e ideas propias.

Teniendo en consideración esta exigencia en el maestro y reconociendo el protagonismo que tienen las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) en la sociedad actual. Es pertinente que dichas propuestas de enseñanza - aprendizaje hagan uso de estas herramientas y de los recursos que ellas nos brindan para optimizar el proceso educativo. Debido a que, estas llevan a una continua interacción entre el conocimiento del profesor y el conocimiento de los estudiantes, incentivando procesos autónomos, dialógicos e iterativos en los cuales sea más plausible la construcción de conocimientos de mayor pertinencia y significancia para los estudiantes (Londoño, S. & López, C., 2016).

De esa manera, se muestra la importancia del diseño de la enseñanza ante el desarrollo de una clase, teniendo en cuenta todas las herramientas y estrategias posibles, como las TIC. Pues cautiva la atención e interés del estudiante y reduce la abstracción propia de los conocimientos científicos (Londoño & López, 2016). Lo cual, sirve de puente cognitivo entre lo que ve y concibe el estudiante y lo que propone la ciencia en procesos. Como es el del proceso de la nutrición humana,

que por su complejidad y nivel de abstracción genera grandes dificultades en su enseñanza y aprendizaje (Banet, 2001).

De acuerdo con Londoño y López,

Existen herramientas de apoyo [...] que por su fortalecimiento en la actualidad y su fácil acceso puede ayudar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la nutrición [...] Se puede considerar que uno de los mayores aportes es la interacción que puede existir entre los participantes de un espacio virtual, ya que por este medio se podrán compartir una gran variedad de información (2016, p.1474).

A partir de ello, se reitera que el uso de las TIC en el diseño y desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la nutrición son relevantes, pues no solo se puede evidenciar su importancia en cuanto a la interacción del profesor con sus estudiantes, sino que se puede permitir la visión integral del proceso de la nutrición en el cual participan distintos sistemas y órganos y no uno solo en particular.

Teniendo en cuenta lo anterior, el diseño de una propuesta enmarcada en la enseñanza sobre el proceso de la Nutrición Humana debe responder a la necesidad de formar un individuo integral, que sea capaz de relacionar y llevar la temática que se le enseña en clase con su vida cotidiana. Además, de comprender que el proceso de la nutrición está íntimamente relacionado con el funcionamiento adecuado del organismo, en donde se relacionan diferentes sistemas y que para que el organismo esté debidamente nutrido se debe ingerir una dieta alimenticia que esté acorde con la etapa de desarrollo y el tipo de actividad que el individuo realiza.

En este sentido el uso de las TIC debe fomentar la reflexión por parte de los maestros y estudiantes acerca de los procesos que intervienen en la nutrición humana y sus relaciones con la alimentación y hábitos saludables, permitiendo que ellos no solo aprendan el proceso, sino que puedan establecer reflexiones sobre sus conocimientos y hábitos para mejorarlos y compartirlos en su entorno social.

Esto, tiene un bono extra que radica en el valor formativo que tiene el desarrollo de estos procesos en la nueva generación de maestros en formación, en la medida que contribuye a que éste se conciba como un actor protagónico en la producción de propuestas educativas innovadoras soportadas en las TIC y ajustadas a las necesidades específicas de sus estudiantes.

2. ANTECEDENTES

En cuanto a la enseñanza de la nutrición humana, se revisaron una serie de publicaciones a manera de antecedentes para determinar la existencia de problemas en la enseñanza y el aprendizaje de este proceso, entre las que se destacan las siguientes:

Banet & Núñez (1992), presentan el diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza del aparato digestivo y la digestión de los alimentos. Al respecto plantean que el constructivismo puede servir de fundamento para mejorar el desarrollo del trabajo que hacen los profesores y alumnos en el aula de clase. De este modo, los autores plantean que es indispensable que se tengan en cuenta las ideas previas de los alumnos en cualquier concepto o temática que se pretenda abordar en el aula antes de seguir una secuencia de enseñanza, con el fin de evidenciar dificultades y errores conceptuales previos a la enseñanza y trabajar directamente en ellos y sobre conceptos acertados que requieran mayor desarrollo conceptual. Los autores resaltan que el escaso entendimiento de los procesos digestivos se debe principalmente a que el estudiante no sabe diferenciar entre alimentos; sustancias nutritivas y sustancias complejas; también, se presenta confusión entre la conexión de los órganos que componen el aparato digestivo. Con el desarrollo de la propuesta de enseñanza, los autores pretendían reconstruir las ideas que se tienen de la nutrición humana a través de diferentes actividades y la opinión crítica por parte de los alumnos y el docente.

Se realiza una reflexión sobre el documento donde se logra evidenciar una visión fraccionada del proceso de la nutrición humana centrada en la enseñanza del aparato digestivo y de la digestión de los alimentos, sin embargo, es valioso en la medida que plantea la importancia de tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes como un factor determinante en el diseño de una propuesta de enseñanza.

En un artículo más actualizado, Banet, E. (2008), continúa con el análisis de las ideas alternativas que los estudiantes, donde el centro de interés son las ideas

que los estudiantes tienen sobre los procesos nutricionales y las posibles causas que las generan; teniendo en cuenta lo anterior, el autor plantea iniciativas educativas que pueden favorecer la construcción de un aprendizaje significativo del proceso de la nutrición humana.

Analizando las dificultades y los problemas que el autor detecta, se determina que la mayoría de los estudiantes presentan confusiones sobre los conceptos implícitos en los procesos de nutrición humana, sobre la importancia de sistemas diferentes al digestivo en los procesos de la nutrición humana, sobre la conexión que existe entre ellos y entre órganos, células y sustancias.

En la perspectiva del autor estas dificultades se generan por las interacciones con el entorno y lo que los estudiantes captan de él y de las personas que los rodean, por la limitada y fragmentada información que los libros de texto les ofrecen y por el uso que los docentes les dan a estas herramientas.

El anterior artículo aporta a este trabajo una información más actualizada, permitiendo realizar comparaciones con el primer artículo escrito en 1992. También brinda información sobre las dificultades y las posibles causas de las ideas de muchos estudiantes sobre los procesos de la nutrición humana, lo cual nos permite determinar la existencia de una problemática en la enseñanza y el aprendizaje que se desarrolla en torno al proceso de la nutrición humana y las dificultades específicas sobre los que se deben reflexionar para el diseño y el desarrollo de una estrategia en pro de obtener un aprendizaje significativo con relación al proceso en cuestión.

Carabalí & Paz (2017), presentan una propuesta de enseñanza en la cual se muestra el diseño curricular coherente de enseñanza para la nutrición humana. A través de este trabajo se plantea las dificultades que los estudiantes tienen frente al aprendizaje de la nutrición humana, porque esta siempre es vista como un proceso fragmentado que se le asigna a un solo sistema. Así como los estudiantes fragmentan el proceso de la nutrición también esta fragmentación que se evidencia en los currículos y por ende a la enseñanza. Frente a estas dificultades encontradas, las autoras realizan una propuesta, donde se evidencia

la importancia de la coherencia en el currículo con la enseñanza, además vinculas las TIC como ayuda para en la coherencia de los currículos, para el caso particular de su investigación, para lograr la coherencia en la enseñanza de la nutrición humana, para ello proponen dos fases, la primera consiste en establecer los criterios curriculares que se tienen en cuenta para el diseño de un currículo, y como segunda fase el desarrollo de los criterios plasmados en una propuesta educativa a través de actividades, las cuales manejan la coherencia que buscan las autoras.

En cuanto a las estrategias utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de conceptos relacionados con la nutrición humana López, Quijano & Erazo en 2005, proponen la incorporación de las TIC desde un enfoque CTS mediante la implementación de Materiales Educativos Computarizados (MEC) los cuales generan espacios propicios para mejorar el aprendizaje de la nutrición humana y promover el cambio de hábitos y costumbres a nivel nutricional, al respecto realizan un diseño de pretest - posttest, partiendo de que las ideas previas de los alumnos son un fragmento de las representaciones mentales que ellos tienen acerca del tema. Al respecto consideran que al abordar el tema desde diferentes puntos de vista y teniendo en cuenta las ideas previas se puede ayudar con la nueva información a reconstruir estos esquemas, permitiendo construir con los estudiantes un nuevo conocimiento que va desde sus representaciones anteriores hasta el mejoramiento o reconstrucción del aprendizaje. Los resultados obtenidos en esta propuesta son buenos y evidencian la conveniencia del uso de las TIC en los procesos de enseñanza de conceptos abstractos y complejos como es el caso de la nutrición humana.

Viafara (2006) presenta una propuesta educativa que pretende materializar la teoría pedagógica constructivista, mediante el diseño, el desarrollo y la aplicación de un software educativo multimedial, para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la nutrición humana. Para lograr este diseño el autor presenta el constructivismo como un conjunto de elaboraciones teóricas y prácticas, que convergen en reconocer que el conocimiento no es una copia fidedigna de la realidad existente, sino que lleva a cabo un proceso dinámico e interactivo que

permite ser interpretado, de tal manera que se puedan construir modelos explicativos ante un proceso o concepto determinado, para el caso particular de la nutrición humana, por tal razón se entiende que el conocimiento es el producto de la relación e interacción del ser humano y su ambiente. De este modo, las TIC respaldan la visión constructivista permitiendo diseñar, desarrollar e implementar mediadores pedagógicos que permite al estudiante la construcción adecuada del conocimiento, haciendo referencia a las implicaciones que tiene el pensamiento biológico en la enseñanza y el aprendizaje del concepto de la nutrición humana. Posteriormente reconoce la aplicación de las TIC como alternativa de la enseñanza y aprendizaje a través del diseño, desarrollo y aplicación de un programa multimedia.

En primer lugar, las implicaciones que Viafara (2006) identifica son la experimentación como requisito de formación en las ciencias, lo cual muestra que el aprendizaje de estos es basado en la experiencia y con muy poca abstracción; de igual manera la naturaleza epistemológica de las ciencias se ha tomado con una posición transmisionista sin llegar a la preocupación de mediaciones pedagógicas.

Las implicaciones del pensamiento biológico llevan a reconocer algunas dificultades en lo que concierne a la nutrición humana:

- Existe imprecisión en el manejo conceptual, que se evidencia en el trabajo con los profesores y los libros de texto, pues se orientan al proceso de alimentación y al proceso de digestión humana.
- En la enseñanza se dejan de lado procesos que se presentan a nivel celular y la participación de órganos y sistemas diferentes al digestivo.
- Existen ideas erróneas sobre la alimentación, la importancia de los nutrientes y la conformación de los alimentos.
- Los estudiantes tienen ideas erróneas sobre la nutrición a partir de las experiencias diarias y el razonamiento intuitivo.

Lo anterior permite corroborar las dificultades en la enseñanza ya mencionadas por otros autores como Banet y Núñez. Ante estas dificultades se llega a la

necesidad de replantear la manera de entender y desarrollar la planificación y ejecución de propuestas educativas para la enseñanza, es de este modo que Viafara (2006) diseña y desarrolla un programa educativo que permita responder a las dificultades encontradas frente a los procesos de la nutrición. Para lo anterior, hace uso de del programa Authoware, el cual permite crear el programa educativo multimedial “la nutrición humana”; para su respectiva aplicación y evaluación Viafara (2006) toma como muestra 30 estudiantes de los cuales 15 son un grupo experimental con quienes se aplicará el recurso TIC, los otros 15 son el grupo control con quienes correlaciona si el uso del programa educativo es efectivo para mejorar las dificultades acerca de la nutrición humana o no, para llegar a establecer esta comparación el autor realiza un pretest y postest tanto al grupo control y experimental, con los cuales verifica que el uso de herramientas TIC en el aula de clase tienen una implicación significativa en el aprendizaje de los estudiantes y de igual manera es un recurso de enseñanza que le permite al profesor mejorar sus estrategias en el momento de construir conocimiento con sus estudiantes.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La escuela tradicionalmente se caracteriza por el intento de homogeneizar los contenidos, las estrategias de enseñanza y los aprendizajes de los estudiantes. Lo cual se relaciona en la mayoría de ocasiones con la formación del docente y con sus experiencias en el aula. Esto se ve reflejado cuando el docente se habitúa en desarrollar la enseñanza a partir de un único método que le puede resultar más sencillo o menos exigente en cuestión de tiempo sin tener en cuenta su efectividad en el aprendizaje de sus estudiantes, ni sus diversas características (Espinosa Ríos, E. 2016).

Por lo anterior, el rol que tome el profesor en el aula y por medio del cual guíe la enseñanza es de gran importancia, pues es él quien media entre los contenidos que debe enseñar y lo que sus estudiantes aprenden. Siendo él quien crea las estrategias y escoge los recursos pertinentes para que se lleve a cabo una construcción de conocimiento y no se quede en una recepción de información por parte de los estudiantes.

Un caso particular, donde se evidencia una enseñanza homogeneizada, es en la enseñanza de la nutrición humana (Banet y Núñez 1996). Pues generalmente el profesor al tratar el proceso de la nutrición humana con sus estudiantes, lo enseña de forma expositiva, limitando sus explicaciones y representaciones en un nivel general y macroscópico a través de figuras o dibujos planos y estáticos en donde no se vincula lo abordado con representaciones de los procesos metabólicos microscópicos e intracelulares necesarios para el adecuado funcionamiento del organismo.

En este mismo sentido, el profesor limita los contenidos a estudiar el proceso de la alimentación y la digestión de los alimentos y en ocasiones incluso lo confunde con aspectos de la dieta humana, dejando de lado otros conocimientos tales como las funciones de la circulación, la respiración y la excreción, las cuales están directamente vinculados con el proceso en mención. Lo anterior, genera aprendizajes memorísticos, fragmentados e incompletos sobre el proceso de la nutrición humana (Banet, 2008). En este sentido, aunque esta problemática ha sido ampliamente estudiada por investigadores tales como Banet y Núñez, en

las aulas de clases cotidianamente persisten dificultades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

El interrogante que surge a partir de lo anterior radica en porqué las diversas propuestas que se han desarrollado para la enseñanza de este proceso no dan resultados permanentes en los aprendizajes de los estudiantes. Al respecto se considera que esto se debe a que las propuestas no tienen en cuenta las particularidades de los contextos educativos y de los estudiantes, la necesidad de articular los diferentes conocimientos que se relacionan con este importante proceso y la importancia de representar de manera dinámica y multimedial las diferentes interacciones que ocurren tanto a nivel orgánico como celular.

En consecuencia, se concibe la importancia de generar estrategias alternativas para su enseñanza y aprendizaje, en las cuales el docente cumpla su función y promueva la construcción de conocimientos relevantes socialmente en sus estudiantes. Lo anterior, con el fin de provocar que sus estudiantes logren establecer articulación entre la realidad del contexto en el que se desarrollan y el conocimiento científico que construye en su escuela, de manera que llegue a construir aprendizajes significativos que le permita reflexionar sobre las implicaciones de sus prácticas diarias.

Lo anterior implicaría la importancia de que los docentes en ejercicio y en formación estemos en la capacidad de realizar el diseño de materiales de enseñanza coherentes que aporten fundamentos a las actividades y al uso de estrategias y recursos que promuevan interacciones eficientes entre el profesor y los estudiantes en pro de la construcción de conocimientos en sus clases.

De acuerdo a lo anterior, la pregunta que orienta el desarrollo de esta investigación es: ¿Cómo diseñar un material de enseñanza sobre el proceso de la nutrición humana?

4. MARCO TEÓRICO

En este apartado se encuentra la conceptualización de los aspectos fundamentales para la realización de la propuesta de diseño de un material hipermedial para la enseñanza de la nutrición humana. Por tal motivo, este marco teórico se divide en tres apartados.

El primero, abarca el componente disciplinar de la nutrición humana, en cuanto a los procesos que intervienen en dicho proceso, en este apartado se hace énfasis en las relaciones organísmico-celulares y alimentarias de la temática. El segundo apartado, hace referencia a la enseñanza y el aprendizaje del proceso de la nutrición humana, en donde se abordan las dificultades del proceso enseñanza-aprendizaje de la nutrición. Finalmente, el tercer apartado, comprende la comprensión del diseño de materiales de enseñanza en la mediación de los procesos de enseñanza y aprendizaje del proceso de nutrición humana.

4.1. El proceso de la Nutrición Humana

Los seres humanos por ser organismos heterótrofos deben conseguir la materia y la energía necesaria para su funcionamiento. Esto se logra por la interacción de diversos sistemas que va desde la incorporación de alimentos a través de la alimentación, incorporación y salida de gases a través de la respiración, la digestión y absorción de nutrientes, el transporte de nutrientes hasta el interior de la célula a través de la circulación, la secreción, eliminación y excreción de sustancias del organismo. Comprendiendo de esta forma el proceso de la nutrición como un proceso complejo y completo que integra diversas funciones para lograr brindar al organismo las sustancias necesarias para un adecuado metabolismo (Banet, E. 2008).

A continuación, se desarrollan cada uno de estos procesos que, aunque no ocurren de manera consecutiva dependen uno del otro y tienen una articulación para lograr obtener la energía y materia a nivel celular.

4.1.1. La Alimentación y la incorporación de sustancias nutritivas

En primer lugar, es necesario reconocer que el proceso de la nutrición requiere de **la alimentación**. Pues a partir de ella se ingieren los alimentos de los cuales se obtienen los nutrientes o sustancias nutritivas necesarias para la síntesis de materia y energía vital en el funcionamiento adecuado del organismo. Es decir, este proceso consiste en la adquisición de la materia prima (alimentos) para el funcionamiento, mantenimiento y crecimiento del organismo.

La alimentación se define como el conjunto de acciones que permiten introducir al cuerpo humano los alimentos, o fuentes de las materias primas que son necesarios para llevar a cabo sus funciones vitales. Para lo anterior, la alimentación requiere de distintas etapas como lo son: la selección, la preparación y la ingestión (Palencia, 2004). A través de la alimentación y de sus distintas etapas el cuerpo humano obtiene las sustancias (nutrientes) que le serán de utilidad para: reparar o construir su propio organismo, obtener la energía para su funcionamiento, y para regular y controlar las diferentes funciones del organismo.

La alimentación es un proceso voluntario, por lo que se requiere que el individuo seleccione de manera adecuada un conjunto de alimentos de tal forma que se puedan obtener los nutrientes necesarios para su sostenimiento y/o crecimiento. Para lograr esto es necesario una alimentación sana, y para que sea sana se debe tener en cuenta que sea: suficiente, es decir, que brinde las proporciones en cantidades óptimas de energía y nutrientes esenciales para la supervivencia del cuerpo humano, considerándose también, completa, armónica y adecuada. Esto, de acuerdo a cada individuo la necesidad de energía y nutrientes varían por sus circunstancias y particularidades. (Palencia, 2004).

De acuerdo a lo anterior, cada individuo posee unas necesidades particulares que varían de acuerdo a su etapa de desarrollo y su nivel de actividad física. Estas necesidades, determinan las proporciones en los diferentes tipos de alimentos que deben ser consumidas de acuerdo al peso, sexo, talla y edad. Lo anterior, se denomina cantidad diaria recomendada (CDR) y su determinación

está relacionada con el tipo de población, la energía diaria requerida y la naturaleza de cada nutriente Palencia (s.f).

Para establecer el CDR, se deben conocer las necesidades de energía del individuo en estudio. Para ello, es necesario conocer el gasto de energía de un individuo en completo reposo (metabolismo basal), para su cálculo se debe conocer el peso, talla, edad y sexo del individuo, y se aplican las siguientes fórmulas:

$$MB_{hombres}(kcal)$$

$$= 66,5 + 13,7 \times (\text{peso en kg}) + 5 \times (\text{talla en cm}) - 6,7 \times (\text{edad})$$

$$MB_{mujeres}(kcal) = 55 + 9,5 \times (\text{peso en kg}) + 4,8 \times (\text{talla en cm}) - 4,7 \times (\text{edad})$$

Además, es necesario conocer la energía basal consumida durante el sueño y el gasto energético durante la digestión y el metabolismo de los alimentos (efecto térmico de los alimentos). De esta forma, para calcular el gasto calórico es diario debe restarse la cantidad obtenida en el siguiente cálculo, $\text{Peso en Kg} \times 0,1 \text{ kcal/Kg} \times \text{horas de sueño}$. Finalmente, debe sumarse el efecto térmico de los alimentos durante la digestión y el metabolismo de los alimentos, que equivale al 10% del valor calórico de la dieta consumida.

Mediante el análisis de las características de un individuo correspondientes a la etapa de desarrollo y al tipo de actividad física es posible determinar una dieta balanceada. Esto permitirá iniciar un proceso de nutrición adecuado desde la selección de los alimentos a consumir. De este modo, conocer el tipo de alimentación y la cantidad de alimentos a consumir permite mantener un equilibrio en los nutrientes necesarios para el cuerpo.

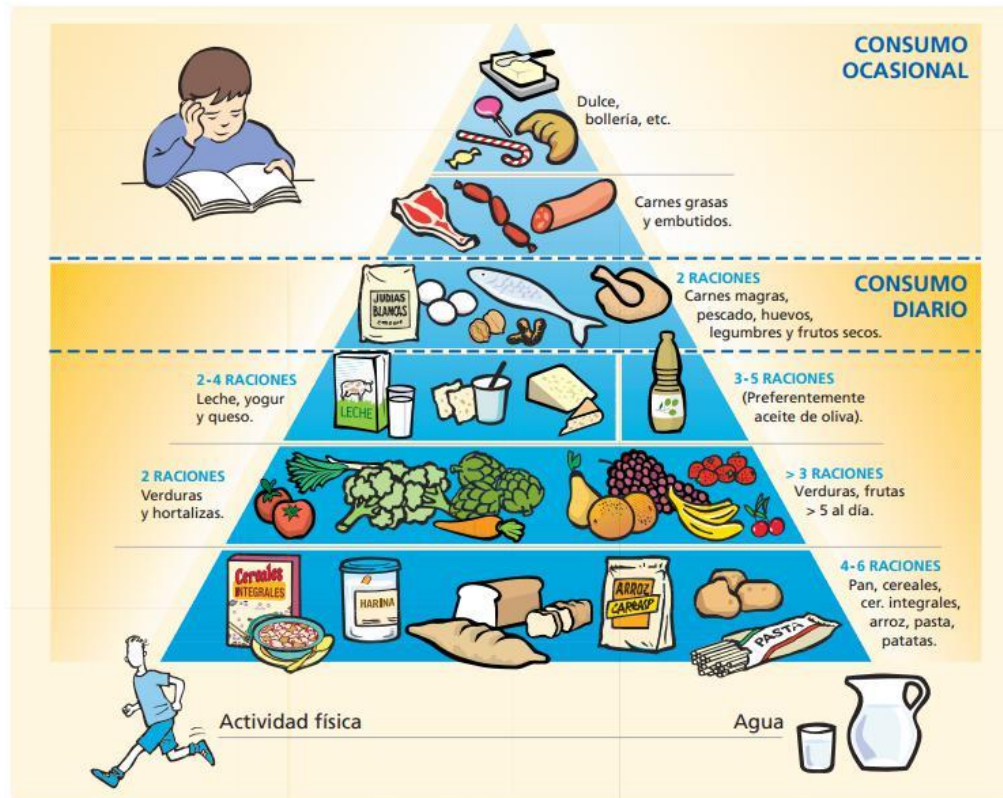
4.1.1.1. Los alimentos

Los alimentos que hacen parte de este proceso voluntario se clasifican de acuerdo a la función que cumplen en el organismo como: Energéticos, constructores o sintéticos y reguladores. Como su nombre lo indica, los energéticos se encargan de dar los nutrientes que aportan la energía necesaria para el desarrollo de las funciones del organismo, ellos son ricos en nutrientes

como: carbohidratos, grasas y lípidos y en menor proporción de proteínas. Así mismo, los constructores o sintéticos son aquellos que favorecen la formación de tejidos, la conformación de la piel y la renovación constante de las células internas, son ricos en proteínas. Finalmente, los reguladores permiten al cuerpo utilizar adecuadamente las sustancias nutritivas de los alimentos energéticos y constructores, están constituidos de vitaminas y minerales (Palencia, Y. 2004).

Los alimentos, se organizan en la denominada pirámide alimentaria, de acuerdo a la demanda nutricional promedio de los organismos. En la base de la pirámide están aquellos alimentos con más requerimiento en su consumo y en la parte superior aquellos de menor consumo, cabe aclarar que, esto no quiere decir que algunos sean más importantes que otros, sino que las proporciones para el adecuado funcionamiento del organismo varían de acuerdo al tipo de alimento. Esta es una demanda nutricional promedio para las personas, sin embargo, es claro que varía de acuerdo al requerimiento energético, la edad o nivel de desarrollo y el tipo de actividades que desarrolla cada organismo. De este modo, la necesidad nutricional es muy diferente en grupos como: deportistas, niños y ancianos. En síntesis, la pirámide alimenticia muestra el tipo de alimentación promedio que debe tener una persona.

De esta forma, la pirámide agrupa los alimentos de acuerdo al aporte nutricional que estos tengan, de modo que se acomoden a los hábitos alimenticios y posibilidades económicas de cada persona (Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).



Pirámide de la alimentación saludable para niños y adolescentes (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria).

Ilustración 1. Pirámide alimenticia. Tomado de:
<https://www.diariodenavarra.es/blogs/dn-running-dudas-consejos/2014/02/05/piramide-nutricional/>

En la Ilustración 1 se presentan 6 niveles que muestran la proporción de alimentos que requiere el organismo. En el primer nivel se encuentran los cereales, pan y papas; este primer grupo aporta la mayor parte de las calorías que puede utilizar una persona al día, sin embargo, su consumo depende del gasto energético de la persona, de acuerdo a su edad, sexo y actividad física (Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social, 2017). Lo anterior, debido a que alguien que tenga mayor actividad física deberá tener un consumo mayor de estos alimentos a diferencia de una persona que presenta una actividad física reducida y que no se encuentra en una etapa de desarrollo con demanda energética elevada.

En el segundo nivel se encuentran las verduras y las frutas; este nivel es importante por el aporte de vitaminas, minerales, antioxidantes y fibras que aportan al organismo, su consumo debe ser alto en todas las personas, sin importar edad, sexo o actividad física. En el tercer nivel se puede encontrar los

lácteos y aceites de origen vegetal; de este grupo, los lácteos deberían ser consumidos diariamente para fortalecer los huesos y los aceites de origen vegetal ya que estos son grasas insaturadas que proveen ácidos grasos esenciales al organismo. En el cuarto nivel se encuentran las carnes magras, pescados, huevos y leguminosas secas; que deben ser consumidos diariamente, ya que está compuesta por fibras musculares, esta posee pocas cantidades de grasa y una buena porción de proteína. Sin embargo, como se menciona en párrafos anteriores esto varía de acuerdo a las características y particularidades de las personas (Angulo, J. 2014).

En el quinto nivel se encuentran las carnes grasas y embutidos, que contienen lípidos. En el sexto se encuentran las grasas saturadas de origen animal, como la mantequilla, margarina; los dulces y la miel que contienen altos niveles de azúcar. Los alimentos del quinto y sexto nivel deben ser consumidos de forma ocasional y en bajas cantidades para prevenir enfermedades (Angulo, J. 2014).

La anterior clasificación muestra de cierta forma aquellos alimentos que contienen los nutrientes o sustancias nutritivas que son de gran importancia para el organismo, a continuación, se presentan las características de cada uno de nutrientes y el aporte específico que hacen al cuerpo humano.

4.1.1.2. Los nutrientes o sustancias nutritivas

Son aquellas sustancias que deben hacer parte de la dieta del ser humano, los cuales satisfacen tres necesidades básicas del cuerpo: a) Obtener energía para impulsar el metabolismo y las actividades celulares, b) Aportar sustancias que permitan el crecimiento y reparación de las estructuras del organismo, tales como proteínas, los fosfolípidos y los aminoácidos, como base para la construcción de moléculas y estructuras más complejas, c) La obtención de enzimas, minerales y vitaminas que participan regulando y coordinando diversas reacciones metabólicas.

Para cumplir las anteriores funciones, las sustancias que el organismo necesita son las proteínas, los carbohidratos, los lípidos, las vitaminas y los minerales. Estos se constituyen de otras moléculas más simples que son las que ayudan

en el desarrollo de los procesos metabólicos del organismo. Del mismo modo, estas están conformados en mayor proporción principalmente por elementos como el Carbono, el Hidrógeno, el Oxígeno, el Nitrógeno, el Fósforo, el Azufre, y otros en menor proporción, pero de gran importancia como la vitamina D, Calcio, Magnesio, Hierro, Vitamina C, Ácido Fólico y Cobre.

Los principales nutrientes que se adquieren a través de la alimentación son los siguientes:

- **Proteínas**

Las proteínas son nutrientes conformados básicamente por aminoácidos, ellas tienen una amplia función reguladora, energética y estructural. Actúan a nivel estructural como soporte al interior de las células y a sus alrededores, ya que son las herramientas y máquinas moleculares que permiten la actividad celular. Además, ejercen la función de enzimas acelerando de manera notoria las reacciones metabólicas por su alta especificidad a nivel energético son parte de la reserva energética del organismo (Karp, 2008, p. 49). En el proceso de la nutrición humana, las proteínas se encuentran de distintas formas, por ejemplo, en el proceso de la digestión química, en donde actúan como enzimas en la descomposición de alimentos. También se pueden encontrar en algunos alimentos que al ser ingeridos se transforman en sus monómeros fundamentales, aminoácidos, para lograr dar el aporte nutricional a las células de tipo estructural y energético.

- **Carbohidratos**

Los carbohidratos son compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno, que forman como unidad básica azúcares simples (monosacáridos) y moléculas largas compuestas por unidades de monosacáridos (polisacáridos), ellos tienen como principal función el almacenamiento de energía química (Karp, 2008, 42). En el proceso de la nutrición humana el monosacárido que se obtiene principalmente de los carbohidratos es la glucosa, la cual es un azúcar de seis carbonos que entra a la sangre a través del hígado, permitiendo llevar a todas las células del cuerpo la fuente para la adquisición de la energía necesaria para el metabolismo.

También, los carbohidratos son el principal nutriente a partir de los cual se obtienen las moléculas que facilitan la obtención de energía en forma de ATP a nivel celular. Es decir, en situaciones en las cuales el cuerpo no llegara a obtener el aporte mínimo diario que requiere para el desarrollo de sus funciones metabólicas (Tasa de energía metabólica basal) tendría que empezar a hacer uso de sus reservas energéticas como los lípidos y en casos más extremos hacer uso de las proteínas. Lo anterior, a través de su unidad básica, los aminoácidos, serán los encargados de abastecer el cuerpo de energía. Sin embargo, este caso generalmente se da en casos extremos de desnutrición, en los que el cuerpo ya no tiene una reserva energética.

A nivel nutricional se distinguen dos grupos de carbohidratos: el almidón, que tiene como función almacenar la glucosa de las plantas que, al ingresar al organismo humano a través de los alimentos, es hidrolizado liberando glucosa, que el cuerpo utiliza para la obtención de energía. El Glucógeno que es un polímero de glucosa, que es sintetizado a partir de la glucosa, almacenada en pequeñas cantidades en el músculo y en el hígado, con la función de reserva energética (Carbajal, 2013, p. 57-61).

- **Lípidos**

Los lípidos son moléculas biológicas que tienen la capacidad de disolverse en solventes orgánicos y no en el agua, ellos se dividen en tres grupos principalmente. Estos grupos son: a) Las grasas que son ricas en energía química, funcionando como almacén de energía a largo plazo, b) Los esteroides que son importantes en la composición de las membranas celulares de animales y son precursores en la síntesis de hormonas y, c) Los fosfolípidos quienes tienen como función principal hacer parte de la estructura de las membranas celulares (Karp, 2008, p.47).

En el proceso de la nutrición humana los lípidos tienen dos funciones básicamente, la primera en contribuir a la formación de las membranas celulares y segundo servir como una base energética para el organismo, ya que pueden ser degradados en el organismo para liberar glicerol y ácidos grasos libres, el glicerol puede ser convertido por el hígado y entonces ser usado como fuente

energética, además ayudan a la digestión de vitaminas liposolubles como la vitamina K, A, D y E.

- **Vitaminas**

Las vitaminas son micronutrientes orgánicos, que son de gran importancia en el mantenimiento de la salud. Tienen como función la prevención de enfermedades deficitarias (por falta de una adecuada dieta) y de algunas enfermedades crónicas, las vitaminas también actúan como antioxidantes y de forma conjunta ayudan al metabolismo energético del organismo. A nivel nutricional las vitaminas son absorbidas en el intestino delgado a través de mecanismo de difusión pasiva, difusión facilitada o transporte activo. Se clasifican en vitaminas liposolubles e hidrosolubles: Las liposolubles son absorbidas en forma de micelas por vía sanguíneas hasta llegar al lugar donde cumplen su función y luego son desechadas a través de las heces y la orina. Las hidrosolubles circulan libremente por el torrente sanguíneo. También tienen como función la acción enzimática, transferencia de protones y electrones, estabilización de membranas y función de tipo hormonal. (Carbajal, 2013. Pp. 85-91).

4.1.2. La Digestión: La transformación de los alimentos en nutrientes.

Posterior al proceso de la alimentación, se requiere que los alimentos que se han ingerido se transformen en sus moléculas elementales (nutrientes) para que puedan ser asimiladas por el organismo. Para esto se desarrolla el proceso de la digestión de los alimentos, el cual inicia al interior de la cavidad bucal a través de la masticación y la salivación, en donde se forma el bolo alimenticio y se inicia la digestión química de los carbohidratos a través de la amilasa salival. Este bolo es deglutido hacia los tubos digestivos (faringe, esófago) gracias a los movimientos peristálticos hasta llegar al estómago en donde se da principalmente la digestión química de las proteínas por acción de los jugos gástricos y la digestión mecánica de los lípidos y carbohidratos por acción de los movimientos peristálticos.

Luego de estos procesos por acción de los cardias pasa al intestino delgado, en donde continúa la digestión química de las proteínas y se segregan sustancias y

enzimas digestivas por parte del hígado y el páncreas (glándulas anexas) para la digestión química de los lípidos y los carbohidratos. En esta porción del intestino se inicia el proceso de absorción de los nutrientes y su transporte por medio del sistema circulatorio, la digestión finaliza en el intestino grueso en donde se termina la absorción de nutrientes y del agua. Así mismo, a través del recto y del ano se expulsan los desechos no metabólicos producidos en el proceso de la digestión (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp. 655-690).

En la digestión se presentan procesos físicos y químicos, en cada uno de los órganos del sistema digestivo como se presenta a continuación:

En la cavidad bucal se realiza la digestión de carbohidratos como polisacáridos y disacáridos, este proceso o transformación química se realiza mediante una enzima llamada amilasa salival que es secretada por las glándulas salivales al interior de la boca. Simultáneamente se desarrolla un proceso mecánico o físico, en donde los alimentos son fraccionados en partes más pequeñas para facilitar su transformación química (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp. 655-690). En este sentido, los alimentos son triturados y desgarrados por los dientes para luego ser trasladados al tracto digestivo con la ayuda de la lengua hasta llegar a la faringe y pasar por ella en forma de bolo alimenticio como se muestra en la Ilustración 2.

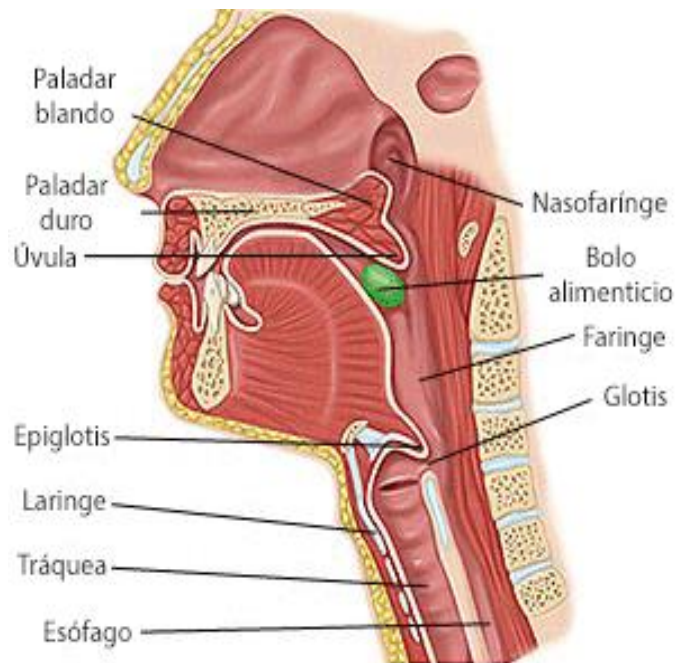


Ilustración 2. Paso del bolo alimenticio. Tomado de: <http://anato-fisio-esclavas-es.webnode.es/faringe/>

De la faringe, el bolo alimenticio debe pasar al esófago, en este paso interviene una válvula llamada epiglotis cuya función es regular el paso de aire y el bolo alimenticio, de manera alternada, es decir, esta se cierra mientras el bolo alimenticio pasa de la faringe hacia el esófago evitando que algún residuo de alimento pueda pasar hacia el sistema respiratorio (laringe y tráquea) como muestra la ilustración 3. En el momento que el bolo alimenticio llega al esófago, empiezan a funcionar los movimientos peristálticos (acción mecánica) que facilita que este llegue hasta el estómago, en donde se da lugar una nueva transformación química en este caso de las proteínas.

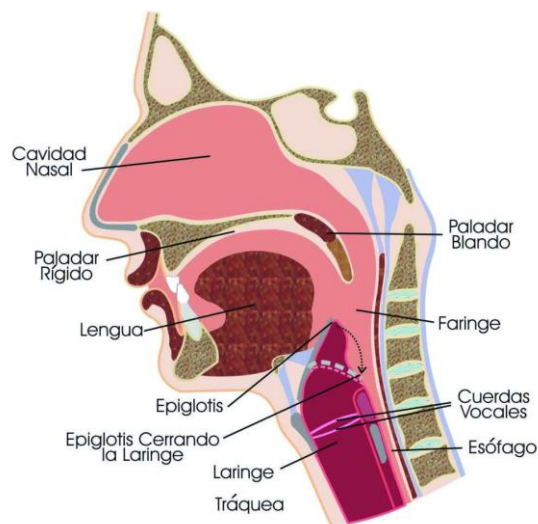


Ilustración 3. Laringe y tráquea. Tomado de: <http://comofuncionaque.com/funcion-de-la-faringe/>

El estómago es una bolsa muscular como se muestra en la ilustración 4. Según Carabali & Paz (2017) en él se desempeñan tres funciones importantes: A) almacenar el alimento y darle paso gradual al intestino delgado, para que se dé una adecuada y correcta digestión y absorción de los nutrientes, el ingreso de los alimentos al estómago se da a través del Cardias que es un órgano que actúa como una válvula reguladora para el adecuado paso del bolo alimenticio al estómago. B) contribuye en el desdoblamiento mecánico de los alimentos en trozos más pequeños a través de movimientos de contracción y batido. C) ejerce una función química, en la cual tiene lugar el desdoblamiento de alimentos, donde las glándulas gástricas secretan el jugo gástrico que se constituye por pepsina, que es una enzima encargada de la digestión de proteínas, y por ácido clorhídrico (HCl) el cual genera un ambiente ácido que ayuda a la absorción del calcio y el hierro.

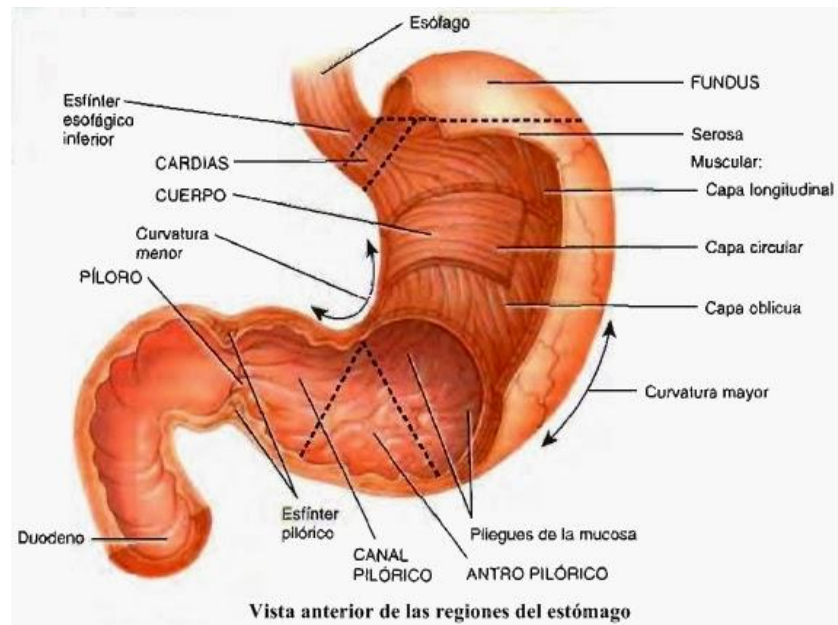


Ilustración 4. Estómago. Tomado de: <http://www.anatolandia.com/2014/01/estomago-sistema-digestivo.html>

Después que se genere la acción química sobre los alimentos y el desdoblamiento de las proteínas, el bolo alimenticio se transforma en el quimo, el cual pasa de forma regulada al intestino delgado a través de una válvula llamada píloro.

El intestino delgado es una estructura tubular cuya función es transformar el alimento en moléculas pequeñas y absorberlas para su distribución a las células del organismo. Estas funciones se realizan con la intervención del hígado y la vesícula biliar, quienes secretan la bilis para el desdoblamiento de los lípidos. Ilustración 5. Así mismo, el páncreas interviene en las funciones del intestino delgado con la secreción de los jugos pancreáticos que contienen enzimas (proteasa, amilasa y lipasa) que digieren proteínas, carbohidratos y lípidos. Después de digerir los alimentos, las células especializadas absorben las pequeñas moléculas resultantes y las llevan al torrente sanguíneo mediante diferentes mecanismos de absorción, como el transporte activo y la difusión facilitada.

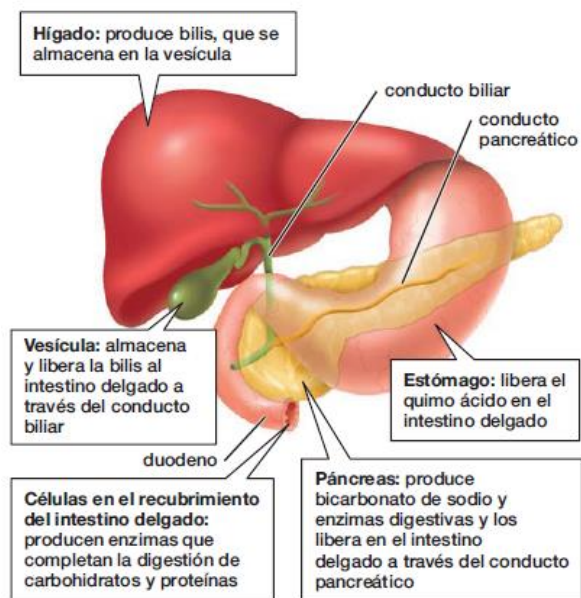


Ilustración 5. Secreciones digestivas utilizadas en el intestino delgado. Tomado de: Audersirk, 9 edición, 2013.

El intestino delgado está constituido por el duodeno, el yeyuno y el íleon, como lo muestra la Ilustración 6. El duodeno, es la primera porción del intestino delgado, situado justo después del estómago, su función principal es la desintegración de los alimentos. El yeyuno, es la porción intermedia del intestino delgado revestida de vellosidades, situada después del duodeno, su función principal es absorber nutrientes y distribuirlos al torrente sanguíneo. Finalmente, el íleon, es la última porción del intestino, situado entre el yeyuno y el intestino grueso, sus paredes también están revestidas de vellosidades que absorben los nutrientes que el yeyuno no es capaz de absorber (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp. 655-690).

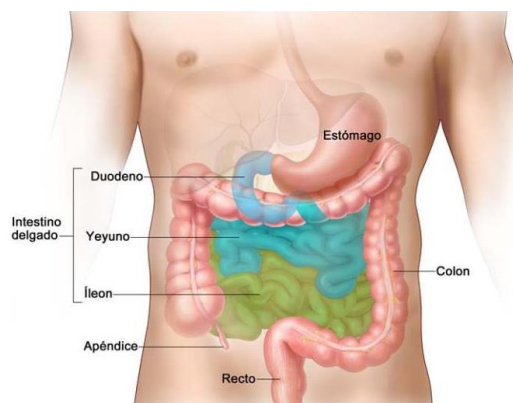


Ilustración 6. Intestino delgado y sus partes. Tomado de: <https://respuestas.tips/como-se-divide-el-intestino-delgado/>

El intestino grueso, comienza en la región ilíaca y su función principal es absorber el agua de la materia indigesta, vitaminas y expulsar los desechos de la digestión del organismo. El intestino grueso inicia en el ciego se compone del colon y del recto, el colon es continuo con el intestino delgado y se divide en el colon ascendente, transversal, descendente y sigmoide, como lo muestra la ilustración 7.

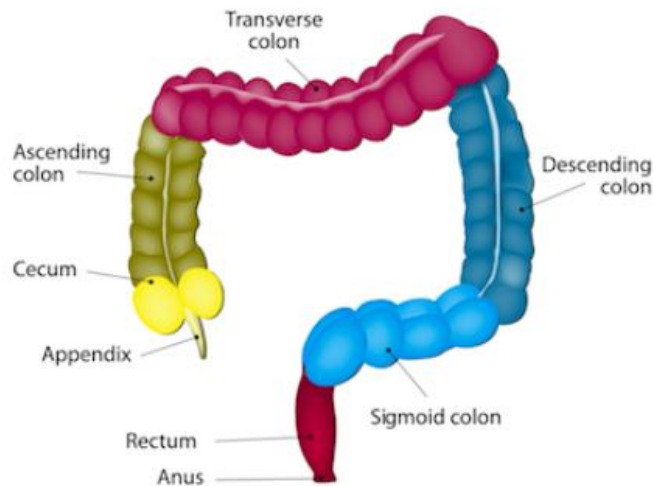


Ilustración 7. Intestino grueso y sus partes. Tomado de: <https://mejorconsalud.com/anatomia-del-intestino-grueso/>

4.1.3. La Respiración: El doble intercambio gaseoso

Además del proceso de la digestión, se realiza el proceso de la respiración. La respiración es el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los alvéolos, y requiere del proceso de la ventilación, es decir, los movimientos de inhalar y expulsar aire, como lo muestra la ilustración 8.

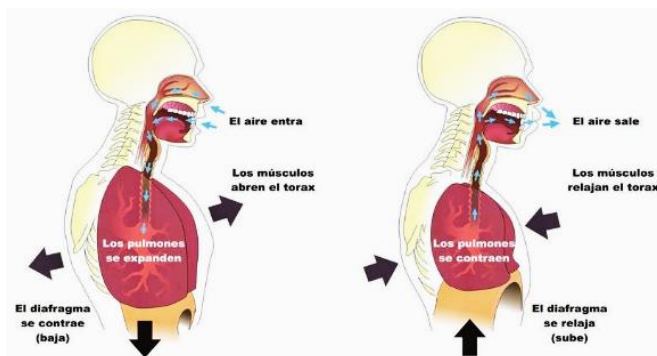


Ilustración 8. Ventilación. Tomado de: <https://mind42.com/public/950d3571-ab15-4597-9b07-2ede812e2ba9>

En los organismos, el intercambio de gases depende de la difusión. La respiración celular disminuye el oxígeno e incrementa los niveles de dióxido de carbono creando un gradiente de concentración que favorece la difusión del oxígeno al interior y del dióxido de carbono al exterior.

El intercambio gaseoso que proporciona oxígeno a la sangre y elimina el dióxido de carbono que se produce en el organismo, producto del metabolismo, se realiza en los pulmones a nivel de formaciones especializadas denominadas alvéolos, los cuales constituyen parte del parénquima pulmonar. Para que el oxígeno contenido en el aire llegue a los pulmones, es necesario que exista una serie de estructuras tubulares que comuniquen los alvéolos con el exterior y que a su vez se encarguen de calentar, humedecer y eliminar partículas extrañas del aire, a esto se le denomina porción conductora del sistema respiratorio (nariz, nasofaringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos), ver ilustración 9. La penetración del aire en esas vías se produce principalmente por la acción de los músculos respiratorios, intercostales y diafragma que aumentan y disminuyen de forma rítmica el tamaño de la cavidad torácica en la inhalación y la exhalación (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.645-648).

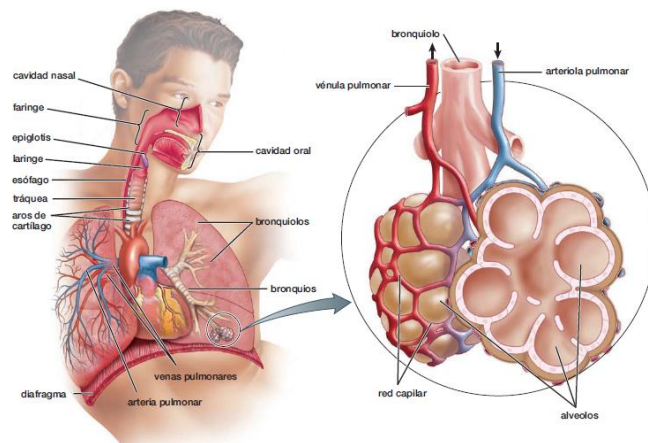


Ilustración 9. Porción conductora del sistema nervioso. Tomado de: Audersirk, 9 edición, 2013.

El intercambio de gases se realiza en los alvéolos pulmonares, cuyas paredes son muy delgadas y están rodeadas por una red de capilares sanguíneos. En los alvéolos se realiza el intercambio de gases entre el aire que hay en los alvéolos y la sangre de los capilares por medio de difusión. Posteriormente, el oxígeno es transportado en la sangre por la hemoglobina, que se encuentra dentro de los

glóbulos rojos, mientras que el dióxido de carbono se transporta disuelto en el plasma sanguíneo, ver ilustración 10.

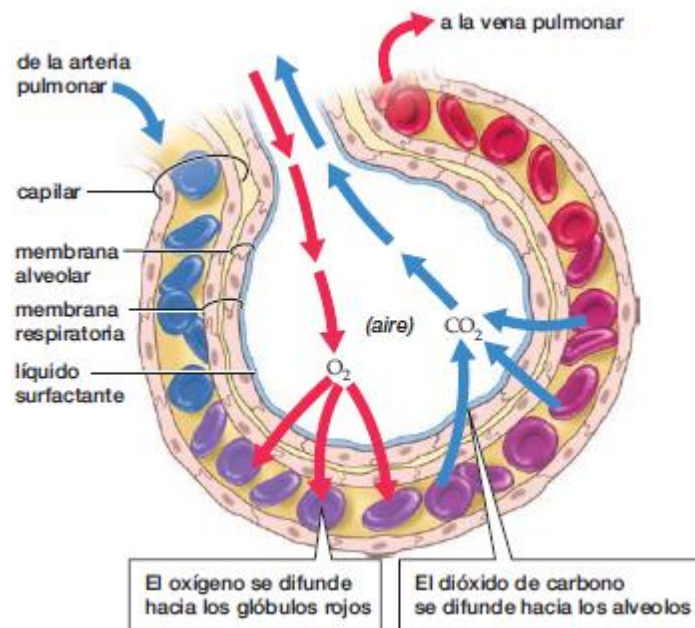


Ilustración 10. Intercambio en los alvéolos. Tomado de: Audersirk, 9 edición, 2013.

Después de que la sangre oxigenada circula por los tejidos del cuerpo, el corazón la bombea hacia los pulmones para que se oxigene nuevamente. La sangre que lleva a los alvéolos contiene poco oxígeno y una gran cantidad de dióxido de carbono, debido a que las células del cuerpo han consumido el oxígeno y han liberado dióxido de carbono. El dióxido de carbono sale de la sangre por difusión y pasa a los alvéolos donde su concentración es baja. Así mismo, oxígeno pasa por difusión a las células porque su concentración es más baja que en la sangre (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.645-648). e. De esta forma, a medida que la sangre de los capilares pasa por los alvéolos libera dióxido de carbono y recibe oxígeno, ver ilustración 11.

Cabe mencionar que este proceso continuo a nivel celular mediante el metabolismo hasta la oxidación de los carbohidratos y la producción de energía en forma de ATP.

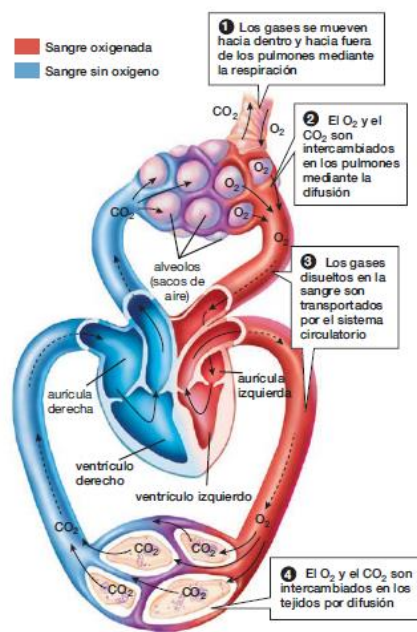


Ilustración 11. Intercambio de gases. Tomado de: Audersirk, 9 edición, 2013.

4.1.4. La circulación: el transporte de sustancias

La circulación es el movimiento continuo de la sangre en el organismo, en una dirección determinada, por conductos específicos y pasando por el corazón y los órganos respiratorios. Una de sus funciones es llevar a las células los nutrientes y el oxígeno que necesitan y recoger los desechos metabólicos destinados a la eliminación y secreción por parte del sistema urinario, respiratorio y otros sistemas como el endocrino.

El sistema circulatorio consta de tres partes importantes: el corazón, la sangre y los vasos sanguíneos:

- **El corazón**

Es el órgano central de la circulación de la sangre, funciona como una bomba que permite el desplazamiento de la sangre por todo el cuerpo de manera continua gracias a los impulsos eléctricos generados por el miocardio. Se conforma de cavidades musculares, aurículas y ventrículos, que tienen la capacidad de contraerse, ver ilustración 12. Las aurículas recolectan la sangre y se contraen enviando la sangre a los ventrículos, estos a su vez, se contraen

y hacen circular la sangre a los pulmones y al resto del cuerpo (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.623-626).

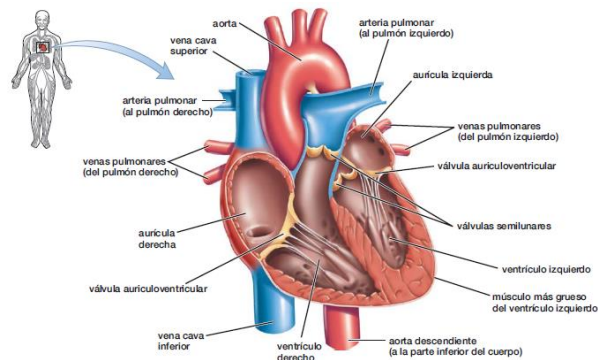


Ilustración 12. El corazón humano. Tomado de: Audesirk, 9 edición, 2013.

- **La sangre**

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo, a través de los vasos sanguíneos, transportando nutrientes, gases y todos los elementos necesarios para que las células del organismo realicen sus funciones vitales. Está compuesta de: glóbulos rojos que transportan el oxígeno de los pulmones hacia los tejidos y luego captan el dióxido de carbono que es eliminado por las vías respiratorias. Así mismo, la sangre está compuesta por glóbulos blancos, que se encargan de defender al organismo contra infecciones. Otro de sus compuestos es las plaquetas, que impiden hemorragias y favorecen la coagulación de la sangre. Finalmente, el plasma que es aquel que sirve como transporte para los nutrientes y la célula sanguíneas (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.626-628).

- **Los vasos sanguíneos**

Los vasos sanguíneos son estructuras tubulares huecas que conducen la sangre impulsada por acción del corazón. Se clasifican en arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares, ver ilustración 13. Se encargan de transportar la sangre desde el corazón hacia las células del organismo y devolverla a este.

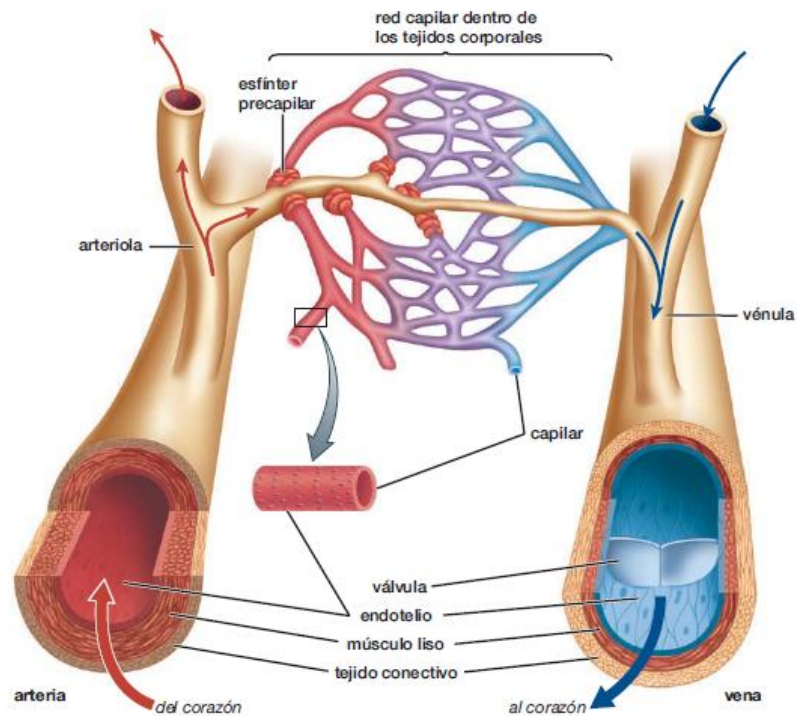


Ilustración 13. Estructura de los vasos sanguíneos. Tomado de: Audersirk, 9 edición, 2013.

El sistema circulatorio permite a cada célula del cuerpo intercambiar nutrientes, gases y desechos. Esto por medio de los capilares, vasos microscópicos que permiten este intercambio. Los capilares están adaptados para intercambiar materiales entre la sangre y las células, en el intercambio se suministran nutrientes y oxígeno a las células, mientras que capta los desechos metabólicos que surgen de las células. Las sustancias transportadas por el sistema circulatorio pueden tomar distintas rutas a través de los capilares. En este sentido, los gases, agua y ácidos grasos se difunden directamente a través de las membranas celulares de los capilares. Los nutrientes pequeños e hidrosolubles como sales, glucosa y aminoácidos se transportan en el fluido intersticial. Y las proteínas grandes se transportan a través de las membranas de las células endoteliales. Así mismo, los capilares recogen el dióxido de carbono y otros desechos metabólicos para después drenar en las vénulas, las cuales desembocan en vénulas más grandes encargadas de llevar la sangre de regreso al corazón, ver ilustración 14.

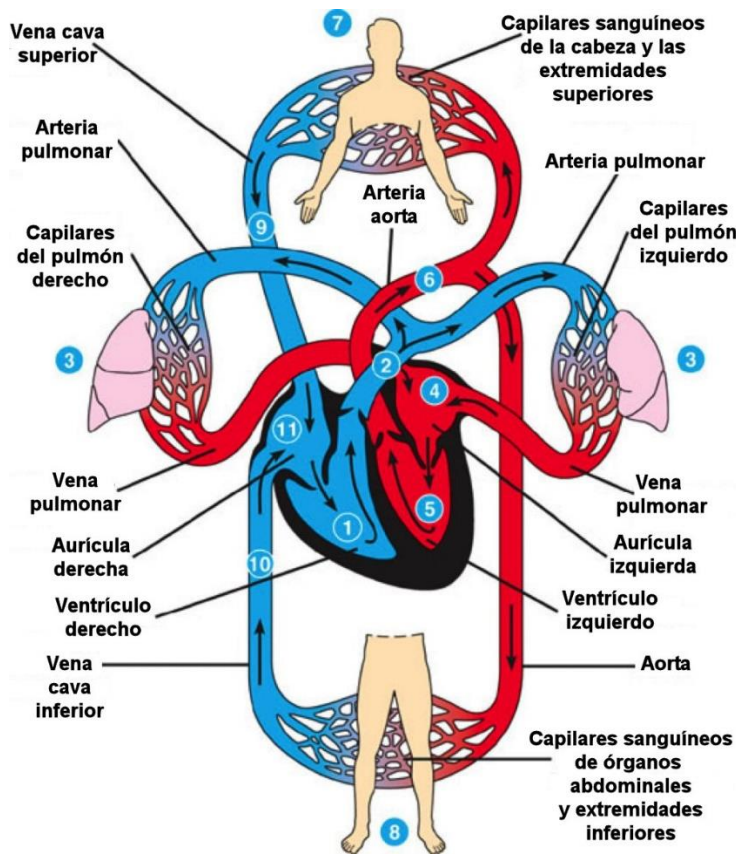


Ilustración 14. Circulación de la sangre. Tomado de: https://www.youbioit.com/es/article/24500/como-circula-la-sangre&size=_original

4.1.5. Producción de orina y micción

Como se mencionó anteriormente, el sistema circulatorio también se encarga del transporte de los desechos metabólicos, los cuales son excretados por diferentes vías.

Cuando las células del cuerpo utilizan los aminoácidos para sintetizar nuevas proteínas se libera el grupo amino en forma de amoniaco, este es transportado por medio de la sangre hacia el hígado en donde se convierte en úrea, la cual es filtrada por los riñones y excretada en la orina.

Lo anterior, es posible gracias a sistema urinario, que consta de riñones, uréteres, vejiga y uretra, ver ilustración 15. Estos órganos filtran la sangre al recolectar y excretar los productos de desecho disueltos en la orina. Durante el proceso de filtración, el agua y las moléculas disueltas son forzadas a salir de la sangre. Los riñones, cumplen una función importante, ya que son ellos quienes devuelven a la sangre el agua y los nutrientes que el cuerpo necesita. La orina

retiene desechos tales como la úrea, producida por la descomposición de los aminoácidos; el exceso de agua, sales, hormonas y algunas vitaminas. El resto del sistema urinario canaliza y almacena la orina para después eliminarla del cuerpo a través de la micción (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.678-679)...

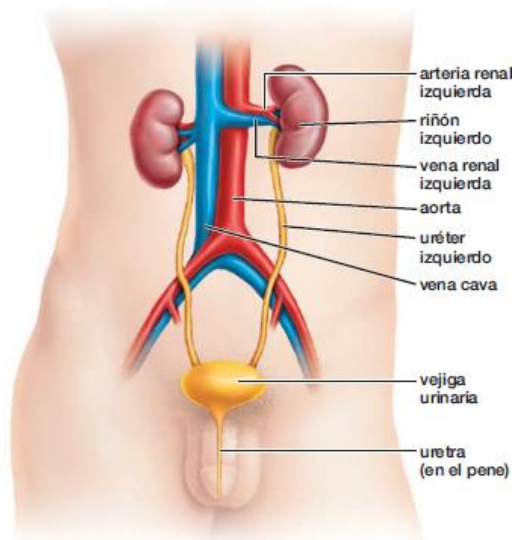


Ilustración 15. Sistema urinario. Tomado de: Tomado de: Audesirk, 9 edición, 2013.

Los riñones son un par de órganos similares a un frijol rojo tanto en su forma como en su color, ver ilustración 16. La sangre entra a cada riñón a través de la arteria renal, una vez la sangre es filtrada sale por la vena renal. La orina sale de cada riñón a través de un conducto muscular, el uréter. Los uréteres transportan la orina a la vejiga por medio de contracciones rítmicas. La orina sale del cuerpo a través de la uretra, esta se mantiene en la vejiga gracias a los esfínteres externos.

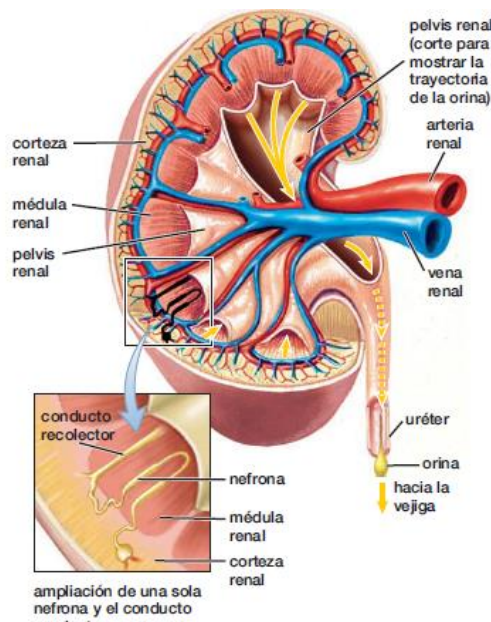


Ilustración 16. Riñón. Tomado de: Tomado de: Audersirk, 9 edición, 2013

El sistema urinario ayuda a mantener la homeóstasis del medio interno ya que:

- Regula los niveles de iones en la sangre, como sodio, potasio, cloruro y calcio.
- Mantiene el pH apropiado en la sangre al regular las concentraciones de iones hidrógeno y bicarbonato.
- Regula el contenido de agua en la sangre.

4.1.6. Metabolismo: Absorción de nutrientes y oxígeno en la célula

Como ya hemos visto, después de la alimentación, digestión y absorción de los nutrientes, estos son transportados por la sangre a cada una de las células del cuerpo. En ellas se inicia la incorporación de sustancias a través de la membrana plasmática y se realiza el proceso de nutrición celular en los organelos celulares.

La membrana plasmática es una bicapa lipídica que delimita a la célula separándola del medio externo, ver ilustración 17. Funciona como una barrera entre el interior de la célula y su entorno y permite la entrada y salida de moléculas a través de ella. La membrana plasmática se caracteriza por ser una estructura dinámica, siendo la fluidez una de las características más importantes que posee. Esta fluidez depende de la temperatura, dado que aumenta al

incrementar la temperatura. También, depende de la naturaleza de los lípidos que posee, esto porque la presencia de lípidos insaturados de cadena corta favorece el aumento de la fluidez. Está compuesta por lípidos (40%), proteínas (50%) y glúcidos (10%) (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.82-90).

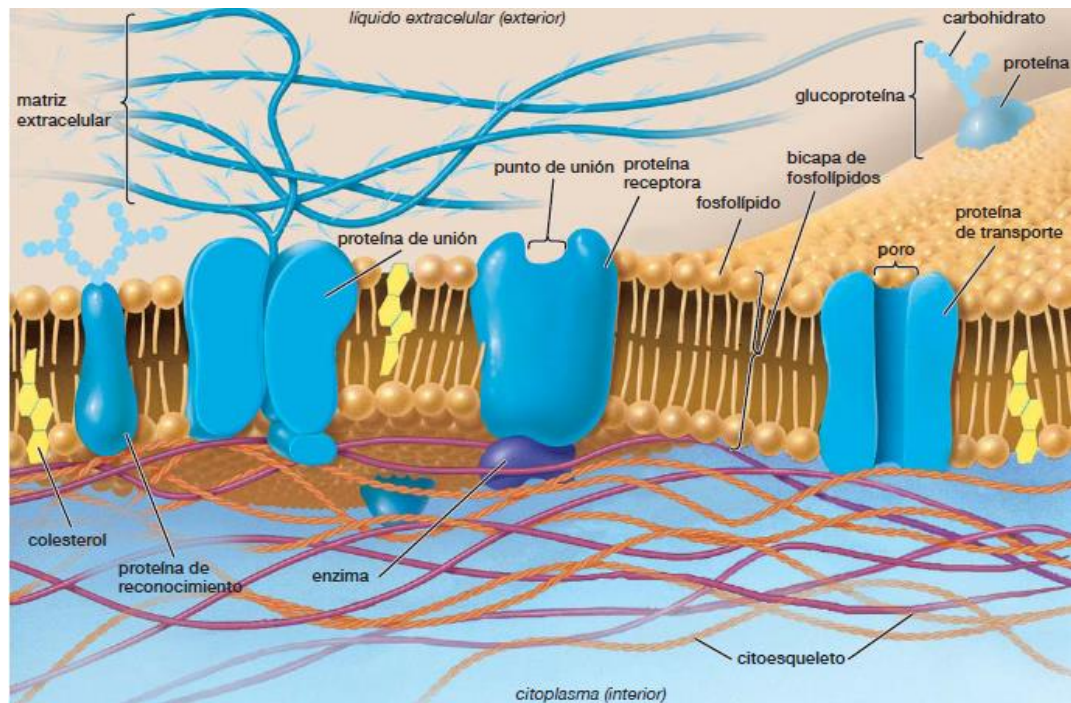


Ilustración 17. La membrana plasmática. Tomado de: Audesirk, 9 edición, 2013

La célula intercambia materia con el medio a través del transporte activo y pasivo. Durante el transporte pasivo entran y salen sustancia de la célula a favor del gradiente de concentración, dentro del transporte pasivo encontramos la difusión simple, la difusión facilitada y la ósmosis, ver ilustración 18, 19 y 20.

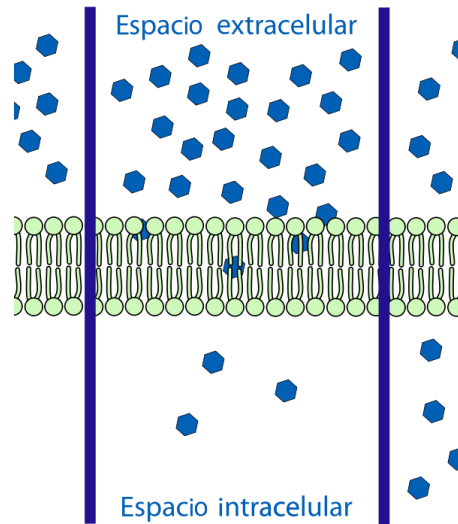


Ilustración 18. Difusión simple: Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Difusi%C3%B3n_simple

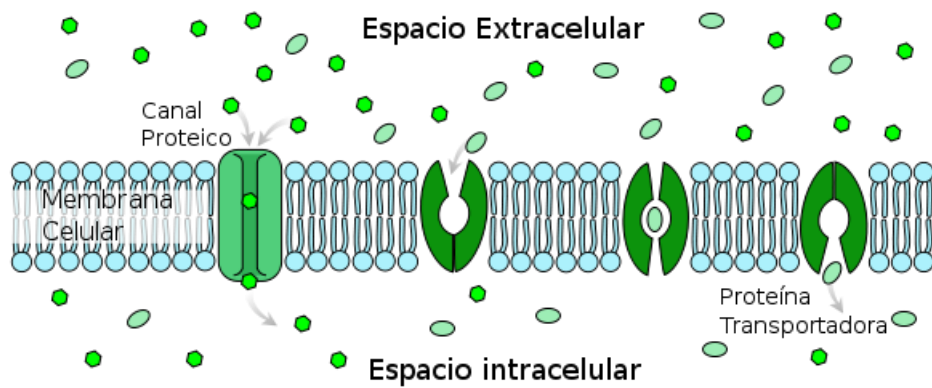


Ilustración 19. Difusión facilitada. Tomado de: <https://www.lifeder.com/difusion-facilitada/>

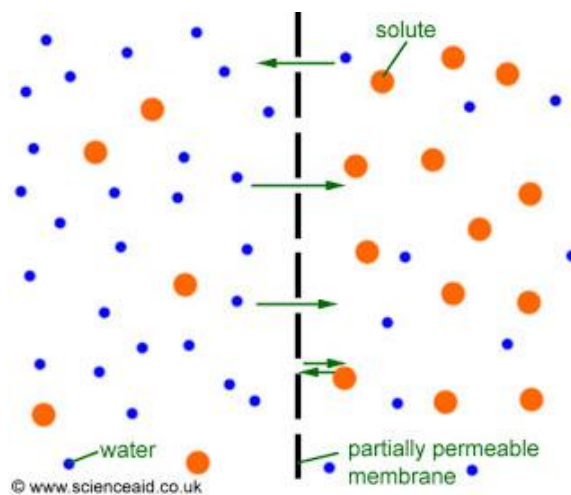


Ilustración 20. Representación de la ósmosis. Tomado de: <http://www.weightymatters.ca/2007/10/lose-weight-by-osmosis.html>

Por otro lado, en el transporte activo, las proteínas de la membrana utilizan energía celular para mover moléculas o iones por la membrana celular, en contra del gradiente de concentración. Por ejemplo, la célula requiere nutrientes que están menos concentrados en el entorno que en el citoplasma. Otras sustancias, como iones se mantienen en concentraciones menores dentro de la célula. Las proteínas de transporte activo abarcan todo el ancho de la membrana y tienen dos sitios activos, ver ilustración 21 (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.82-90).

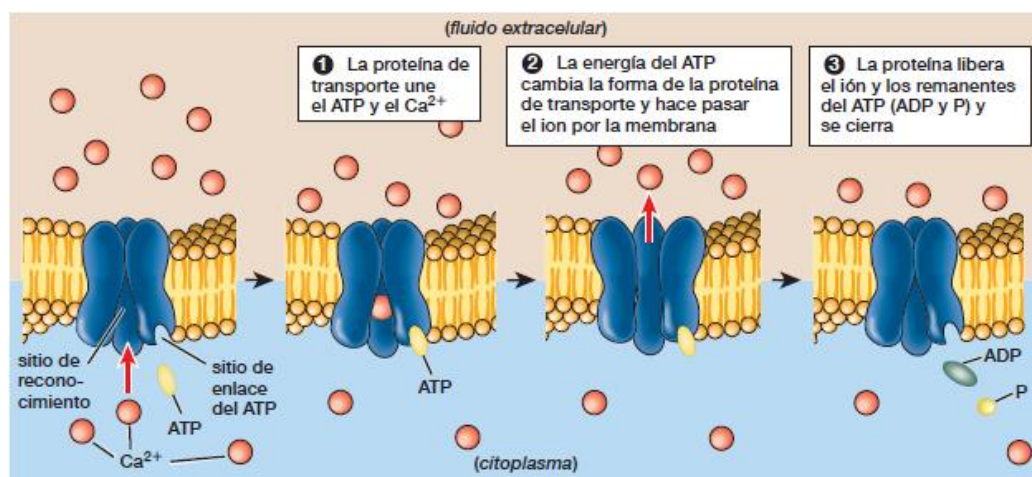


Ilustración 21. Transporte activo. Tomado de: Audesirk, 9 edición, 2013

Adicionalmente, una célula puede necesitar materiales de su entorno que son demasiado grandes para pasarlos por la membrana. Entonces, la membrana plasmática los engloba en vesículas que transporta dentro de las células, a este proceso se denomina endocitosis. Existen tres formas de endocitosis, la pinocitosis (lleva líquidos al interior de la célula), la endocitosis mediada por receptor (introduce moléculas específicas al interior de la célula) y la fagocitosis (lleva partículas grandes al interior de la célula), ver ilustración 22.

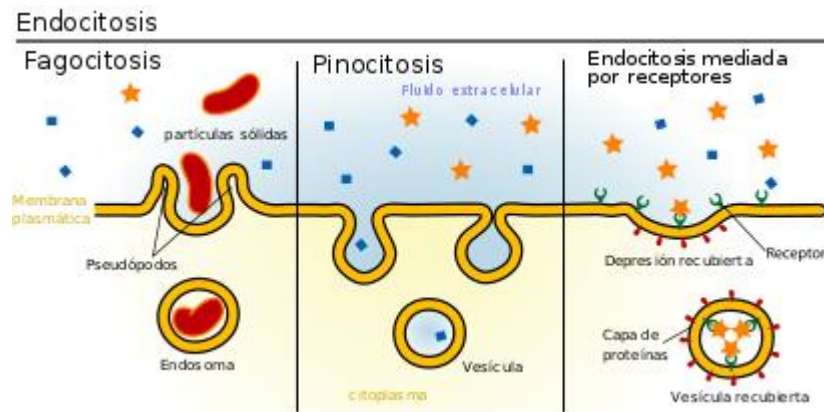


Ilustración 22. Endocitosis. Tomado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Endocitosis>

Las células también usan energía para desechar las partículas que no se digirieron o para secretar sustancias, como hormonas, al fluido extracelular por medio de exocitosis. En la exocitosis, una vesícula rodeada de membrana y que lleva el material que se va a expulsar pasa a la superficie de la célula, donde la membrana de la vesícula se fusiona con la membrana plasmática. La vesícula se abre al líquido extracelular para que su contenido se difunda por el fluido fuera de la célula, ver ilustración 23.

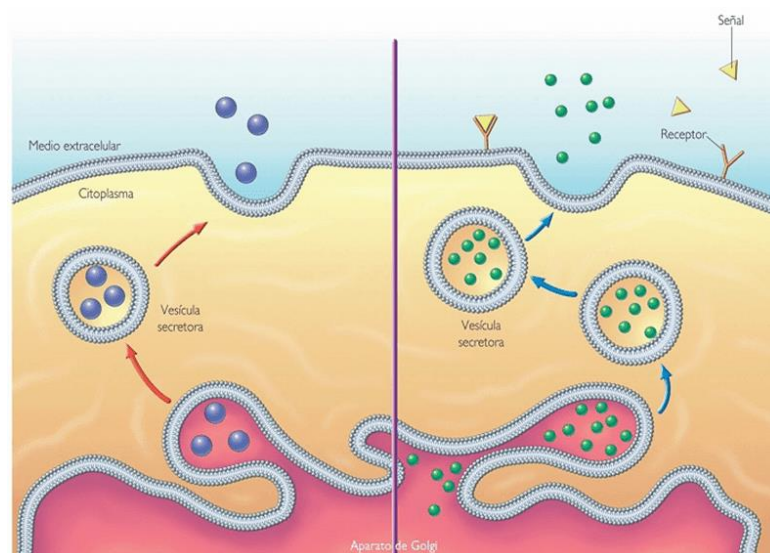


Ilustración 23. Exocitosis. Tomado de: <http://www.biologiaescolar.com/2014/05/exocitosis.html>

- **La producción de ATP: El ciclo de Krebs**

El ciclo de Krebs (conocido también como ciclo de los ácidos tricarboxílicos o ciclo del ácido cítrico) es un ciclo metabólico de importancia fundamental en

todas las células que utilizan oxígeno durante el proceso de respiración celular. En estos organismos aeróbicos, el ciclo de Krebs es el anillo de conjunción de las rutas metabólicas responsables de la oxidación de glúcidos, ácidos grasos y aminoácidos para la liberación de energía en forma utilizable.

Esta una ruta metabólica, forma parte de la respiración celular en todas las células aeróbicas, que en células eucariotas se realiza en la mitocondria (Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E., 2013. Pp.131-132).

1. El proceso comienza con la oxidación del piruvato, produciendo un acetil-CoA y un CO_2 .
2. El acetil-CoA reacciona con una molécula de oxalacetato (4 carbonos) para formar citrato (6 carbonos), mediante una reacción de condensación.
3. A través de una serie de reacciones el citrato se convierte de nuevo en oxalacetato. El ciclo consume netamente 1 acetil-CoA y produce 2 CO_2 . También consume 2 NAD^+ y 1 FAD, produciendo 3 NADH y 3 H^+ y 1 FADH^+ .
4. El resultado de un ciclo es (por cada molécula de piruvato): 1 GTP, 3 NADH, 1 FADH_2 , 2 CO_2
5. Cada molécula de glucosa produce dos moléculas de piruvato, que a su vez producen dos acetil-CoA, por lo que por cada molécula de glucosa en el ciclo de Krebs se produce: 2 GTP, 6 NADH, 2 FADH_2 , 4 CO_2 .

El metabolismo oxidativo de glúcidos, grasas y proteínas frecuentemente se divide en tres etapas, de las cuales, el ciclo de Krebs supone la segunda. En la primera etapa, los carbonos de estas macromoléculas dan lugar a moléculas de acetil-CoA de dos carbonos, e incluye las vías catabólicas de aminoácidos, la beta oxidación de ácidos grasos y la glucólisis. La tercera etapa es la fosforilación oxidativa, en la cual el poder reductor (NADH y FADH_2) generado se emplea para la síntesis de ATP.

El ciclo de Krebs participa tanto en procesos catabólicos como anabólicos. Este ciclo proporciona muchos precursores para la producción de algunos aminoácidos, como por ejemplo el cetoglutarato y el oxalacetato, así como otras moléculas fundamentales para la célula.

4.2. La enseñanza y el Aprendizaje del proceso de la Nutrición Humana

La nutrición humana no solo ha sido una preocupación social, sino que se ha convertido en un proceso de interés y pertinencia en la educación científica. Este proceso es un tema de debate y preocupación social, ligado a aspectos culturales y a la alimentación propia de su contexto social, provocando en los niños y adultos ideas diferentes a las que la ciencia utiliza para explicar la importancia y la forma en que se realiza dicha función biológica.

Sin embargo, la nutrición humana al interior de la escuela toma otro sentido, pues no solo se queda en un debate social, sino que se abordan aspectos anatómicos y fisiológicos para su estudio. En este proceso de enseñanza y aprendizaje surgen y se identifican en estudiantes y profesores ideas contrarias a la forma como realmente ocurre dicho proceso. Además de estas dificultades ligadas a aspectos sociales y culturales, se reconocen otras ligadas a que el docente lo reconoce como una función biológica, que se realiza de manera desintegrada, desarrollada por un solo sistema (el digestivo), desconociendo la función que otros sistemas (respiratorio, circulatorio, excretor) y las células desarrollan en su realización. Lo cual, ocasiona en el estudiante ideas y conocimientos distantes a las explicaciones científicas (Londoño, S. & López, C, 2016).

Por tal razón, en el planteamiento de propuestas para la enseñanza y aprendizaje del proceso de la nutrición humana se deben tener claro las ideas y dificultades que tienen los estudiantes para comprender dicho proceso. Esto será útil y necesario para evitar quedarse en la repetición de contenidos y actividades presentes en los libros de textos, y trascender en el planteamiento de propuestas que tengan en consideración el poder determinar los contenidos y estrategias de enseñanza adecuados para que los estudiantes puedan concebir la nutrición

humana como un proceso integrado que se desarrolla a partir de diversas funciones que incluye el proceso tanto en lo fisiológico y lo anatómico.

Para lo anterior, se presenta a continuación elementos que se pueden tener en cuenta en el aula de clase para la enseñanza y aprendizaje del proceso de la nutrición humana.

4.2.1. Las dificultades en la enseñanza y aprendizaje del proceso de la Nutrición Humana

El proceso de la nutrición humana es complejo debido a que en él intervienen diferentes sistemas del cuerpo humano y se desarrolla en diferentes niveles de representación que van desde lo macroscópico hasta lo microscópico. Esta situación en ocasiones no es tomada en cuenta por el docente para organizar y desarrollar el proceso de enseñanza. Por el contrario, la enseñanza se caracteriza por ser fragmentada y desarticulada centrándose más en los aspectos macroscópicos y digestivos ignorando la articulación de los sistemas para la obtención de la materia y la energía necesaria para el funcionamiento del organismo, generando aprendizajes memorísticos y desarticulados con la realidad de los estudiantes (Banet, E. 2001).

Además de lo anterior, el estudiante llega al aula de clase con un conocimiento previo que influye en sus aprendizajes, estos conocimientos tienen diversos orígenes que van desde la escolaridad previa hasta su relación con el entorno inmediato. Lo anterior, deja entrever la importancia de tener en cuenta dicho conocimiento para organizar y diseñar la enseñanza debido a que él nos brinda información importante sobre las dificultades y los apoyos que el docente y el estudiante encontrarán en el proceso de construir conocimientos significativamente (Banet, E. 2001).

En el caso específico de la enseñanza y el aprendizaje del proceso de la nutrición humana, a través de diversas investigaciones se han podido identificar un gran número de ideas previas y dificultades que se presentan tanto el docente como en los estudiantes en su práctica educativa. Según Banet y Nuñez (1989) el conocer estas ideas previas y dificultades será de gran ayuda para el diseño de

la enseñanza del proceso de la Nutrición Humana. En este sentido, se presentan las dificultades más representativas que se dan tanto en la enseñanza como el aprendizaje de este proceso.

4.2.2. Dificultades de enseñanza de la Nutrición Humana

Una de las dificultades que se encuentran en la enseñanza del proceso de la Nutrición Humana tiene que ver con la formación docente en esta área. En este sentido, la formación con la que el profesor llega a un aula, generalmente se encuentra permeada por ideas y conocimientos erróneos que son difíciles de reconstruir. Estos conocimientos e ideas, llegan desde su formación básica y media y se arraigan incluso a pesar de su formación profesional, ya que no son identificados, refutados, ni reconstruidos a lo largo de este proceso formativo, de esta forma el profesor hace uso de ellas al llevar a cabo sus prácticas educativas.

A raíz de las dificultades en la formación docente, se han identificado ideas que se evidencian como dificultades para el desarrollo de la enseñanza del proceso de la Nutrición Humana. Ya que, estos conocimientos son diseñados y desarrollados de esa misma forma en el aula de clase. Algunos de estos conocimiento e ideas son mucho más marcadas que otras, sin embargo, todas son de total atención, pues “los errores del profesor inducen o refuerzan en el niño nociones” (Banet, 1988, p. 36) sobre los procesos que se enseñen en la clase, y de no ser reconstruidos de la forma adecuada, puede traer consecuencias en la educación futura de los estudiantes.

Otra de las dificultades de la enseñanza del proceso de la Nutrición Humana, es basarse en el uso de libros de textos que no poseen una claridad en sus gráficos y en sus explicaciones y que además dificultan la identificación y participación de los órganos y sistemas y su interrelación con otros (Banet, 2008). El uso acrítico de estos libros de texto y sin el adecuado análisis previo a la intervención en el aula de clase ocasiona fragmentación de los conceptos de los órgano y sistemas (anatomía) y las funciones y relaciones que estos tienen (fisiología), se enseñan de forma aislada y particular, sin hacer énfasis en las relaciones que tienen ellos para llevar a cabo la nutrición del ser humano.

Por tal motivo, el docente tiende a ser ambiguo en la definición de la nutrición y los procesos de órganos y sistemas afines. Ya que, muchos docentes consideran que el proceso de enseñanza es netamente de transmisión y no de reflexión (Banet, 2008). Además, en la enseñanza, el proceso de la nutrición humana se vincula a solo al sistema digestivo, sin tener en cuenta los demás sistemas que actúan y son relevantes para la nutrición del organismo. Por tal razón, es importante que en la formación del docente se aborde de manera compleja e integrada este proceso y que se confronten las ideas previas que van en contravía con esta visión, desarrollando un análisis disciplinario y pedagógico.

Así mismo, una dificultad es tener la creencia que los estudiantes no poseen ideas sobre la nutrición y sus procesos y/o que este contenido no se relacione con la experiencia y cotidianidad de los estudiantes (Banet, 2008). Esto se puede relacionar con que los profesores tienen la idea general sobre la nutrición, pero no la articulan a la relación con el comer diario para la obtención de energía, mostrando la alimentación y la nutrición como procesos separados (Sapuyes & Viveros, 2010). Lo anterior, muestra que el docente no integra el entorno en el que viven los alumnos, ni la información que éste les brinda en el acto educativo. Un ejemplo cercano que se puede vivir en una clase de Ciencias, es que el docente trabaje el proceso de la nutrición sin vincular la alimentación que puedan tener los estudiantes en sus horas de descanso y las implicaciones que esta pueda tener en su nutrición y para el desarrollo de clase en relación a este proceso.

Además, la enseñanza del proceso de la Nutrición Humana, se aborda de forma somera y superficial. Lo cual, se refleja en que el profesor realiza un recorrido rápido del proceso metabólico que se realiza en el estómago sin explicar la nutrición y cómo incide el funcionamiento de diversos órganos y glándulas anexas en ella. Adicionalmente, la mayoría se centran en los aspectos macroscópicos, generalmente anatómicos y muy pocos tienen en cuenta aspectos fisiológicos, mucho menos llegando a vincular el proceso con la actividad a nivel celular (Sapuyes & Viveros, 2010).

Entre tanto, las anteriores dificultades están vinculadas a situaciones enmarcadas en la educación tradicional. Algunas de estas son: la mala formación del maestro y la baja o nula disposición de recursos que le permitan representar de manera adecuada los procesos microscópicos, complejos y abstractos que están presentes en la nutrición humana. En relación a este último aspecto, las TIC pueden brindar recursos y herramientas que permitan superar las limitaciones de los libros de texto y los recursos convencionales. Ya que, le permiten a los estudiantes y docentes relacionarse con el mundo tecnológico de naturaleza multimedial y tridimensional en el que los estudiantes puedan llegar a obtener una comprensión más profunda del proceso de la nutrición humana. Además, aportan de forma indirecta la autonomía en el aprendizaje y permiten que ellos propongan sus propias estrategias para desarrollar cierto tipo de contenidos, en éste caso específico relacionado con el proceso de la nutrición humana (Londoño, S. & López, C., 2016).

4.2.3. Dificultades de aprendizaje de la Nutrición Humana

Analizando los datos e ideas recopilados de los diferentes autores como Banet & Nuñez (1996) se encuentra que este contenido ha sido investigado ampliamente detectando un conjunto de dificultades de aprendizaje que en ocasiones son coincidentes en distintas investigaciones. A continuación, se presentan algunas de ellas:

Una de las primeras dificultades del aprendizaje que se encuentran, consiste en que los estudiantes no integran el proceso de la nutrición, con los diferentes sistemas y órganos del cuerpo humano que participan en él, ni realizan una relación con el metabolismo a nivel celular. En este sentido, relacionan la nutrición solo con el funcionamiento del sistema digestivo y específicamente con el estómago como su principal órgano, pasando por alto otros órganos que conforman este sistema y las diferentes funciones tanto en lo mecánico como en lo químico del proceso. Así mismo, no relacionan el proceso con otros sistemas del cuerpo que participan en él como los sistemas respiratorio, circulatorio y excretor y sus diferentes funciones que permiten el desarrollo del proceso de la nutrición humana (Banet, 2008).

Otra dificultad consiste en que los estudiantes consideran que el proceso de la nutrición se da en el momento de alimentarse y desconocen que estos procesos se desarrollan de manera permanente en las células de nuestro organismo incluso mientras dormimos (Banet & Núñez, 1992). Esta dificultad se vincula a que los estudiantes no entienden que el proceso de la nutrición se encarga de sustituir la energía y la materia que se pierde mientras se realizan y cumplen actividades diarias (Viafara, 2006). Lo anterior muestra que los estudiantes identifican el proceso de la nutrición humana desde un aspecto macroscópico y no como un proceso microscópico que tiene valor a nivel celular. Según Viafara (2006) se debe a un obstáculo epistemológico en el que existe un desconocimiento entre la estructura y funcionamiento de las células del cuerpo en especial las relaciones con lo anatómico.

De igual forma, los estudiantes conciben que de los alimentos se obtiene energía, pero lo evidencian de una forma general. Porque muestra el proceso de la nutrición vinculado a la alimentación sólo desde la masticación, deglución y recepción en el estómago que por acción de los ácidos gástricos se descomponen los alimentos y así se produce la energía (Loaiza & Zambrano, 2005). Es decir, que la obtención de energía no requiere de un proceso complejo como lo es el de la nutrición, sino que se realiza de una forma simple, de acuerdo a la forma como nos alimentemos.

También, los estudiantes describen de manera muy general el recorrido al ingerir un alimento, porque piensan que el alimento va de la boca disuelto por la saliva, pasa por el esófago y luego va al estómago donde se separa los alimentos y nutrientes y después de esto se distribuye a todo el cuerpo (Loaiza & Zambrano, 2005). Esto muestra que los estudiantes no tienen claridad sobre la complejidad del proceso nutritivo y el papel que juega el sistema circulatorio mediante el transporte, la distribución e intercambio de nutrientes y sustancias de desecho, pues para los estudiantes se distribuyen a partir del estómago y para otros solo llegan hasta el intestino como culminación del proceso (Banet & Nuñez. 1996).

Otro aspecto que se destaca, es que por el desconocimiento de los procesos nutricionales se omiten muchas de las funciones donde los nutrientes

intervienen. Por ejemplo, no se reconoce la importancia del agua en los procesos nutricionales como disolvente de solutos, y facilitador del transporte de gases, enzimas, etc. Llegando a reducir su participación en el proceso en su capacidad para calmar la sed y la masticación de los alimentos (Banet & Núñez, 1992). Además de esto se destaca la existencia de concepciones erróneas en las cuales se sobrevaloran algunos nutrientes como las proteínas y vitaminas, y se infravaloran otros como los carbohidratos y los lípidos (Viafara, 2006).

En relación a las principales causas de estas dificultades se destacan las siguientes:

La influencia del entorno social en el que viven los estudiantes y lo que perciben de forma sensorial que genera que los estudiantes conserven y afiancen sus ideas previas sobre la nutrición. Incluso la influencia de los medios de comunicación que llevan a la creencia de que los lípidos y carbohidratos son perjudiciales para la salud y llevan a la obesidad y al exceso energía en el organismo, desconociendo su función en la reposición de células y tejidos (Banet, 2008).

De lo anterior podemos deducir que el entorno es un factor muy influyente en el aprendizaje de los estudiantes. Esto ocasiona un desequilibrio en ellos al enfrentarse a los conocimientos científicos desencadenados sobre la nutrición, así como la interacción y relación de los órganos y sustancias que aportan a los mencionados procesos. De igual forma las ideas que se permean del entorno, cuando están mal enfocadas, generan en los estudiantes la carencia de las ideas específicas que se deben tener para construir un adecuado conocimiento, en este caso sobre la nutrición y los procesos implicados en ella.

Una segunda causa podría suponer una débil formación disciplinar, pedagógica y tecnológica de los docentes que los lleva a evitar temáticas complejas. Pues les exige mayor preparación de las clases y que por tanto dificulta la posibilidad de diseñar y desarrollar nuevas formas de enseñanza que acerquen a sus estudiantes a sus realidades. Todo esto a partir de la reflexión sobre su

experiencia y quehacer educativo, sobre lo que proponen los expertos en las investigaciones y la resignificación de su práctica como docente (Viafara, 2006)

Finalmente, una causa que se destaca en las investigaciones es la naturaleza abstracta y compleja de los procesos de la nutrición humana. Ya que él se desarrolla tanto a nivel orgánico y celular, además desarrollado por diferentes sistemas del organismo. Esto lo convierte en un contenido que requiere una organización y secuenciación amplia de conceptos y procesos y la disposición de materiales didácticos que reduzcan esta abstracción y complejidad haciendo más posible la construcción significativa de este conocimiento.

Por esto, el uso de medios didácticos tecnológicos es una posible estrategia en la búsqueda de alternativas que faciliten la comprensión de procesos complejos como este. Ya que *“en el caso de la existencia de modelos distorsionados sobre la articulación de los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio en este proceso”* (Viafara, 2006, p. 24), a través, de distintos recursos multimediales el estudiante logra visualizar y comprender la interacción de los órganos y sistemas que intervienen en el desarrollo del proceso de la nutrición humana, evidenciando un proceso integrado y no fragmentado.

4.3. El diseño de enseñanza

La exigencia del docente frente a su enseñanza en la actualidad ha cobrado fuerza, ya que los estudiantes frente a los avances de las ciencias y de la tecnología tienen mayor acceso a la información y al conocimiento. Por lo anterior, el diseño de enseñanza se convierte en una metodología de investigación que fundamenta, fortalece y centra los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es así como el diseño educativo ha ido cobrando auge y se ha convertido en una línea de investigación o metodología alternativa como herramienta que permite la construcción del conocimiento.

De acuerdo con Candela (2016) esta metodología de diseño tiene como problema central o como objeto de estudio el aprendizaje de los estudiantes en contexto real, lo cual permite ver y diseñar la enseñanza en un contexto real.

Esto a través de la formulación de interrogantes frente a la naturaleza del aprendizaje y enseñanza en contexto, para el caso particular de esta investigación el diseño educativo se centra en la nutrición humana, donde a partir de la construcción de diseños curriculares puede darle vida a situaciones reales del aula de clase, donde se pueden evidenciar dificultades de aprendizaje y de enseñanza, esto lleva a encauzar el diseño hacia una comprensión y explicación de los fenómenos del mundo.

De este modo el diseño de enseñanza tiene en cuenta gran cantidad de herramientas y recursos entre ellos la tecnología. A partir de lo anterior, en la medida que se desarrolla en diseño de enseñanza es necesario tener en cuenta las tensiones que se pueden presentar, ya que se debe considerar que existen limitaciones que se desencadenan a partir del diseño. Un ejemplo de ello es considerar que no todo diseño pueda ser aplicado en el aula, esto se puede ver reflejado por la forma en la que se ha presentado y desarrollado el diseño educativo (Brown y Campione, 1996 citado por Candela, 2016). Sin embargo, por ello es necesario que el docente se exija para llegar a los tópicos específicos y así generar propuestas frente al contexto de sus estudiantes, a través de la indagación de las ideas previas, los recursos a utilizar, de tal forma que su diseño responda al contexto que le exige.

Así mismo un diseño puede valerse de los resultados de su implementación en un contexto determinado en donde pueden resultar otras limitaciones como que dicho contexto no sea acorde con lo previsto en el diseño, esto conlleva a tomar decisiones que pueden afectar los procesos de aprendizaje y enseñanza, por tal motivo se debe considerar en un diseño educativo que por más que se busca especificar hacia un contenido o un concepto no es por completo de un nivel altamente específico (Candela, 2016), por tal razón el diseño educativo exige hacer una constante evaluación y un constante reaprender de la labor docente.

A partir de lo anterior, el diseño de enseñanza a evolucionado como una metodología donde se considera como aquella que “vincula formas particulares

de ingeniería del aprendizaje y, estudios sistemáticos de dicho aprendizaje dentro de un contexto específico” (Candela, 2016, p. 23), es por ello que el diseño de enseñanza vincula todos los interrogantes en relación al aprendizaje, de tal forma de darle una respuesta completa e integradora a los tópicos o conceptos específicos, así mismo tiene en cuenta recursos, herramientas, estrategias para lograr un aprendizaje y enseñanza en contexto que favorezca el quehacer docente.

Teniendo en cuenta, el diseño como una propuesta que favorece la labor docente y los procesos de enseñanza y aprendizaje, se presenta a continuación dos aspectos que vinculan y evidencian el diseño de enseñanza, el primer aspecto el diseño vinculado a la tecnología, esta como recurso que beneficia la enseñanza y el aprendizaje en contexto, reconociendo la realidad en que se encuentra inmerso el estudiante como es las TIC. El otro aspecto consiste en presentar un instrumento de diseño de enseñanza, el cual permite responde interrogantes que favorecen el diseño de enseñanza sobre la nutrición humana, el cual se evidencia en desarrollo metodológico del presente documento.

4.3.1. El diseño de la enseñanza y las TIC

El diseño educativo es una forma metodológica que busca tomar la tecnología y los medios didácticos necesarios para hacer del contenido científico, una experiencia innovadora, donde se pretende cautivar al estudiante desde su contexto y realidad; de igual manera le permite al profesor pensarse su quehacer y ser capaz de reformular aquello que en su diseño no pueda aportar o se aisle de la realidad en la que se encuentra. Si bien el diseño educativo pueda tener limitaciones, estas son las que le permitirán al docente mediar la enseñanza para que sus estudiantes encuentren en el aprendizaje una nueva forma de descubrir el mundo (Candela, B., 2016).

El auge que ha cobrado el uso de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) ha llevado en muchas ocasiones a desvirtuar la tecnología con un solo fin que es divertir y en ocasiones informar, dejando de lado la concepción

para educar y si se hace solo se hace en el marco de seguir transmitiendo información sin ningún pensamiento crítico hacia ella. Por ello en principio las TIC “conforman un conjunto de tecnologías, que teniendo como base la electrónica permiten la adquisición, almacenamiento, procesamiento, presentación de informaciones y la comunicación de las mismas” (Carabali y Paz, 2016, p. 76). Si bien, se presentan como aquellas que brindan información, incluir la comunicación marca la diferencia, ya que el comunicar para un docente no es solo reproducir conocimiento, sino que es permitir en una sociedad de consumo que su estudiante abra su pensamiento ante un contexto real y para ello se vale de la ciencia para llegar a mostrar una visión de la educación distinta a la única que se ha presentado a lo largo de los años.

El uso de herramientas tecnológicas de la vida diaria en los últimos tiempos ha sido más fuerte que en épocas anteriores, por esta razón la encontramos en todos los lugares hacia los que miremos. Sin embargo se puede evidenciar que no existe claridad sobre las influencias que estas pueden tener en la vida del ser humano, pues depende de los intereses que este quiera de ellas, de esta forma se hace necesario orientar su uso, pues viéndose las tecnologías inmersas en todos los ámbitos del ser humano, estas llegan a los niños y adolescentes, que si bien han nacido en un mundo tecnológico y con un teléfono móvil en sus manos, el uso no guiado ha llevado a estos a verse en riesgo por lo que le pueden brindar este mundo tecnológico (García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M., 2007). Frente a estos riesgos y a lo concerniente al uso de la tecnología, los padres de familia y la escuela juega un papel importante, los padres en cuanto a la supervisión del uso y la escuela al presentarles alternativas de uso, a través de las clases, las cuales se convierten en recursos atractivos para el estudiante cuando se usa un medio como el tecnológico.

Entendiendo la importancia del uso de la tecnología en la educación, es necesario reflexionar sobre ella, pues en la escuela a pesar de que se hace el intento por hacer uso de ella en las aulas de clases, este uso ha quedado relegado a un tradicionalismo más, pues el profesor cambia el tablero por las

diapositivas y con ellas sigue dando cátedra sin permitirle al estudiante reflexionar y viéndolo como un ente receptor de información y replicador de la misma a través de la memoria, en este caso el Uso de las TIC se convierte en una desventaja en la educación, sin embargo hay que darle un giro a esta visión y generar en los profesores en ejercicio y a aquellos que se encuentran en formación otra mirada hacia el uso de la tecnología, es decir como se decía ya en el párrafo anterior, un uso motivante para los estudiantes y para el profesor mismo, de tal forma que el estudiante no solo construya conocimiento, sino que encuentren una forma diferente de ver la educación no solo como un lugar pasivo, sino en el que ellos hacen parte de su proceso formativo y en el cual no solo se fomenta un trabajo individual autónomo, sino de trabajo en equipo y cooperación. Para lograr esto el profesor es una figura crucial en el proceso, pues es él quien media entre el medio tecnológico, el conocimiento y el estudiante.

De lo anterior, el diseñar materiales que fomenten el uso de la tecnología como medio de enseñanza-aprendizaje es necesario para trascender en la educación, pues no se puede seguir introduciendo estrategias o herramientas a las que se les siga haciendo el mismo uso tradicional. Por esto, una opción es la creación de materiales educativos tecnológicos, los cuales le permiten al docente tener una planeación de clases mucho más minuciosa de tal forma que favorezca los procesos de enseñanza y a la misma vez tenga en cuenta los aspectos para una adecuada construcción de conocimiento y aprendizaje de sus estudiantes. Para lograr esto se recurre al diseño de estos materiales, que de una forma sistemática tiene en cuenta los elementos que una clase pueda llevar haciendo uso de la tecnología.

Es necesario caracterizar el diseño de materiales educativos, ya que este ha sido cuestionado, pues en ocasiones no es claro de qué forma estos aportan a la educación sin caer en un uso tradicional. Por esto es importante realizar una conceptualización sobre el diseño como tal y de qué forma se ha visto desde la enseñanza o instrucción como se suele designar, también es necesario mostrar que existen diferentes formas de ver este diseño y que cada una de estas tienen unas características de acuerdo al uso que se tenga y finalmente es necesario

realizar una caracterización del diseño que se utilizará en la presente investigación, ya que el material educativo por el cual se propende es el hipermedial. A continuación, se presenta el desarrollo de cada uno de estos puntos.

A partir del auge que ha cobrado las TIC se han generado formas de dar un nuevo giro a la enseñanza de las ciencias, no sólo concentrarse en el marcador y el tablero, sino en generar una combinación entre experimentación, herramientas tecnológica y teoría, a través de todos los niveles de representación que permite las ciencias para sus áreas, en el caso particular de este documento la biología, por medio de la enseñanza de la nutrición humana.

4.3.2. La ReCo como un instrumento metodológico para el diseño de un material de enseñanza

Debido a la incursión de la tecnología en el campo del diseño de la enseñanza, se hace necesario que al diseñar un material de enseñanza enriquecido con el apoyo de los recursos que nos brinda las TIC, se tengan en cuenta una metodología que vaya dando lugar a los objetivos planteados para el tema a tratar, de tal modo que ayude a tener una coherencia con los presupuestos teóricos, los objetivos planteados, las actividades planteadas, las estrategias de enseñanza y de evaluación concebidas y los recursos digitales o no digitales planteados, todo ello en favor de la construcción de conocimientos sobre los contenidos seleccionados para la enseñanza y el aprendizaje.

A partir de lo anterior, establecer una metodología para el diseño de materiales de enseñanza, permite guiar los pasos del desarrollo para lograr una interacción sencilla entre todos los agentes implicados (Calderone & González, 2016), en esta investigación en particular docente y estudiantes. Es por ello que el instrumento metodológico que se toma como referencia para el diseño del material en este proceso es la ReCo (representación de contenido), que se conceptualiza como un instrumento que busca de forma holística documentar, representar y capturar los diferentes elementos que los profesores configuran en el momento de tomar decisiones curriculares para la enseñanza de un contenido

específico (Loughran, Berry y Mullhall, 2006, citado por Candela, 2016). A través de esta metodología se pretende materializar las intenciones de diseño y continuar con el diseño de la enseñanza y específicamente el conjunto de las actividades.

Para llevar a cabo esta interacción, la ReCo contiene una serie de preguntas que el docente debe responder para darle sentido al proceso de diseño de la enseñanza. Asumiendo que en esta propuesta de diseño las TIC y sus recursos tecnológicos juegan un papel muy importante de acuerdo a las características del proceso de la nutrición humana y de sus implicaciones para su enseñanza y aprendizaje se opta por el uso de la ReCo propuesta por Candela (2016) que en su estructura lógica consta doce preguntas de las cuales cuatro versan sobre reflexiones y decisiones sobre el uso de la tecnología y sus recursos para la mediación de la enseñanza y el aprendizaje. A continuación, se presenta la estructura del instrumento ReCo (Ver Tabla 1), donde se evidencia las doce preguntas y el contenido sobre el cual se enfocan y se permite dar respuesta para lograr un diseño de enseñanza:

Tabla 1. Estructura lógica del instrumento de la ReCo base para la entrevista. Tomado de Candela, 2016, p. 185-186

¿Cuáles son las ideas científicas que se encuentran en el centro del tema de la ____? Es decir, seleccione entre tres a cinco ideas en las que acostumbre a dividir la enseñanza del concepto _____. Se trata de que en ese conjunto de ideas estén reflejadas las más importantes del tema a enseñar, o de sus precedentes.			
Para cada una de estas ideas responda las siguientes preguntas:			
Preguntas pedagógicas	Ideas/conceptos importantes en ciencias para un tema específico		
	Idea N° 1	Idea N° 2	Idea N° 3
1. ¿Qué intenta que aprendan los estudiantes alrededor de esta idea?			
2. ¿Por qué es importante que los estudiantes sepan esta idea?			

3. ¿Qué más sabe respecto a esta idea (y que no incluye en sus explicaciones a sus estudiantes)?

4. ¿Cuáles son las dificultades/limitaciones relacionadas con la enseñanza de esta idea?

5. ¿Qué conocimientos acerca del pensamiento de los estudiantes influye en su enseñanza de esta idea?

6. ¿Qué otros factores influyen en enseñanza de esta idea?

7. ¿Qué tecnologías digitales estándar empleas para planear y gestionar el aprendizaje de la idea?

8. ¿Cuáles son las formas digitales y no digitales que utilizas con el fin de representar y formular la idea?

9. ¿Cuáles son las herramientas digitales (ej. Animaciones, simuladores, laboratorios virtuales, entre otros) más convenientes que utilizas para representar la idea en consideración, y en qué criterios apoyas dicha intención de diseño?

10. ¿Cuáles actividades de aprendizaje mediadas o no por las tecnologías digitales empleas con el fin de ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades y concepciones alternativas sobre la idea bajo consideración? ¿Qué juicios pedagógicos apoyan el diseño de dichas actividades?

11. ¿Cuáles procedimientos de enseñanza emplea? (y las razones particulares de su uso con esta idea)

12. ¿Qué formas específicas de evaluación del entendimiento o de la confusión de los estudiantes emplea alrededor de esta idea?

Fuente: Adaptado y ajustado por Candela (Curso de problemas de la enseñanza y aprendizaje de la química Universidad del valle, 2015) desde Loughran et al. (2006).

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este proyecto consiste fundamentalmente en: Diseñar un material de enseñanza sobre el proceso de la nutrición humana

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el cumplimiento de este objetivo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Plantear las intenciones de diseño, analizando aspectos metodológicos, curriculares, didácticos y de organización del contenido.
- Elaborar el diseño de un material de enseñanza sobre la Nutrición Humana

6. METODOLOGÍA

Recientemente, el diseño educativo en la enseñanza de la ciencia se ha abordado desde un paradigma de la enseñanza, en el que se tiene como objeto de estudio el aprendizaje de los estudiantes mediante métodos que faciliten este proceso. Es decir, que todas las actividades de diseño de un material de enseñanza enmarcadas en este paradigma tienen en cuenta aspectos como: la naturaleza del tópico a enseñar, las concepciones alternativas del estudiante, las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza y las normatividades para el desarrollo del proceso de enseñanza. Para esto, es importante que los profesores desarrollen competencias y habilidades en las que puedan relacionar su conocimiento pedagógico y disciplinar, con el fin de que los contenidos científicos se vuelvan enseñables (Candela, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, para el caso del proceso de enseñanza aprendizaje del proceso de la Nutrición Humana, se evidencian algunas dificultades. Estas dificultades se enmarcan en el conocimiento disciplinar y pedagógico que el docente tiene sobre el proceso. Además, de las estrategias y recursos que el docente utiliza para el diseño y desarrollo de la enseñanza de este proceso. A partir de esto, resulta importante que el profesor desarrolle nuevas habilidades y proponga estrategias y recursos que le permitan al estudiante comprender el proceso a partir de la construcción del conocimiento. Así mismo, es importante que el docente tenga en cuenta y haga explícito, que este proceso es de naturaleza abstracta, debido a la relación entre los niveles microscópico, macroscópico y simbólico.

En cuanto a las dificultades del proceso de aprendizaje, se tienen en cuenta la relación que el estudiante tiene con su medio y las ideas que abstrae de este. Pues, los medios educativos e informativos del entorno en que el generalmente se encuentra un estudiante permean concepciones y errores conceptuales sobre cómo se lleva a cabo el proceso de nutrición humana. Además, al ser un concepto de naturaleza abstracta, se requiere que el estudiante realice un

procesamiento de la información que debe ser mediado por el docente de forma coherente.

Dentro de las estrategias, recursos y medios que en la actualidad se consideran como alternativas valiosas para la enseñanza de conceptos abstractos y complejos se encuentran las TIC y los medios didácticos tecnológicos que con ella se pueden obtener (Candela, 2016). Así mismo, se tienen en cuenta las normatividades y políticas curriculares del contexto nacional colombiano, con el fin, de diseñar, materiales educativos coherentes con las necesidades sociales del país.

Es importante resaltar que el paradigma instruccional permite el diseño, la implementación y el estudio de una forma consciente y reflexiva del material de enseñanza. Sin embargo, este caso se centrará en la primera parte de este proceso investigativo.

De acuerdo a lo anterior, para llevar a cabo el diseño del material de enseñanza se tendrá en cuenta dos etapas:

Primera etapa: El planteamiento de las intenciones de diseño, es decir al análisis de los aspectos metodológicos, curriculares, didácticos y la organización del contenido para el diseño de la enseñanza. Es decir, esta fase se enfocará en el planteamiento y desarrollo de aquellos aspectos que se reconocen como los criterios fundamentales para el diseño del material educativo, pues estos brindan un panorama de las intenciones, la metodología, la pedagogía, la didáctica y el contenido que se tienen en cuenta para el diseño de actividades que no sólo los incluye, sino que estén en coherencia con el uso y aplicación de las TIC.

Segunda Etapa: el diseño del material de enseñanza sobre la Nutrición Humana. En esta etapa se tienen en consideración la materialización de los aspectos analizados en la fase anterior, pues lo que se pretende es hacer evidente lo descrito en ella, a través del planteamiento de la ReCo y las actividades concretas y los recursos que se plantean en el diseño del material de enseñanza.

A continuación, se presenta el desarrollo de cada una de las fases correspondientes al diseño metodológico de la presente investigación:

6.1. Fase 1. Intenciones del Diseño:

Análisis de los aspectos pedagógicos, curriculares, didácticos y la organización del contenido para el diseño de la hipermedia

Para lograr el diseño de un material de enseñanza se debe hacer mención a aquellos elementos que justifican este diseño. Es conveniente aclarar que en esta oportunidad se trata de un diseño hipotético que no es planteado para un contexto escolar específico y por tanto se realiza teniendo como fundamentos los resultados de los aportes de la investigación educativa del campo de la educación en ciencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición humana y los planteamientos curriculares nacionales.

En este caso, se reconocen como los criterios fundamentales para el diseño del material educativo, aspectos tales como: los agentes educativos, la política curricular nacional en la enseñanza de las ciencias naturales, los aspectos institucionales necesarios para la adecuada implementación del material, los fundamentos pedagógicos, la selección y organización del contenido, las estrategias y recursos didácticos a utilizar, la metáfora a implementar.

6.1.1. Los agentes educativos

Los agentes educativos se pueden definir como todas aquellas personas o sujetos que intervienen en el desarrollo educativo, independientemente de las funciones y acciones que desempeñen en el acto educativo. Entre los agentes educativos se encuentran los padres de familia, docentes, estudiantes, administrativos, entre otras personas que participen directa o indirectamente del proceso (Ley, N. 1994).

Para el diseño de este material educativo hipermedial se tiene en cuenta los principales agentes educativos que tendrán interacción con él, en el marco de un proceso de enseñanza aprendizaje mediado por las TIC; en este caso, se consideran los estudiantes y los profesores.

En el caso de los estudiantes, se puede afirmar que son los actores principales del proceso de aprendizaje y juegan un papel fundamental en el éxito educativo. Por tal motivo, las características de los estudiantes que se tendrán en cuenta para el diseño del material de enseñanza son: La edad y posible etapa de desarrollo de los mismos, el nivel de escolaridad, los temas vistos previamente, las principales ideas o concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje (Carabali & Paz, 2016). Lo anterior con el fin de que el diseño del material educativo se encuentre acorde con las características de la población¹, facilitando el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Adicionalmente, es importante que el estudiante tenga un rol activo en el aula de clase caracterizado por la participación activa, la reflexión y el análisis del contexto, la búsqueda de soluciones que permitan mejorar las problemáticas de su entorno y el trabajo cooperativo e individual.

Otro agente educativo que se tiene en cuenta para la realización de este diseño son los docentes, ya que se considera que son ellos quienes desde su vocación y formación permiten realizar procesos de transformación de las prácticas educativas en las aulas de clase. Por lo tanto, las características que se tendrán en cuenta en el profesor para el diseño del material de enseñanza son: el tipo de formación, las estrategias de enseñanza, el rol que le posibilite orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales haciendo uso educativo de las TIC.

6.1.2. La política curricular nacional para la enseñanza de las ciencias naturales

Un aspecto importante a tener en cuenta para el diseño del hipermedia educativo sobre la nutrición humana es la política curricular nacional para la enseñanza de las ciencias naturales que se registra en los documentos gubernamentales que rigen el contexto en donde se espera desarrollar dicha propuesta educativa. En el caso de Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha desarrollado una serie de documentos que rigen a las instituciones y docentes enmarcado en

¹ Se habla de una población hipotética enmarcada en las políticas curriculares nacionales colombianas para la enseñanza de las ciencias naturales.

la Ley general de educación 115 de 1994. Particularmente, para el área de ciencias naturales se encuentran: Los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (1998), los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (2004) y recientemente los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) y la matriz de referencia donde se presentan los aprendizajes que evalúa el ICFES a través de las pruebas Saber (2016). Estos documentos de política curricular nacional sirven de guía al docente en el proceso de selección y organización de los contenidos a enseñar en cada nivel de escolaridad en el área de las ciencias naturales y educación ambiental.

De acuerdo a lo anterior, para el diseño del material de enseñanza ajustado al contexto de las instituciones educativas de Colombia se hace necesario realizar una revisión de estos documentos gubernamentales para determinar el nivel educativo recomendado para el proceso de enseñanza de la nutrición humana.

En este sentido, al revisar el documento de los lineamientos curriculares en ciencias naturales, se evidencia que uno de los supuestos de base que se propone es que: *“El conocimiento científico y el tecnológico no tendrán razón si no tuvieran entre sus objetivos la búsqueda de respuestas que conllevan al mejoramiento de la calidad de vida”* (MEN, 1998, p. 12). En este supuesto se destaca la importancia del conocimiento para preservar la salud y además en este mismo documento se plantea que:

Sólo bajo una concepción holística de la vida, será posible una concepción integral de la salud, entendiendo que la salud depende de muchos factores entre ellos la vivienda, la nutrición, las condiciones de trabajo, la recreación, el deporte, el ejercicio de la libertad, el respeto por los demás, el cuidado de la naturaleza, buscando la armonía con el entorno. (MEN, 1998, p. 13)

De acuerdo a lo anterior, los lineamientos curriculares en ciencias naturales muestran la relevancia que se le asigna a tener un conocimiento científico y tecnológico claro sobre procesos que lleven al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos como es el caso del proceso de la nutrición específicamente en aspectos relacionados con la salud de los estudiantes. Sin embargo, se podría deducir que en esta cita el proceso de nutrición se ve

enfocado más en aspectos de la dietética o la alimentación saludable y no en el campo biológico como la serie de procesos que se desarrollan a nivel sistémico, orgánico y celular para reponer la materia y energía necesaria para el funcionamiento, mantenimiento y crecimiento de los seres humanos, lo cual es entendible por el momento histórico en el cual fue planteada.

Así mismo, en este documento en el apartado referido al planteamiento de los Contenidos Curriculares por grupos de grados, en el conjunto de grados de 7 a 9 y más específicamente al plantear el conocimiento científico básico de los procesos biológicos, se propone la existencia de cuatro grandes bloques de contenidos y entre ellos está el de los procesos vitales y organización de los seres vivos, en el cual se menciona además de la nutrición otros diversos procesos que guardan relación con la concepción de la nutrición a nivel del campo de la biología o de la fisiología, como por ejemplo: “...Los procesos vitales: respiración, excreción, crecimiento, nutrición, reproducción, fotosíntesis. Los procesos de intercambio de materia y energía de un sistema con su entorno: homeostasis y metabolismo...” (Pág. 83). Lo anterior, nos permite determinar que en este documento la enseñanza del proceso de la nutrición humana se encuentra tipificada o propuesta para desarrollarse en el grupo de grados que va de 7 a 9.

En relación a lo planteado en los Estándares Básicos de Competencias para las Ciencias Naturales, es conveniente aclarar que este documento no se centra en proponer un conjunto de temas a enseñar a los estudiantes en el contexto colombiano. De esta forma, los estándares básicos de competencias hacen énfasis en las competencias, habilidades y en los niveles de desarrollo de ellas en los diferentes niveles escolares de manera que se convierten en referentes para evaluar la calidad de la educación de los estudiantes colombianos en su vida escolar. Lo anterior, no se realiza en abstracto, sino que tiene como referencia (sin ser su centro) un contenido de la disciplina.

En este sentido, al revisar la posible propuesta de ubicación de los contenidos relacionados con la nutrición humana se puede determinar que en el ciclo 6° a 7° se ubica un estándar de competencia que plantea que el estudiante debe

“Identificar condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas” (MEN, M. 2004). Así mismo, el estándar plantea acciones de pensamiento en el entorno vivo, tales como: *“A) Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos. B) Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos”*. Para el entorno ciencia tecnología y sociedad aparece la siguiente acción de pensamiento: *“Relaciono la dieta de algunas comunidades humanas con los recursos disponibles y determino si es balanceada”*. Finalmente, en relación a los compromisos personales se encuentra lo siguiente: *“Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud”* (MEN, M. 2004. p.18-19)

Teniendo en cuenta que en las acciones de pensamiento para los tres entornos no se hace referencia explícita y completa al proceso de la nutrición humana, pero que de forma implícita se encuentra el desarrollo disciplinar de este proceso. Se puede determinar que a través de la enseñanza del proceso de la nutrición humana se podría cumplir con las acciones de pensamiento propuestas para este ciclo. Esto evidencia, que el diseño de un material educativo sobre la nutrición humana, resulta pertinente para la enseñanza de las ciencias naturales en el ciclo 6° a 7° en el contexto educativo colombiano.

Por otra parte, en el documento que plantea los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los cuales tienen como función plantear elementos para construir rutas de enseñanza que promuevan la consecución de aprendizajes año a año (MEN, 2016) y no por grupo de grados, se puede identificar de forma explícita que en el grado 5 se pretende que el estudiante esté en capacidad de: *“Comprender que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio”*. Así mismo, este derecho básico de aprendizaje plantea las siguientes evidencias: *“A) Explica el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células. B) Explica el intercambio gaseoso que ocurre en los alvéolos*

pulmonares, entre la sangre y el aire, y lo relaciona con los procesos de obtención de energía de las células” (MEN, 2016, p. 20)

En este sentido, los DBA hacen explícito un nuevo elemento que en los anteriores documentos no aparecía y es entender el proceso de la nutrición como una serie de procesos que se desarrollan a nivel sistémico, orgánico y celular para reponer la materia y energía necesaria para el funcionamiento, mantenimiento y crecimiento de los seres humanos, y además se propone que su enseñanza se realice de forma integrada, con el fin de establecer las relaciones entre los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio, aunque aún sin tener en cuenta el sistema excretor, que también juega un papel fundamental en este proceso. otra interpretación que se podría plantear es que de acuerdo al grado en el que se plantea este DBA, la actividad celular que se abordaría no sería muy compleja de acuerdo al nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes cuyas edades oscilan entre 10 a 11 años.

En relación con la matriz de referencia, que es un material pedagógico desarrollado por Colombia Aprende teniendo como referencia los Estándares Básicos de Competencia y en la cual se presentan los aprendizajes que los estudiantes deben alcanzar para un ciclo determinado, los cuales serán evaluados por el ICFES a través de las pruebas estandarizadas de estado o pruebas Saber, y por tanto se han convertido en un material de referencia para los procesos de planeación y organización de las propuestas curriculares de los maestros en cada grado (Colombia Aprende, 2016).

En este sentido, al revisar este documento para determinar el conjunto de grado en el cual se espera que los estudiantes hayan obtenido aprendizajes relacionados al proceso de la nutrición humana, se logró determinar que estos aprendizajes se encuentran presentes en la matriz propuesta para el grado 7°, ver tabla 2.

Tabla 2. Elementos de Matriz de Referencia de 7° para la enseñanza de la Nutrición Humana. Tomado de: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Matriz_C_Naturales_9.pdf

Componente	Entorno Vivo		Componente	Ciencia, Tecnología y Sociedad	
	Aprendizaje	Evidencia		Aprendizaje	Evidencia
Competencia					
Uso de Conceptos	Comprender cómo la interacción entre las estructuras que componen los organismos permite el funcionamiento y desarrollo de lo vivo.	Identifica cómo los organismos obtienen y usan la energía necesaria para su desarrollo y crecimiento.	Uso de Conceptos	Comprender la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.	Reconoce algunas actividades humanas que generan impactos ambientales positivos y negativos.
		Identifica que todos los seres vivos están compuestos por una o varias células, y que la interacción entre alguno de sus componentes celulares permite su interacción con el entorno.		Comprender la necesidad de seguir hábitos saludables para mantener la salud.	Relaciona hábitos saludables con el mantenimiento o de una buena salud.
Explicación de fenómenos	Comprender cómo la interacción entre las estructuras que componen los organismos permite el funcionamiento y desarrollo de lo vivo.	Explica la composición celular y los procesos que siguen las células al interactuar con otras y con el medio exterior.	Explicación de fenómenos	Comprender la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.	Explica la importancia de seguir algunos hábitos que ayudan a evitar o disminuir el impacto ambiental de ciertas actividades humanas.
		Explica cómo funcionan los sistemas y los órganos de un organismo al realizar una		Comprender la necesidad de seguir hábitos saludables para	Explica por qué ciertos hábitos saludables ayudan al mantenimiento

función vital (nutrición, respiración, circulación, fotosíntesis)	mantener la o de una salud buena salud.
---	--

Analizando las políticas curriculares nacionales y los años en las que se publicaron, se logra evidenciar que los aprendizajes ligados al proceso de la nutrición humana son movilizados para ciclos inferiores. En este sentido, en los lineamientos curriculares publicados en 1998, el supuesto relacionado con este proceso se vincula a los grados 7, 8 y 9. Posteriormente en los estándares básicos de competencias en 2004 el estándar y las acciones de pensamiento en las que se puede enmarcar la nutrición se encuentran para el ciclo 6-7. Finalmente, en los Derechos Básicos de Aprendizaje en 2016, de dónde surgen los elementos para elaborar la matriz de referencia, las evidencias ligadas al tema en cuestión se hacen explícitas para el grado 5.

En este sentido, se tienen en cuenta elementos importantes presentes en las políticas curriculares nacionales analizadas para el diseño del material educativo. Los aspectos importantes que se retoman de los Lineamientos Curriculares, hacen referencia a la relación que tiene la nutrición con el desarrollo adecuado y la calidad de vida de una persona, volviéndolo un aprendizaje que sirva para la reflexión de las acciones propias de los estudiantes frente a su estilo de vida. Así mismo, en los Estándares Básicos de Competencias se resaltan aspectos importantes presentes en las acciones de pensamiento, donde se explicita la relación entre sistemas de órganos a nivel orgánico y las acciones socioculturales que enmarcan a la alimentación. Análogamente, en lo Derechos Básicos de Aprendizaje, se toma como referencia la nutrición como un proceso integrado que vincula diferentes sistemas y la relación directa con la alimentación.

Sin embargo, se debe tener en cuenta el manejo de los niveles de representación sistémico, orgánico y celular, que evidencian que el proceso de la nutrición humana es un tópico abstracto. Por lo anterior, se requiere que el estudiante sea consciente de la relación entre los tres niveles de representación y para ello, es

necesario que previamente haya desarrollado habilidades y tenga conceptos básicos sobre química y biología. De esta forma, se toma la decisión curricular de ubicar el diseño del material educativo para el ciclo 8°-9°, específicamente para el grado 8. Esto teniendo en cuenta que en este ciclo de aprendizaje los estudiantes podrán comprender con mayor facilidad la abstracción y el manejo de los niveles de representación que se abordan en el proceso de la nutrición humana.

6.1.3. Análisis pedagógico.

El desarrollo del material de enseñanza se aborda desde un enfoque enseñanza situada. Este enfoque, reconoce *“la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje y reconoce que el aprendizaje escolar es, ante todo, un proceso de enculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales”* (Díaz, 2003, p. 2). Es decir, que el estudiante aprende desde su realidad y desde las relaciones que tiene con el entorno, ya que trabaja desde situaciones problemáticas, estudios de caso, proyectos y simulaciones que lo ubican en aquello que debe aprender. Para el caso de la nutrición humana el material de enseñanza lleva al estudiante a comprender los fenómenos que ocurren en su organismo a nivel microscópico mediante simulaciones y relaciones con los fenómenos que se dan a nivel macroscópico.

Así mismo, resulta importante tener en cuenta que actualmente la sociedad se encuentra influida por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por lo que, desarrollar prácticas educativas mediadas por las TIC permitirá que los estudiantes y los profesores desarrollen prácticas educativas más eficientes y consecuentes con la sociedad actual. Además, una ventaja que presenta el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza y que se aplica para el caso de la nutrición humana, es que permiten crear representaciones simbólicas de fenómenos abstractos. Esto permite abogar por una práctica educativa auténtica, que se caracterice por ser coherente, significativa y propositiva.

De acuerdo a lo anterior, el desarrollo del material de enseñanza para el proceso de la nutrición humana que se caracterice por ser coherente. Se evidencia en relacionar de forma efectiva el funcionamiento de los sistemas que intervienen directamente en el proceso de la nutrición humana. Esto con el fin que el estudiante comprenda la nutrición como un proceso complejo que se realiza a través del funcionamiento integrado de varios sistemas del cuerpo humano. En cuanto a la enseñanza significativa y propositiva, la forma en que se desarrolla y estructura la hipermedia, se espera llegue a permitir que el estudiante esté en capacidad de contrastar sus ideas previas y los conocimientos que irá desarrollando al interactuar con el material de enseñanza de manera que pueda autorregular y gestionar sus aprendizajes. Así mismo, el desarrollo de las actividades que se proponen permite que el estudiante desarrolle habilidades comunicativas para expresar sus ideas y contrastarlas con otras.

Según Bello (2004) las ideas previas *“Son construcciones personales, pero a la vez son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada”*, es decir que los estudiantes traen ideas de lo que viven a diario y muchas veces por la costumbre que tienen a ella resisten a una construcción que les permita generar un cambio en los conceptos que tienen acerca de los distintos temas que se construyen en la escuela. De esta forma, las ideas previas serán utilizadas en el diseño del material de enseñanza, por medio de una etapa didáctica de diagnóstico, en ella se busca reconocer las ideas que tienen los estudiantes frente al proceso de la nutrición.

Lo cual, se complementa con la idea que los estudiantes aprenden involucrándose a través de actividades que enfrentan los expertos en diferentes campos del conocimiento (Díaz, 2003), de esta forma proponen ideas para dar soluciones a problemas contextualizados y situados. Lo anterior, lleva a tener que conocer y comprender el contexto del estudiante y a reconocer la importancia de la interacción social y el desarrollo de los estudiantes. Esto se evidencia a través de la teoría sociocultural de Vygotsky (1987), quien presenta al contexto y la cultura con un rol fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, ya que permite la interacción entre estos y con el docente. De esta

forma, se tiene una interacción con la cotidianidad de los estudiantes y pretende evidenciar un desarrollo conceptual de estos en el tópico que se aprende, de tal modo que el profesor pueda intervenir cuando sea pertinente y acertado, llevando a una evolución de las ideas previas de forma progresiva e independiente.

Asimismo, en el marco de la perspectiva sociocultural se adhiere el concepto de andamiaje propuesto por Hodson, D. & Hodson, J. (1998, p. 33-41) que se refiere a las acciones que el profesor realiza y los recursos que utiliza para que sus estudiantes tengan una comprensión conceptual e integrada del tópico a tratar de acuerdo a su nivel personal de conocimiento. Estas acciones que el profesor toma durante la enseñanza son temporales y se dan de forma progresiva, ya que este le debe permitir al estudiante adquirir autonomía en su trabajo, de tal forma que el docente solo sea un guía. Lo anterior, se evidencia en el diseño del material de enseñanza a través de las actividades que confrontan al estudiante con sus ideas previas y los lleva incluso a reformular o enriquecer sus conocimientos, acercándolos a aquellos que en la escuela y en la ciencia se consideran idóneos, en este caso, entender la nutrición como un proceso complejo e integrado.

De igual forma, se adhiere a la teoría sociocultural la zona de desarrollo próximo (ZDP), que es entendida como aquella distancia que existe entre el aprendizaje que por sí mismo a cultivado el estudiante y la enseñanza que el docente o adulto le puede brindar, de tal manera que le permita llegar a una zona potencial, que es aquella que el estudiante alcanza con un aprendizaje autónomo, lo cual le permite un desarrollo integral de su personalidad. De igual forma la Zona de Desarrollo próximo intenta presentar como el estudiante transforma su conocimiento de manera gradual por sí mismo y con la interacción con su entorno y no sólo de forma asistida, es decir, no sólo por la que le proporciona el profesor (Pozo, J. I. 1989).

Lo anterior, no quiere decir que el profesor se desentienda de su labor, sino que la relación que se da entre profesor y estudiante, es la de un control compartido. Este control compartido lleva a introducir el aporte que realiza la enseñanza en

los procesos de educación; de este modo la enseñanza se entiende como una ayuda al aprendizaje, porque esta no puede “sustituir la actividad mental constructiva del estudiante ni ocupar su lugar” (Coll, C. et al. 1997), por ello el profesor solo es un acompañante en el proceso, que permite que el estudiante alcance su potencial de aprendizaje con las ayudas necesarias. Ya que, estas ayudas en algunos contextos pueden diferir, esto nos lleva a entender que las ayudas que brinda la enseñanza no siempre son las mismas, además tienen un factor determinante que lleva a elegir o no brindar la ayuda, o a decidir por una ayuda en particular.

De este modo, las personas, en este caso los estudiantes construyen conocimiento con otros, al escuchar, autocorrigiéndose y reconociendo los puntos de vistas diferentes a los propios, por lo anterior, no solo se evidencia una ayuda ajustada, con la enseñanza del profesor, sino con aquellos pares que el estudiante encuentra en el aula de clase. Esta enseñanza no solo se queda en el aula de clase, sino que se expande a los lugares en que los estudiantes interaccionen, como es el caso de las TIC; donde no solo el estudiante interactúa con los materiales de aprendizaje que las tecnologías le brindan, sino que establece una interacción recíproca entre el profesor-estudiantes, estudiante – estudiante, donde las tecnologías no suplantán al profesor, sino que son mediadoras en los procesos de enseñanza aprendizaje (González, de los Ángeles & Hernández, 2011) .

A partir de lo anterior, las TIC en términos de mediador potencia la zona de desarrollo próximo (ZDP), porque a través de ellas los estudiantes con sus pares y con su profesor tiene un proceso de comunicación y continua actividad, las cuales le permite ir de una zona real a una zona potencial que le permita alcanzar la ZDP; esto a través de las estrategias, recursos multimediales y actividades que promueva el aprendizaje.

6.1.4. Análisis didáctico y organización del contenido.

Para el diseño de un material de enseñanza es necesario tener en cuenta los aspectos didácticos en los que se enmarca el desarrollo del material. De igual

forma, se da a conocer los contenidos que deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de la nutrición humana a través del diseño de este material. En este sentido, es necesario conocer la situación didáctica de los procesos de enseñanza aprendizaje de la nutrición humana evidenciados previamente por algunos autores, así como identificar el desarrollo y organización de los contenidos de la temática a abordar y reconocer qué apoyos y de qué forma se llevará a cabo el diseño del material de enseñanza.

Esta información se encuentra ampliada en el desarrollo de un instrumento metodológico denominado ReCo que nos permitió reflexionar y plantear las respuestas a preguntas de carácter curricular y en torno a la enseñanza del proceso de la nutrición humana mediado por las TIC las cuales se evidencian en el presente apartado.

6.1.4.1. Análisis didáctico del proceso de la nutrición humana

Banet & Núñez (1992) sugieren que antes de comenzar a determinar la secuencia de contenidos en cualquier temática, es indispensable tener en cuenta las ideas previas que tienen los estudiantes, para lograr identificar falencias y errores conceptuales que cada individuo trae consigo. Además, permite determinar los procesos, procedimientos, recursos y ayudas ajustadas necesarias para acompañar al aprendiz en su proceso de construcción del conocimiento mediado a través del uso de las TIC y otros recursos.

De acuerdo a esto, se considera de gran importancia el presentar y analizar las ideas previas que normalmente lleva el estudiante al momento de iniciar el proceso de aprender la nutrición humana en los contextos escolares. En este sentido, se debe mencionar que sobre el proceso de la nutrición humana, se han detectado un gran número de ideas previas en los estudiantes que a continuación se presentan y se analizan para determinar sus causas e implicaciones didácticas en el proceso de diseño de la enseñanza.

Una de las ideas que se consideran importantes dentro del proceso de la nutrición humana es: “La alimentación es el principal factor exógeno que

contribuye al crecimiento y desarrollo de una persona”² en esta idea se parte de mostrar la importancia de la alimentación para el proceso de la nutrición humana ya que a través de ella se obtienen los materiales necesarios para el desarrollo de las diferentes funciones del organismo y en muchas ocasiones a la selección y clasificación de los alimentos no se les brinda un papel preponderante, puesto que pareciera que cualquier alimento tienen u aporte significativo en el organismo. En este sentido, se considera que es importante conocer las ideas previas que tienen los estudiantes en relación a ella, a pesar de existir muchas en este caso queremos resaltar la siguiente: *“Los estudiantes, identifican algunos alimentos como el limón y el azúcar como condimentos para dar sabor (Banet, 2001)”*, y no identifican que de estos alimentos se pueden obtener nutrientes esenciales para la nutrición del organismo, como lo son las vitaminas y azúcares como la glucosa que son útiles en la obtención de energía y en algunos procesos metabólicos.

De igual manera, "los nutrientes son sustancias contenidas en los alimentos, que son indispensables para el organismo se pueden clasificar en macronutrientes y micronutrientes" esta idea refuerza la anterior, porque además de presentar la alimentación como un factor exógeno que contribuye al crecimiento y desarrollo de la persona, muestra de qué manera brinda aportes al organismo mediante su forma de clasificarse, pues a través de esta clasificación se identifica los aportes que realizan los alimentos al organismo mediante la nutrición.

La anterior idea se desarrolla en el material, ya que existen algunas ideas de los estudiantes que se alejan del verdadero valor de la clasificación de los alimentos, por ejemplo, *“los estudiantes se muestran seguros en la identificación de los alimentos, sin embargo cuando se les pide que los clasifiquen en cuales causan obesidad y cuales tienen un aporte energético, estos realizan una distinción alejada de unos alimentos de otros, ya que identifican los alimentos que producen obesidad, pero no reconocen adecuadamente los alimentos energéticos. También muchos logran clasificar de forma adecuada las frutas, verduras y hortalizas como alimentos reguladores (Banet, 2001)”*, esta idea

² Primera idea de la ReCo

muestra como los estudiantes no manejan una clasificación, en la que se muestre el aporte nutricional de los alimentos, pues se puede inferir que solo reconocen un cierto grupo de alimentos como aquellos que cumplen una función al interior del organismo, por lo tanto al desarrollar esta idea se pretende que el estudiante clasifique los alimentos de acuerdo al aporte y función que realiza.

Así mismo sobre la alimentación existen ideas en las cuales “*se subvaloran otros como las harinas y grasas, desconociendo la importancia real de estos nutrientes en su debida incorporación a la dieta alimenticia sin llegar a entender los excesos como la fuente del real daño para el cuerpo. En estos casos se concibe erróneamente la nutrición como una correcta alimentación*” (Viafara, 2006, p. 22), lo anterior nos indica que la clasificación de los alimentos solo se realiza desde una idea de buena nutrición en relación a alimentos saludables, sin tener en cuenta que otro tipo de alimentos como las harinas y grasas también cumplen un papel fundamental, porque también tienen un aporte para la obtención de energía, esto muestra que no existe un reconocimiento de los aportes nutricionales y la clasificación que contiene los alimentos. Además, tienen la concepción de que una dieta equilibrada solo es llevada a cabo por personas que tienen necesidades especiales, es decir, por algún desorden alimenticio, sin concebir que una dieta equilibrada deba ser tenida en cuenta para todas las personas de acuerdo a su etapa de desarrollo.

Acerca de la clasificación de los alimentos, por ejemplo, se muestran seguros en la identificación de los alimentos³, sin embargo cuando se les pide que los clasifiquen en cuales causan obesidad y cuales tienen un aporte energético, estos realizan una distinción alejada de unos alimentos de otros, ya que identifican los alimentos que producen obesidad, pero no reconocen adecuadamente los alimentos energéticos. También muchos logran clasificar de forma adecuada las frutas, verduras y hortalizas como alimentos reguladores (Banet, 2001), lo anterior muestra cómo desde la alimentación se generan ideas que acercan muy poco a los estudiantes al proceso de la Nutrición Humana.

³ Segunda idea de la ReCo

Otra idea que es concebida por los estudiantes concierne a la actuación de un solo sistema en el proceso de la nutrición humana, este sistema es el digestivo, si bien este cumple un papel fundamental, para los estudiantes su función se acoge al paso de los alimentos de la boca hasta el ano, sin reconocer otras funciones. Por ello, se resalta la idea de que “el proceso de transformación de los alimentos en nutrientes está mediado por el sistema digestivo y principalmente a través de las paredes del intestino, se realiza el proceso de absorción de nutrientes, los cuales se dirigen hacia el sistema circulatorio para su correspondiente transporte hacia el interior celular”⁴ esta idea es la que permite al estudiante comprender que el proceso de la nutrición no solo se media por un sistema, sino que comprende otros sistema y el uso de funciones complejas que permiten llevar a cabo en plenitud el proceso de la nutrición. De esta forma, esta idea resalta la incorporación de nutrientes al resto del organismo a través de dos sistemas como el digestivo y el circulatorio, para de este modo llegar a la célula y aportar al metabolismo y homeostasis del cuerpo humano.

Así como los estudiantes no consideran una absorción de nutrientes, no se tiene en cuenta la intervención que realiza el sistema el circulatorio par a el transporte de estos por ello se busca en el estudiante considere que “el sistema circulatorio se encarga del transporte de los nutrientes y del oxígeno proveniente de la respiración hasta el interior celular y de los desechos resultantes del metabolismo celular hacia el sistema excretor y respiratorio quienes expulsan al exterior del organismo a dichos desechos”⁵ esta idea a través del desarrollo de actividades en torno a ella permite que los estudiantes reconozcan el sistema circulatorio como parte que interviene en el proceso de la nutrición y es de importancia para llevar los nutrientes hasta la célula.

Una vez los nutrientes llegan a la célula, permiten que se den procesos metabólicos, los cuales los estudiantes no los tienen en consideración, ya que piensan que la nutrición termina en la digestión con la eliminación de desechos a través del ano, sin tener en cuenta estos procesos internos, así mismo no

⁴ Tercera idea de la ReCo

⁵ Cuarta idea de la ReCo

tienen en cuenta detalle como la oxidación de la glucosa, aminoácidos y ácidos grasos que provienen de los alimentos para así obtener la energía (Banet, 2001). Por lo anterior, se busca que el estudiante comprenda que “el metabolismo es un conjunto de cambios químicos y físicos que se producen en las células del cuerpo para destruir (catabolismo) o construir (anabolismo) moléculas y obtener energía a través de los nutrientes proporcionados por los alimentos”⁶, esta idea a través de las actividades que se desarrollen para su comprensión llevará al estudiante a ver la nutrición como un proceso complejo que tiene gran impacto a nivel celular y por tal razón es de gran importancia conocer este proceso y relacionarlo con su realidad y forma de alimentarse.

De esta misma manera, no solo se presentan conocimientos previos poco acertados a nivel fisiológico del proceso de la nutrición humana, sino que también los estudiantes presentan confusión a nivel anatómico de órganos que contribuye al proceso de la nutrición humana como es el caso de la confusión entre la faringe y laringe; por tanto como ya se ha mencionado esto se relaciona con el hecho de que los estudiantes limiten la nutrición humana solo al sistema digestivo, además el orden de los intestinos los ubica en sitios diferentes, así mismo no reconocen que existen glándulas anexas por ende no hay una relación entre el hígado y el páncreas con el intestino delgado.

Sin embargo, es de aclarar que con las ideas resaltadas y las actividades que se desarrollan en torno a ellas a través de la ReCo, se busca llevar a los estudiantes a tener una mejor comprensión y apropiación del proceso de la nutrición. De tal forma, que la nutrición sea vista como un proceso complejo y necesario del ser humano, que requiere de la intervención de distintos sistemas y órganos para lograr un óptimo funcionamiento del organismo, a través de la obtención de sustancias necesarias para la supervivencia del ser humano, todo ello entendiendo que es útil una alimentación que aporte estas sustancias.

⁶ Quinta idea de la ReCo

6.1.4.2. La organización didáctica del contenido del material de enseñanza

Este análisis didáctico, nos lleva a plantear una organización del contenido a desarrollar que responda a las situaciones anteriormente expuestas y en ese sentido, se concibe que al ser la nutrición un proceso complejo que es realizado coordinadamente por un conjunto de sistemas del cuerpo humano, no se puede enseñar de manera fragmentada, sino que se debe propender por una propuesta de carácter integradora y globalizante del proceso en la cual se vaya de lo que los estudiantes conocen y vivencian (macroscópico y visible) es decir los procesos de la selección de los alimentos y la alimentación, hasta lo desconocido y abstracto (microscópico y celular) pasando por lo sistémico y organísmico, es decir, se desarrollará en tres etapas que a saber son:

Desde el aspecto macroscópico la ReCo recoge dos ideas frente al desarrollo de la nutrición desde este aspecto: “La nutrición se vale de la alimentación como el principal factor para adquirir del exterior los alimentos que aporten los nutrientes necesarios para contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las estructuras celulares de los seres humanos”⁷ “Los nutrientes son sustancias contenidas en los alimentos, que son indispensables para la vida del organismo y se pueden clasificar en macronutrientes y micronutrientes”⁸, estas dos ideas se abordan en las dos primeras actividades de la ReCo y se relacionan con el resto, tienen el propósito de desarrollar lo que concierne a los contenidos de Nutrición Humana, la alimentación y la incorporación de sustancias nutritivas.

De esta misma manera, las ideas siguientes: “El proceso de transformación de los alimentos en nutrientes está mediado por el sistema digestivo y principalmente a través de las paredes del intestino, se realiza el proceso de absorción de nutrientes , los cuales se dirigen hacia el sistema circulatorio para su correspondiente transporte hacia el interior celular”⁹ “El sistema circulatorio

⁷ Idea 1 de la ReCo

⁸ Idea 2 de la ReCo

⁹ Idea 3 de la ReCo

se encarga del transporte de los nutrientes y del oxígeno proveniente de la respiración hasta el interior celular y de los desechos resultantes del metabolismo celular hacia el sistema excretor y respiratorio quienes expulsan al exterior del organismo a dichos desechos”¹⁰, estas dos ideas dan inicio a lo que es la comprensión de la nutrición humana desde un aspecto microscópico y sistémico, durante el diseño a través de la ReCo se desarrollan a través de los contenidos de la digestión, la respiración, la circulación y la excreción, los cuales dentro de las actividades 3 y 4, tienen como propósito presentar el proceso de la nutrición como un proceso integrado por diferentes sistemas los cuales se relacionan y no depende de un solo sistema como común mente se piensa y se enseña.

Finalmente, se completa el aspecto microscópico con la idea: “El metabolismo es un conjunto de cambios químicos y físicos que se producen en las células del cuerpo para destruir (catabolismo) o construir (anabolismo) moléculas y obtener energía a través de los nutrientes proporcionados por los alimentos”¹¹, esta idea se desarrolla en el diseño mediante la actividad 5, la cual tiene como propósito presentar la nutrición como un proceso que no solo se queda a nivel orgánico y sistémico, sino que llega a un nivel celular, donde quizás es donde cobra importancia la nutrición, porque allí es donde se realizan todos los procesos metabólicos y catabólicos vitales para el funcionamiento del organismo, de esta forma se desarrollan contenidos de ciencia como el metabolismo: absorción de nutrientes y oxígeno en la célula.

6.1.4.3. Apoyos y recursos didácticos a tener en cuenta para el diseño del material de enseñanza

Para llevar a cabo el diseño del material de enseñanza se ha buscado tener en cuenta el medio en el que en la actualidad se mueven los estudiantes, uno de estos recursos es la tecnología, que ha permitido, con el pasar del tiempo tener un mayor acceso a la información y a la comunicación, de esta misma forma

¹⁰ Idea 4 de la ReCo

¹¹ Idea 5 de la ReCo

brinda apoyo a los docentes para tener un acercamiento a recursos que brinden una mayor dimensión de los contenidos o aprendizajes que se desarrollen para la enseñanza aprendizaje del proceso de nutrición. Así como se tienen en cuenta las herramientas tecnológicas digitales, se tienen en cuenta aquellos recursos no digitales, que apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la hipermedia.

De esta manera los recursos tecnológicos digitales que se emplean en cada uno de los desarrollos de las ideas de la ReCo le permiten al profesor andamiar el aprendizaje (Candela, 2016) con los contenidos y con la habilidad de los estudiantes sobre las tecnologías; entre los recursos que se incluyen en el desarrollo de las ideas se tiene el uso de blog, procesador de texto, power point, videos, imágenes, computador, hipertextos, los cuales permiten tener una interacción estudiantes y recursos tecnológicos digitales ayudando a concretar el proceso de la nutrición humana en un conocimiento comprensible y accesible.

Cuando el profesor identifica los recursos de los cuales se vale para llevar a cabo el desarrollo del contenido a tratar, en este caso particular el proceso de la nutrición humana, es posible una representación y una formulación de conceptos específicos (Candela, 2016), por ejemplo al representar un proceso específico que se da en el proceso de la nutrición, se puede hacer uso de animaciones o videos, que le permitan al estudiante y al profesor tener un acercamiento a la realidad y de esta forma concretar un concepto o contenido que de forma abstracta se haga más difícil.

El conocer los recursos que pueden ayudar al desarrollo del contenido y así mismo hacer consciente al profesor de la diversidad de recursos con los cuales cuenta y las dificultades o situaciones problemas que se puedan presentar de naturaleza digital y no digital (Candela 2016), ya que de acuerdo con el contenido que se esté manejando y con la actividad que se esté desarrollando el profesor debe analizar las fortalezas y dificultades que el recurso le puede brindar con el fin de desarrollar un concepto específico con un recurso pertinente para el mismo.

Reconocer y especificar los recursos a utilizar durante el desarrollo de las actividades, permiten una visión integrada del proceso de la nutrición, donde no solo es quedarse en el tablero, sino llevar a los estudiantes y a los profesores a explorar herramientas que llevan a ampliar el conocimiento del contenido, generar un trabajo colaborativo y ampliar las relaciones entre los mismos estudiantes, ya que en ocasiones a través de los medios digitales se les facilita expresar sus pensamientos.

6.2. El Diseño del material de Enseñanza sobre la Nutrición Humana

Este apartado responde a la segunda fase metodológica donde el diseño de un material de enseñanza exige un análisis de todos los aspectos que se tienen en cuenta a la hora de enseñar, es decir, tiene en cuenta el contexto, para ello se toma como instrumento la ReCo, que permite a través de una serie de preguntas realizar el diseño de enseñanza, ya que a través de ellas se dan respuesta a los aspectos de contexto que puedan surgir, el instrumento de la ReCo se desarrolla en la primera parte del presente apartado, dando detalle del diseño y los elementos de contexto sobre la nutrición humana.

La segunda parte de la fase de diseño comprende el planteamiento de actividades, donde se logra concretar lo que se propone en el diseño, si bien no se aplican, se realiza un planteamiento de ellas para evidenciar como el diseño de enseñanza realizado en la ReCo, muestra que el proceso de la nutrición humana puede ser enseñado desde un aspecto macroscópico a microscópico con una coherencia de contenido el cual muestra una integración y complejidad del proceso de la nutrición humana.

A continuación, se presenta el desarrollo de la ReCo como instrumento de Diseño y el planteamiento de las actividades:

6.2.1. La ReCo

A continuación, se presenta la organización del contenido del material de enseñanza, donde se presenta principalmente las actividades que se desarrollan en el diseño del material y que pueden ser evidenciadas a través de la ReCo, y posteriormente se presenta el diseño de cada una de las actividades de qué forma contribuye al desarrollo del contenido del proceso de la nutrición.

En primer lugar, se debe comprender la ReCo (Representación del contenido) como un instrumento que intenta documentar, representar y capturar aquellos elementos que tienen que ver con la enseñanza a través del conocimiento pedagógico del contenido que tienen los profesores (Candela, 2016), ya que el tener un conocimiento sobre los contenidos que se enseñan, le permite tanto al docente como a los estudiantes comprende un contenido específico de la ciencia y de esta forma desarrollarlo y aprenderlo desde sus características más importantes al interior de la ciencia sin alejarse de la realidad en la que docente y estudiante se encuentran.

De esta manera, la ReCo responde a doce preguntas que giran en torno a las ideas que el docente se ha propuesto para la enseñanza del contenido específico, en el caso particular de esta investigación la nutrición Humano. Las preguntas que se tienen en cuenta y se van desarrollando en el diseño son las siguientes, las cuales se van dando respuesta de acuerdo al contenido:

Tabla 3. ReCo sobre Nutrición Humana

Gran Idea: La nutrición humana es un proceso complejo que está determinado por la interacción entre diferentes sistemas que trabajan en conjunto (respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor) y procesos tales como la alimentación y el metabolismo celular, lo anterior se realiza con el propósito de obtener la materia y la energía necesaria para contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las estructuras celulares de los seres humanos

Preguntas pedagógicas	Ideas/Conceptos importantes en ciencia para un tema específico				
La nutrición se vale de la alimentación como el principal factor para adquirir del exterior los alimentos que aporten los nutrientes necesarios para contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las estructuras celulares de los seres humanos.	Los nutrientes son sustancias contenidas en los alimentos, que son indispensables para la vida del organismo y se pueden clasificar en macronutrientes y micronutrientes.	El proceso de transformación de los alimentos en nutrientes está mediado por el sistema digestivo y principalmente a través de las paredes del intestino, se realiza el proceso de absorción de nutrientes ¹² , los cuales se dirigen hacia el sistema circulatorio para su correspondiente transporte hacia el interior celular.	El sistema circulatorio se encarga del transporte de los nutrientes y del oxígeno proveniente de la respiración hasta el interior celular y de los desechos resultantes del metabolismo celular hacia el sistema excretor y respiratorio quienes expulsan al exterior del organismo a dichos desechos.	El metabolismo es un conjunto de cambios químicos y físicos que se producen en las células del cuerpo para destruir (catabolismo) o construir (anabolismo) moléculas y obtener energía a través de los nutrientes proporcionados por los alimentos.	
		El proceso de transformación de			

¹² Minerales y vitaminas hidrosolubles, así como los productos de digestión de las proteínas, lípidos e hidratos de carbono, además del agua y el alcohol.

alimentos y
extracción de
nutrientes está
mediado
principalmente por
los sistemas
respiratorio,
digestivo,
circulatorio y
excretor, que
trabajan en
conjunto + El
proceso
de absorción de
nutrientes se
produce
principalmente a
través de las
paredes del
intestino delgado,
en donde se
absorbe la mayor
parte del agua,
alcohol, azúcares,
minerales y
vitaminas
hidrosolubles, así
como los productos
de digestión de
proteínas, grasas e
hidratos de
carbono.

1. ¿Qué intenta que aprendan los estudiantes alrededor de esta idea?	El estudiante relaciona la dieta de algunas comunidades humanas con los recursos disponibles y determina si es balanceada.		El estudiante explica las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos.		
	Se intenta a través de esta idea que los estudiantes comprendan que la alimentación hace parte del proceso de la nutrición pues a través de ella se ingieren y obtienen las principales sustancias nutritivas para el cuerpo humano. Además, brinda los aportes indicados para que se dé un adecuado desarrollo y crecimiento del ser humano. Finalmente, con esta idea se pretende que el estudiante comprenda que los fenómenos alimenticios que se generan a nivel macroscópico.	A través de esta idea se pretende que el estudiante identifique la manera como la nutrición se vale de la alimentación y específicamente de los diferentes tipos de alimentos y de los macro y micronutrientes que estos aportan al cuerpo humano. Se pretende que el estudiante reconozca las funciones que los diferentes tipos de alimentos realizan en su cuerpo. Así mismo, se pretende realizar un primer acercamiento a los niveles de representación microscópico y simbólico en relación con el nivel	Se pretende que los estudiantes reconozcan el proceso de la nutrición como un proceso integrado y que no hace parte de un solo sistema. De esta forma, los estudiantes identifican que ruta han seguido los alimentos y que transformaciones han sufrido al intervenir los sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo y excretor. Del mismo modo, en esta idea se pretende integrar los tres niveles de representación para este proceso.	Se intenta que los estudiantes comprendan que el proceso de absorción de los nutrientes se realiza a través de las paredes del intestino delgado y parte del intestino grueso, posterior al proceso de transformación de los alimentos. Así mismo, se pretende que el estudiante identifique los sectores del intestino en que se absorben los diferentes tipos de macro y micronutrientes. Finalmente, se intenta que el estudiante comprenda que el proceso de la	Mediante esta idea, se pretende que los estudiantes comprendan que el proceso de nutrición se genera por la necesidad de mantener la homeostasis del medio interno, mediante la producción de energía, la síntesis de moléculas estructurantes y la regulación de las funciones vitales. En consecuencia, se intenta que el estudiante comprenda que el proceso de nutrición no se limita a la alimentación y digestión de los alimentos, sino que es un proceso vital para el mantenimiento y

			macroscópico que se explicita en la idea anterior.			nutrición se representa en los niveles macroscópico, microscópico y simbólico.	desarrollo de cualquier individuo que integra diferentes los sistemas del cuerpo humano y el metabolismo celular solo como la alimentación.
2. ¿Por qué es importante que los estudiantes sepan esta idea?	Esta idea es importante, ya que la alimentación es la principal fuente de obtención de energía y nutrientes. Así mismo, es a partir de los alimentos que se obtienen los nutrientes que permiten el funcionamiento y desarrollo de todo el cuerpo humano.	Es importante reconocer los diferentes tipos de alimentos y su aporte nutricional, ya que esto permite al estudiante llevar una alimentación saludable y equilibrada. Así mismo, permite reconocer sustancias que pueden ser o no beneficiosas para el desarrollo y adecuado equilibrio del cuerpo humano, como lo son las macromoléculas y las micromoléculas. Estas, tienen una interacción	Es importante que los estudiantes comprendan esta idea porque la nutrición generalmente se enseña y reconoce como la función de un solo sistema. Lo anterior, hace necesario reconocer que este proceso integra distintos sistemas, los cuales cumplen una función en la absorción y transporte de los nutrientes necesarios para el ser humano.	Es importante que los estudiantes entiendan esta idea ya que es a través del intestino delgado donde se distribuyen las sustancias necesarias para el cuerpo humano. Igualmente, el proceso de absorción representa una de las funciones importantes en el proceso de la nutrición. Esto es, llevar al interior del cuerpo y a las células los nutrientes y	Es necesario que los estudiantes reconozcan esta idea, porque la obtención de energía en el cuerpo humano, se realiza por medio de un proceso complejo. Este proceso se realiza en las células después de que se han sintetizado y transportado los nutrientes a través los diferentes sistemas del organismo.		

	específica con la nutrición para poder llegar a su estado final y brindar el aporte que requiere el organismo.	sustancias que permiten el equilibrio en el cuerpo y el funcionamiento del mismo.
3. ¿Qué más sabe al respecto a esta idea (y que no incluye en sus explicaciones a sus estudiantes)?	En el desarrollo de cada una de las ideas es importante tener en cuenta contenidos previos, los cuales apoyarán el desarrollo de los aprendizajes sobre la nutrición humana. De igual forma, los conocimientos que se generen en torno al aprendizaje de la nutrición humana llevarán a los estudiantes al fortalecimiento de ideas posteriores al mismo. Así pues, los estándares de competencias y los DBA, de forma implícita, permiten identificar los siguientes conceptos previos y posteriores bajo el tópico de la nutrición humana: Conocimientos previos: • Composición de la materia • Biomoléculas • La célula, sus organelas y sus funciones • Función de los seres vivos • Intercambio de materia y energía • Niveles de Organización • Recursos Naturales • El cuerpo humano, • Anatomía de los sistemas relacionados (Digestivo, Circulatorio, Respiratorio y excretor) Conocimientos posteriores: • Intercambio metabólico • Metabolismo celular • Reacciones químicas Es importante señalar que el tópico de la nutrición humana tiene una naturaleza abstracta y compleja en cada una de las ideas a desarrollar, por lo que su desarrollo requiere ser abordado en alrededor de 2 periodos académicos. Así mismo, la importancia de la profundidad en este tópico se vincula directamente con lo planteado en los lineamientos curriculares en ciencias naturales, en donde uno de los supuestos que se abordan es que <i>“El conocimiento científico y el tecnológico no tendrán razón si no tuvieran entre sus objetivos la búsqueda de respuestas que conllevan al mejoramiento de la calidad de vida”</i> (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 12).	

4. ¿Cuáles son las dificultades/limitaciones relacionadas con la enseñanza de esta idea?

Frente a las dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nutrición humana Londoño & López (2016) resaltan que el escaso entendimiento de los procesos digestivos se debe a que el estudiante no sabe diferenciar los tipos de alimentos, las sustancias nutritivas y sustancias complejas. Además, en una experiencia de recolección de ideas previas aplicada para el curso de Educación Desarrollo y Aprendizaje de la Universidad del Valle en el año 2014, se presenta confusión entre la conexión de los órganos que componen el sistema digestivo y la integración de sistemas como el circulatorio, el respiratorio y el excretor.

En este sentido se logra evidenciar que las dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nutrición humana, se generan por las interacciones con el entorno y lo que los estudiantes captan de él por medio de sus sentidos, por la limitada y fragmentada información que los libros de texto les ofrecen y por el uso que los docentes les dan a estas herramientas (Daza, Quijano & Erazo, 2005).

Una dificultad consiste en la abundante cantidad de temas que se abordan en la enseñanza de las ciencias naturales que provocan que no se les asigne el tiempo necesario para desarrollar su enseñanza de manera integrada.

Una dificultad que se evidencia para la enseñanza de la nutrición humana surge de la débil formación conceptual de los docentes y de la forma fragmentada que proponen los libros de textos para abordar su enseñanza.

Otra dificultad para su enseñanza se deriva de la baja disponibilidad de recursos tecnológicos que permitan representar de manera multimodal el proceso que ocurre al interior de los órganos y células del organismo.

5. ¿Qué conocimientos acerca del pensamiento de los estudiantes influyen en la enseñanza de esta idea?

Los estudiantes, identifican algunos alimentos como el limón y el azúcar como condimentos para dar sabor, esto muestra que no existe un reconocimiento de los aportes nutricionales y la clasificación que contiene los alimentos.	Los estudiantes de básica secundaria confunden los nutrientes, los alimentos y los aditivos al interpretar la información de los productos envasados. Además, no clasifican los nutrientes	Los estudiantes consideran el estómago como el órgano central en el que se lleva a cabo la nutrición humana y de esta misma forma no identifican una relación con los demás sistemas del cuerpo (Banet, 2001).	Para los estudiantes existe una noción de que el proceso de nutrición se da a través de la descomposición por medio de secreciones digestivas y nutrientes. Así mismo, no tienen la noción de una transformación en	Los estudiantes tienen una idea genérica de lo que sucede a nivel celular con las sustancias nutritivas, a pesar de que reconocen que las sustancias llegan a los órganos y las células, s eles dificultad explicar lo que realmente
--	--	--	---	--

	Además, tienen la concepción de que una dieta equilibrada solo es llevada a cabo por personas que tienen necesidades especiales (Banet, 2001) Existe una confusión entre el significado de la alimentación que se considera equivalente a la nutrición.	macronutrientes y micronutrientes (Londoño & López, 2016).	sustancias más pequeñas que las iniciales para brindar las sustancias nutritivas al organismo (Londoño & López, 2016). Adicionalmente, en el desarrollo de la experiencias en los curso Educación, Desarrollo y Aprendizaje y Práctica Docente se logró evidenciar que los estudiantes no son conscientes de la existencia de los niveles de representación macroscópico, microscópico y simbólico.	sucede (Banet, 2001)	(Banet, 2001)
6. ¿Qué otros factores influyen en su enseñanza de esta idea?	Es importante resaltar que para el proceso de enseñanza de la nutrición humana se requiere de un conocimiento sobre el contexto, ya que este resulta un elemento fundamental para el adecuado diseño y aplicación de un material didáctico. Para ello, es necesario analizar elementos importantes en los docentes, los estudiantes y los recursos necesarios para la implementación del material didáctico en el aula.				

Docente: Para la implementación del material educativo se requiere un docente formado en el área de la Biología y la Química. Además, este debe ser consciente y reflexivo sobre su práctica educativa y debe conocer las competencias a desarrollar en el aula establecidas por el Ministerio de Educación Nacional.

De este mismo modo, es importante que el docente desarrolle un adecuado CTPC, en donde pueda convertir el proceso de la nutrición humana, en un tópico enseñable y accesible a los estudiantes. Para ello, es necesario que reflexione recurrentemente sobre su práctica y desarrolle estrategias y habilidades que le permitan a los estudiantes una mayor comprensión del tópico abordado (Candela, 2016).

Estudiante: El material didáctico está diseñado para estudiantes de educación básica secundaria entre los 13 y 16 años de edad, que se encuentren en el grado 8° y hayan alcanzado las competencias de los ciclos anteriores. Así mismo, es importante que los estudiantes sean participativos, que tengan un manejo básico de las TIC y que estén dispuestos al trabajo en equipo y a la socialización de actividades.

De acuerdo a lo anterior, es importante tener en cuenta el ciclo y nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que esto influirá en el proceso de aprendizaje de la nutrición humana. Lo anterior, debido a que el proceso de la nutrición humana, en su aspecto fisiológico y metabólico, tiene un nivel de abstracción elevado, lo cual requiere de la comprensión de los niveles macroscópico, microscópico y simbólico. Además, es importante tener en cuenta las habilidades tecnológicas de los estudiantes, porque esto les permitirá tener una mayor eficacia en el manejo del material didáctico.

Recursos: Teniendo en cuenta que el diseño de la CoRe se esquematiza virtualmente, es necesario que las aulas de clase estén dotadas con los recursos tecnológicos tales como: computadores personales para cada estudiante, conexión a internet (WiFi) y Video Beam; esto con la finalidad de generar un espacio digital en el que los estudiantes y el docente puedan establecer un diálogo.

En cuanto al contexto del aula de clase, se requiere construir con los estudiantes un lenguaje común, en donde intervengan aquellos conceptos del proceso de la nutrición humana que requieran ser explicitados durante el desarrollo de la clase. Además, es necesario que tanto el estudiante como el docente sean conscientes de los niveles macroscópico, microscópico y simbólico del tópico a abordar.

7. ¿Qué digitales	tecnologías estándar	De acuerdo con Viafara (2006) existen herramientas como las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que por su fortalecimiento en la actualidad y su fácil acceso puede ayudar en los procesos de enseñanza
--------------------------	-----------------------------	---

empleas para planear y gestionar el aprendizaje de la idea?

y aprendizaje de la nutrición. En este sentido, se considera que uno de los mayores aportes de las TIC es la interacción que puede existir entre los participantes de un espacio virtual, ya que por este medio se podrán compartir una gran variedad de información. Así mismo, el uso de estas herramientas en el diseño y desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la nutrición permite la visión integral de los distintos sistemas y órganos que participan en el proceso de la nutrición, haciendo explícito los niveles de representación macroscópico, microscópico y simbólico.

Con el fin de implementar el material didáctico se requiere que el aula de clase esté dotada con: Computadores, proyector (Video Beam), conexión a internet (WiFi), software Wix. El uso de los recursos mencionados anteriormente tiene la finalidad de gestionar la enseñanza del proceso de la nutrición humana.

8. ¿Cuáles son las formas digitales y no digitales que utilizas con el fin de representar y formular la idea?

Taller (digital o no digital) donde se evalúe la forma en cómo los estudiantes se alimentan cotidianamente. Situación problema donde se explicita la importancia de la alimentación adecuada en el crecimiento y desarrollo de una persona.	Práctica experimental en donde los estudiantes reconozcan las características de los principales grupos de alimentos y función en el organismo (energética, reguladora o constructora). Esta práctica experimental se realiza por medio de las reacciones de alimentos como el huevo y la papa, con el fin de identificar la presencia de almidones, grasas, entre otros.	Hipertexto donde se expliquen las relaciones que tiene los diferentes sistemas que intervienen en el proceso de la nutrición humana. Video donde se explique el trabajo conjunto de los diferentes sistemas que intervienen directamente en el proceso de la nutrición humana.	Video animado donde se explique la absorción de los diferentes tipos de nutrientes a través de los intestinos delgado y grueso. Video animado donde se expliquen los cambios que sufren los nutrientes al interior de la célula durante la nutrición y que permiten la generación de energía y la formación de tejidos.
---	--	--	---

		Video en donde se clasifican y definan los tipos de nutrientes por su composición química y su función en el organismo.			
9. ¿Cuáles son las herramientas digitales más convenientes que utilizar para representar la idea en consideración, y en qué criterios apoyas dicha intención de diseño?	La intención con el uso de la situación problema es que los estudiantes comprendan la importancia que tiene la buena alimentación en el desarrollo de un individuo. Además, este tipo de recursos permiten crear habilidades comunicativas en los estudiantes, porque existe una relación constante con el tema que se trata y el contexto del estudiante. Lo anterior, como antesala a la identificación de los tipos de nutrientes que	Durante el desarrollo de esta idea se ponen en juego los niveles de representación macroscópico, microscópico y simbólico. Con el propósito de comprender y enlazar los fenómenos macroscópicos con lo que ocurre a nivel microscópico y simbólico, se plantea una actividad experimental. En esta práctica, el estudiante logrará identificar las diferencias entre los tipos de nutrientes	Teniendo en cuenta las dificultades para relacionar los diferentes tipos de sistemas que intervienen en el proceso de la nutrición en los estudiantes (Londoño & López, 2016), es permitente el desarrollo de un hipertexto que haga explícito este tipo de relaciones. En este sentido, para el desarrollo de esta idea será necesario que el estudiante comprenda los procesos y relaciones entre	El uso de un video se plantea al considerar que esta idea tiene un alto contenido de abstracción, ya que los niveles de representación que se abordan son los niveles microscópico y simbólico. En este sentido, los materiales multimediales pueden construir modelos explicativos ante un proceso mediante un proceso dinámico e interactivo que permite interpretar lo que ocurre a nivel	Teniendo en cuenta que el metabolismo celular es un proceso a nivel microscópico donde entran en interacción modelos de representación complejos y abstractos, es necesario desarrollar estrategias que permitan la comprensión de esta idea. De acuerdo a ello, el uso de una animación permite desarrollar a nivel microscópico y simbólico los procesos metabólicos que

se pueden encontrar en los alimentos. Así mismo, la aplicación de un taller donde se haga explícita la forma en como cada estudiante se alimenta, sirve como elemento de contextualización de la situación real de cada estudiante con su forma de vida. De esta forma se pretende generar un impacto en el estudiante con el fin de motivarlo en el proceso de aprendizaje sobre esta idea. En conclusión, la implementación de estas herramientas sirve para explicitar el tópico nutrición humana en el nivel macroscópico.	en el nivel macroscópico y podrá representarlo de forma simbólica. En este sentido, el uso de un video de le brinda al estudiante un insumo teórico a nivel multimedia, que sirve como síntesis a la actividad experimental. Esto, con el fin de iniciar un proceso de comprensión sobre la importancia de tener una dieta balanceada (nivel macroscópico) relacionándolo directamente con el por qué y para qué a nivel microscópico y simbólico. Para finalizar, la realización de un cuadro comparativo en donde se establezcan las diferentes fuentes de obtención de	órganos y sistemas a nivel microscópico que ayudan a la transformación y absorción de los nutrientes. Por tal razón, el uso de un video animado dentro del hipertexto, podrá reforzar la información brindada por el hipertexto. En esta actividad, se pondrá en juego las ideas previas de los estudiantes con las construidas a partir del hipertexto.	microscópico (Viafara, 2006).	justifican el proceso de absorción de nutrientes.
---	--	---	--------------------------------------	--

		nutrientes permiten al estudiante esquematizar mentalmente los tipos de nutrientes que se encuentran en los alimentos, ayudando al proceso de comprensión del término dieta balanceada y su relación con la actividad física y la etapa de desarrollo.			
10. ¿Cuáles actividades de aprendizajes mediadas o no por las tecnologías digitales empleas con el fin de ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades y concepciones alternativas sobre la idea bajo consideración? ¿Qué juicios pedagógicos apoyan el diseño de dichas actividades?	ACTIVIDAD 1. ¿Cómo me alimento diariamente? Actividad 1.1 Exploración: ¿Cómo me alimento diariamente? Actividad 1.2 Introducción: La importancia de la alimentación para el crecimiento y desarrollo de una persona. Actividad 1.3	ACTIVIDAD 2. ¿Por qué alimentarme adecuadamente? Actividad 2.1 Exploración: ¿Qué diferencias tienen los alimentos de acuerdo a su función? (Actividad experimental) Actividad 2.2 Introducción: Descripción de los tipos de nutrientes según su función y composición química.	ACTIVIDAD 3. ¿Qué les ocurre a los alimentos ingeridos? Actividad 3.1 Exploración: ¿Qué relaciones existen entre los sistemas que participan en la nutrición? Actividad 3.2 Introducción: El trabajo conjunto de los sistemas en el proceso de la nutrición.	ACTIVIDAD 4. ¿Cómo se absorben los nutrientes? Actividad 4.1 Introducción: ¿Cómo se absorben los nutrientes en el cuerpo?	ACTIVIDAD 5. ¿Qué finalidad tienen los nutrientes al interior de la célula? Actividad 5.1 Introducción: ¿Cómo se desarrolla el metabolismo celular?

	Aplicación: Es hora de proponer una mejor forma de alimentarnos Actividad 3.3 Aplicación: Identificación de los aspectos anatómicos y fisiológicos de los sistemas que participan en la nutrición.
11. ¿Cuáles procedimientos de enseñanza emplea?	Estas actividades se enmarcan en el modelo por ciclos de aprendizaje, en el cual se tienen en cuenta tres fases: Exploración, introducción e aplicación (Candela, 2016). Teniendo en cuenta los supuestos anteriores, el material educativo permite desarrollar un aprendizaje efectivo del proceso de la nutrición humana mediante una progresión por fases en donde se potencie la memoria a corto y largo plazo. Adicionalmente, el desarrollo de cada fase le dará relevancia al desarrollo de los niveles de representación macroscópico, microscópico y simbólico. De acuerdo a lo anterior, las primeras sub ideas deberán potenciar el desarrollo del nivel macroscópico y relacionarlas con el nivel microscópico. Análogamente, en las sub ideas 3, 4 y 5 se harán explícitos los tres niveles de representación y se permitirá relacionar cada uno de ellos. De igual forma, para el desarrollo del material educativo se tiene en cuenta una serie de rutinas, técnicas y estrategias didácticas con el fin de dinamizar y potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, centrando el proceso en la participación activa y crítica por parte de los mismos. Cabe resaltar que, la organización del aula de clase y manejo de las diferentes rutinas, técnicas y estrategias dependerá de la naturaleza de cada sub idea y la finalidad didáctica con que se aborde cada una de ellas. En este sentido, las rutinas que se abordarán tendrán la finalidad de estructurar el aula de clase fomentando el discurso dialógico y el trabajo cooperativo, éstas estarán mediadas por técnicas de argumentación y formulación de ideas e interrogantes en el aula. Así mismo, una de las estrategias a desarrollar es el POE (Predecir, observar y explicar) y el discurso dialógico, esto con el fin focalizar y explicitar en el aula los niveles macroscópicos, microscópicos y simbólicos de cada sub idea (Candela, 2016) Teniendo en cuenta las estrategias didácticas en cuento al uso de rutinas y técnicas que se implementarán en el desarrollo de la gran idea, a continuación, se describirá de forma específica los procedimientos que se utilizan para cada una de las actividades en cada sub idea del material educativo. Durante el desarrollo de

cada su idea, se desarrollarán diferentes actividades que tiene en cuenta las fases de exploración, introducción y aplicación del modelo del ciclo de aprendizaje.

Para el desarrollo de las actividades de esta sub idea, primero se organiza el aula para el trabajo individual en donde los estudiantes deben responder el taller de exploración sobre su alimentación cotidiana, posteriormente se estructura un aula en donde los estudiantes puedan compartir sus resultados y compararlos con los de sus otros compañeros de aula.	En el desarrollo de esta sub idea, se desarrolla una actividad experimental focalizada en discusión de pequeños grupos. La estrategia utilizada en esta actividad es el POE, donde los estudiantes deberán predecir qué ocurrirá con ciertos alimentos al exponerlos a reacciones. Así mismo, deberán observar y recoger datos sobre las observaciones de los fenómenos para finalmente explicar y contrastar sus predicciones con las observaciones acerca del fenómeno con sus otros compañeros de aula.	En esta actividad, los estudiantes desarrollarán de forma individualizada un esquema en donde relacionen los diferentes sistemas que participan en la nutrición humana y los socializará con sus compañeros. Posteriormente el profesor explicará y clarificará las dudas que los estudiantes tengan en esta sub idea.	En esta actividad los estudiantes deberán visualizar el video. En este momento el profesor debe centrar a los estudiantes mediante la explicación de los momentos críticos del video, con el fin de hacer efectivo el desarrollo del material multimedia.	Para introducción la sub idea sobre el metabolismo celular los estudiantes mediados por las explicaciones del profesor visualizarán el proceso metabólico que sufren los nutrientes al ingresar a la célula. Por medio de esta animación cada estudiante deberá desarrollar un escrito donde responda la finalidad del proceso de la nutrición humana. Finalmente, el escrito será socializado mediante un discurso dialógico en el que los estudiantes aporten ideas para la
Posteriormente se organiza el aula en pequeños grupos de discusión con el fin de la lectura y socialización del hipertexto. En esta actividad las técnicas que deben implementarse por parte del docente es la distribución de		Posteriormente mediante una organización interactiva los estudiantes observarán un video que sintetice el trabajo conjunto que realizan los sistemas en el proceso de la nutrición humana.	Posteriormente, los estudiantes deben desarrollar un escrito explicando el proceso de absorción de los tipos de nutrientes y socializarlo con sus compañeros de aula.	

preguntas con el fin de guiar la lectura en los pequeños grupos de discusión. Finalmente, cada pequeño grupo de discusión elegirá un representante del grupo quien, en una organización interactiva deberá comunicar a sus demás compañeros las discusiones e ideas que surgieron de la lectura del hipertexto.

Posteriormente se focalizará en la producción escrita individualizada sobre el hipertexto. Esto con el fin de desarrollar habilidades de lectura y escritura en los estudiantes. Finalmente se socializarán los escritos mediante una discusión dialógica.

Para el desarrollo de la última actividad, los estudiantes se organizarán individualmente y diseñarán una dieta balanceada de acuerdo a su etapa de desarrollo y nivel de actividad física. La intención es que se potencie el desarrollo de argumentos por medio de la explicación y

Adicionalmente, los estudiantes observarán los esquemas realizados previamente y los contrastarán y modificarán de acuerdo a las ideas desarrolladas en el video.

Posteriormente, los estudiantes se organizarán de forma individual y desarrollarán la actividad mediada por una animación. Para guiar el desarrollo de la actividad virtual el profesor proporcionará una serie de preguntas de carácter anatómico y fisiológico que serán socializadas posteriormente mediante una discusión dialógica en el aula.

resolución de la pregunta.

	predicción de fenómenos en la salud de un individuo virtual con la dieta que le asigne el grupo de estudiantes.
12. ¿Qué formas específicas de evaluación del entendimiento o de la confusión de los estudiantes emplea alrededor de esta idea?	Por medio de la evaluación formativa se podrá identificar y valorar bajo ciertos criterios, cómo se han desarrollado las actividades propuestas a lo largo del material educativo y de qué forma estas han influido en el desarrollo de la enseñanza- aprendizaje de los estudiantes. Lo anterior, permite evaluar al final del proceso la respuesta que se da a las necesidades de enseñanza frente a este tópico encontradas en el análisis de las concepciones alternativas de los estudiantes. Para el desarrollo de la evaluación en un ambiente de aprendizaje mediado por un material educativo virtual, se debe tendrán en cuenta los momentos a evaluar, que se encuentran basados en el modelo por ciclos de aprendizaje en la propuesta. Adicionalmente, se deben tener en cuenta las estrategias, que deben responder al ¿Cómo se evalúa?, al ¿Qué elemento se utilizan para la evaluación?, la modalidad, que responde al ¿Quién evalúa?, ¿Cuándo evaluar? y el criterio que responde al ¿Qué evaluar en cada momento? (Guardia, A. sf) Consecuentemente y con el fin de evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje mediado por el material educativo, se tendrán en cuenta las evidencias de aprendizaje planteadas en el Derecho Básico de Aprendizaje planteado para el tópico de la nutrición humana. • Explica el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células. • Relaciona las características de los órganos del sistema digestivo (tipos de dientes, características de intestinos y estómagos) de diferentes organismos con los tipos de alimento que consumen. • Explica por qué cuando se hace ejercicio físico aumentan tanto la frecuencia cardíaca como la respiratoria y vincula la explicación con los procesos de obtención de energía de las células. • Explica el intercambio gaseoso que ocurre en los alvéolos pulmonares, entre la sangre y el aire, y lo relaciona con los procesos de obtención de energía de las células.

Para evaluar esta idea, el estudiante durante el desarrollo del ciclo de aprendizaje, tendrá como devolución creativa una dieta, en la cual se busca identificar si el estudiante comprendió la importancia de la alimentación y cuáles alimentos brindan un aporte nutricional a su organismo.

En esta parte la evaluación será la clasificación que el estudiante realice de los nutrientes en el desarrollo de la actividad experimental. Aquí se pretende identificar si el estudiante puede identificar cuáles son los nutrientes que ingresan a su organismo y en qué alimentos los puede encontrar.

El estudiante a través de un esquema deberá presentar de qué forma se integran los distintos sistemas y de forma gráfica mostrar cómo se da el proceso de la nutrición desde que ingresan los alimentos por la boca hasta la forma cómo pueden llegar a la célula.

6.2.2. El Planteamiento de las actividades

El material de diseño de enseñanza si bien permite reflejar las acciones en contexto que se deben tener en cuenta para el momento de enseñanza de un tópico específico, las actividades que en el diseño se proponen son las que materializan el calor de este, ya que es a través de las actividades que se evidencia la coherencia y el conocimiento sobre el contenido y si se da cumplimiento a lo propuesto en el diseño. Para el caso particular de la Nutrición Humana, las actividades reflejan el desarrollo desde lo macroscópico hasta lo microscópico, pasando por los niveles sistémico, orgánico y celular; es decir que las actividades tienen una coherencia y presentan el proceso de la nutrición como complejo e integrado, a través de 5 actividades, las cuales contienen diversos momentos, para ello se muestra a continuación la tabla 4 que muestra su secuencia y contenido a desarrollar:

Tabla 4. Estructura general de actividades

ACTIVIDAD		IDEA DE LA ReCo QUE DESARROLLA	PROPOSITO	MOMENTOS
Actividad 1.	La alimentación	La nutrición se vale de la alimentación como el principal factor para adquirir del exterior los alimentos que aporten los nutrientes necesarios para contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las estructuras celulares de los seres humanos.	Comprender que la alimentación es el principal factor del que se vale el organismo para adquirir del exterior los alimentos que aporten los nutrientes necesarios para desarrollar la nutrición y con esto poder contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las	3 momentos

			estructuras celulares de los seres humanos	
Actividad Alimentos nutrientes	2.	Los nutrientes son y sustancias contenidas en los alimentos, que son indispensables para la vida del organismo y se pueden clasificar en macronutrientes y micronutrientes.	Responder a la pregunta ¿Cuáles son los aportes nutricionales que realiza cada alimento al cuerpo humano?	3 momentos
Actividad Transformación de los alimentos en nutrientes	3.	El proceso de transformación de los alimentos en nutrientes está mediado por el sistema digestivo y principalmente a través de las paredes del intestino, se realiza el proceso de absorción de nutrientes, los cuales se dirigen hacia el sistema circulatorio para su correspondiente transporte hacia el interior celular.	Reconocer la intervención de distintos órganos en el proceso de la nutrición humana, y específicamente las funciones del sistema digestivo como encargado de la incorporación y transformación de los alimentos.	4 momentos
Actividad transporte nutrientes, oxígeno y desechos metabólicos	4.	El sistema circulatorio se encarga del transporte de los nutrientes y del oxígeno proveniente de la respiración hasta	identificar las relaciones del sistema circulatorio con los otros sistemas digestivo, respiratorio y excretor.	2 momentos

		el interior celular y de los desechos resultantes del metabolismo celular hacia el sistema excretor y respiratorio quienes expulsan al exterior del organismo a dichos desechos.	
Actividad	5.	El metabolismo es un conjunto de cambios químicos y físicos que se producen en las células del cuerpo para destruir (catabolismo) o construir (anabolismo) moléculas y obtener energía a través de los nutrientes proporcionados por los alimentos.	Comprender el 2 momentos proceso de la nutrición como el que permite la obtención de energía a través de dos procesos el anabolismo y el catabolismo.

A continuación, se presenta el planteamiento de cada una de las actividades:

ACTIVIDAD 1. LA ALIMENTACIÓN

La nutrición se vale de la alimentación como el principal factor para adquirir del exterior los alimentos que aporten los nutrientes necesarios para contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las estructuras celulares de los seres humanos.

Introducción

La enseñanza de la nutrición generalmente ha sido desarrollada de forma fragmentada, limitándose principalmente al papel que juega en ella el sistema digestivo, dejando de lado la participación de otros sistemas como el circulatorio, respiratorio y excretor. Además, la enseñanza de este proceso tiene un enfoque mecanicista y descontextualizado, aislándola de otros factores que intervienen con el proceso digestivo, como es los procesos químicos de digestión de los alimentos y principalmente el caso de la selección e incorporación de alimentos al organismo a través de la alimentación. Todo lo anterior se considera inadecuado ya que genera conocimientos fragmentados, incompletos y desarticulados de la realidad de los estudiantes. Entonces se considera que para lograr que el estudiante llegue a comprender la nutrición como un proceso integrado y complejo, se debe tener en cuenta todo lo anterior y tener como punto de partida, la alimentación, como la principal fuente exógena para conseguir los nutrientes necesarios para el funcionamiento del cuerpo humano.

En relación a la enseñanza y al aprendizaje de la alimentación Banet (2001) menciona la existencia de nociones erróneas que los estudiantes han estructurado a lo largo de su vida personal y académica, como son: las dificultad para identificar ciertos alimentos, no tener una comprensión adecuada sobre él un concepto de dieta equilibrada, incluso confundiéndola con la alimentación; además destaca la

existencia de hábitos alimenticios inadecuados como son: los desayunos pobres y escasos, cenas abundantes y tardías, elevado consumo de grasas animales, bajo consumo de frutas y verduras, Consumo excesivo de productos azucarados y bebidas refrescantes.

Teniendo en cuenta, lo planteado previamente sobre el contexto en el que la enseñanza de la nutrición se ha venido desarrollando y la importancia de la alimentación como punto de partida para este proceso, se presentan a continuación algunas actividades que buscan que el estudiante logre comprender que la alimentación es el principal factor del que se vale el organismo para adquirir del exterior los alimentos que aporten los nutrientes necesarios para desarrollar la nutrición y con esto poder contribuir al funcionamiento del organismo, al crecimiento y la reparación de las estructuras celulares de los seres humanos. Además, se considera que el docente debe conocer el estado de conocimiento sobre la alimentación y la nutrición que trae consigo el estudiante al iniciar este proceso educativo, para de esta manera lograr promover algunas aclaraciones cognitivas y a partir de ello llevar a una construcción de conocimiento a través del conflicto cognitivo y el cambio conceptual.

Primer momento

El primer momento de esta actividad responde a la pregunta problematizadora ¿Cómo me alimento diariamente? En este se pretende que el estudiante haga consciente los alimentos que consume diariamente y las implicaciones que esta selección tiene en su alimentación, para lograr este propósito se abordaran contenidos temáticos tales como la alimentación, los alimentos y su importancia para la nutrición humana.

Metodológicamente, este momento consiste en que el estudiante identifique cuáles alimentos consumen a diario, para compararlos con lo que consumen sus compañeros en su cotidianidad. Para cumplir con esto el docente le solicitará al

estudiante la realización de la siguiente tabla, en la que escribirán los alimentos que consumen en cada uno de estos momentos de su día, en un periodo de los días de la semana:

Estimado estudiante, en la presente tabla (Tabla 5), usted consignara cada uno de los alimentos que consume durante los diferentes días de la semana, en caso tal de no consumir algún alimento en ese momento deje el espacio en blanco. De ser posible mencione el tamaño de las porciones de estos alimentos.

Tabla 5. Dieta semanal

Momento/ Día	Desayuno	Media mañana	Almuerzo	Media tarde	Cena
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					

Después de completar la tabla¹³ el estudiante debe enviarla un foro habilitado para esta actividad, esto con el fin de que los estudiantes puedan hacer explícitos los menús que consumen normalmente en una semana y realizar una comparación entre estos y aquellos que consumen sus compañeros, de manera que esta comparación les permita inferir cuales serían las posibles implicaciones para su salud y bienestar.

¹³ En un formato de texto o imagen no editable, pero que permita hacer observaciones sobre él (PDF)

Los resultados de estas comparaciones serán la base para la realización de un debate a desarrollarse a través de un foro virtual que se centrará en dar sus argumentaciones sobre la siguiente pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre cada una de las dietas presentadas y qué tienen en común?

En este punto el docente, adopta el rol de guía, resolviendo las inquietudes de sus estudiantes y guiando el desarrollo del foro de manera que el debate no se diluya ni disperse de los propósitos centrales, logrando que los participantes no se salgan del contexto de discusión en el que se está trabajando la actividad. De la misma forma, el docente debe con antelación haber fortalecido su sistema de conocimientos y tener claridad conceptual y metodológica, para que de este modo pueda guiar a sus estudiantes en la comprensión de la alimentación, los alimentos, sus tipos y sus aportes a la nutrición.

Entre los recursos y materiales que se requieren para el desarrollo de esta actividad, se destacan: el acceso a un computador con procesador de texto y acceso al internet para poder ingresar al foro en donde se generará la interactividad con sus compañeros y el docente.

De igual manera, el tiempo requerido para desarrollar esta actividad es de aproximadamente una semana, donde el estudiante deberá obtener información que le permita ser consciente sobre su alimentación y compartirla y debatirla con la información obtenida por sus compañeros.

Segundo momento

Este momento gira entorno a la pregunta ¿Por qué debo conocer mi alimentación? El propósito fundamental de la actividad de este momento consiste en lograr confrontar o generar conflicto en el pensamiento del estudiante a partir de comparar su realidad con lo que ocurre en una situación problema, ya que si bien en la actividad anterior se identifica cuáles son sus hábitos alimenticios. Entonces, a

continuación, se induce al estudiante a realizar una introspección sobre lo que ocurre en la situación problema y la manera como él se alimenta a diario, llegando a percatarse de algunos posibles problemas de salud que se pueden derivar de esto. Para lograr lo anterior, se manejan contenidos como los tipos y funciones de los alimentos, la alimentación balanceada o saludable, hábitos alimenticios, desórdenes alimenticios.

Metodológicamente esta actividad se desarrolla en primera instancia mediante el acceso de los estudiantes una página, en donde realizan la lectura individual de una situación problema denominada “Lunch en la escuela” y en torno a ella proceden a responder con base a sus conocimientos un grupo de preguntas orientadoras.

Resuelve las siguientes preguntas y consigna los resultados en el foro:

- a. Con base a tu conocimiento y sin leer algo adicional ¿Qué explicación puedes dar a las preguntas que se plantea Juan?
- b. ¿Tu alimentación se parece más a la de Juan o a la de Ana?
- c. ¿Consideras que la situación planteada sobre la alimentación tiene alguna relación con tus hábitos alimenticios en la actualidad?
- d. ¿Estos hábitos deben cambiar para llegar a tener una dieta balanceada?

LUNCH EN LA ESCUELA

Ana y Juan son amigos y estudian en el mismo colegio, siempre que suena el timbre para el descanso ambos salen del salón y se disponen a tomar el refrigerio que es muy diferente en ambos casos. La diferencia es que Juan no lleva lonchera como si lo hace Ana; por esta razón Juan siempre le dice a Ana que lo acompañe a la tienda escolar para comprar su refrigerio en el descanso, cuando llegan a la tienda se encuentran con gran variedad de alimentos, desde productos empacados (papitas, refrescos, lácteos, entre otros) como productos recién preparados (empanadas, sándwich, hojaldres, entre otros).

Juan casi siempre compra un menú conformado por los siguientes alimentos: gaseosa, papitas fritas o aborrajadas, empanadas y dulces. Mientras Ana consume la lonchera que su mamá le empaca, que generalmente está compuesta por los siguientes alimentos: un jugo de frutas natural, una fruta y un sándwich con tomate y lechuga.

Entre ellos surge la inquietud de por qué Ana y Juan tienen tantas diferencias en los alimentos que consumen en su descanso, y al respecto Ana dice que los alimentos preparados por su mamá son muy saludables y le ayudan a su organismo; Juan dice que prefiere los alimentos que compra en la tienda porque le evita transportarlos y la incomodidad de llevar lonchera. Cuando terminan la jornada escolar, Juan se pregunta en el camino hacia su casa ¿Por qué Ana dice que los alimentos de la lonchera son saludables y los lleva a pesar de la incomodidad?

Unas semanas después el profesor inicia a tocar el tema de la alimentación y la salud y decide llevar a un doctor y un experto en nutrición para hacer una experiencia con sus estudiantes y para eso les pide que anoten los alimentos que comúnmente consumen en el colegio y con autorización de los padres les toman a cada estudiante un examen de sangre para ver su estado de salud.

Cuando llegan los resultados los niños se sorprenden mucho al darse cuenta que varios de ellos presentan alteraciones en los resultados consistentes en tener una elevada concentración de glucosa, colesterol y triglicéridos en su sangre y al comparar estos resultados con la alimentación de los niños se dan cuenta que son los que consumen alimentos ricos en harinas, grasas y azúcares y no aquellos que se alimentan de jugos naturales, frutas y alimentos sanos. Por esta razón el médico les sugiere mejorar su actividad física y sus hábitos alimenticios para mejorar los registros de estas sustancias en su organismo.

Juan es uno de los niños que presentan las alteraciones en los resultados y una semana después siente malestares generales como mareos y pérdida en sus capacidades físicas y por tanto deciden llevarlo al médico, ya en su servicio de salud le confirman que las alteraciones en su salud se deben a tener una elevada concentración de azúcares, colesterol y triglicéridos en su sangre y el médico nuevamente le sugiere mejorar su actividad física y sus hábitos alimenticios. Juan se sorprende sobre su estado de salud y se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué características tienen los alimentos que él consume para alterar su salud? ¿Por qué Ana presenta unos resultados satisfactorios en sus resultados y qué relación tiene esto con los alimentos que ella consume? ¿Qué pasa con los alimentos dentro del cuerpo una vez los hemos ingerido? ¿Qué partes del organismo intervienen en estos procesos? ¿Por qué lo envían a tener mayor actividad física para mejorar su salud?

Estos resultados deberán ser compartidos por todos los estudiantes un foro que se encontrará habilitado. Los estudiantes en el salón de clases conformarán pequeños grupos de discusión de máximo cuatro integrantes para compartir y debatir sobre los resultados y reflexiones desarrolladas por cada uno de ellos de acuerdo a su alimentación particular teniendo en cuenta las coincidencias o discordancias planteadas por sus compañeros, el docente, apoyara el proceso en cada grupo mediante el acompañamiento y la orientación encauzando la discusión evitando influir en las conclusiones a las que lleguen cada uno de los grupos participantes.

Los recursos utilizados en este momento es un computador con acceso a internet para ingresar al foro. El tiempo requerido para esta actividad es aproximadamente 1 hora y media, ya que los estudiantes deberán previamente acceder de manera individual al foro para profundizar en la lectura para un adecuado análisis y relación con la actividad anterior y en el salón de clases se abordarán los procesos de socialización y trabajo en pequeños grupos.

Tercer momento

En el último momento de la primera actividad se tienen en cuenta que los estudiantes ya han reconocido la forma como se alimentan en su cotidianidad y a través de ello han identificado el valor de la alimentación, con base a lo anterior en este momento se pretende responder la pregunta ¿Cuál es la mejor forma de alimentarnos?

Donde el estudiante a partir del desarrollo de la primera actividad en la que identifico su alimentación y del análisis de la situación problema “Lunch en la escuela” y los aspectos que en ella el médico le recomienda a Juan, deberá entonces proponer una dieta balanceada y saludable de acuerdo a sus propias particularidades, por ejemplo si practica o no deporte, cuanta proteína, grasa o carbohidratos consume,

así mismo como su talla y peso, para ello cada estudiante deberá completar de nuevo la tabla, en la que describe el conjunto de alimentos que consumen en cada uno de estos momentos de su día, en un periodo de una semana, añadiéndole los factores que considere importantes para tener una nutrición balanceada, esto contribuir para articular los resultados de esta actividad con la siguiente (actividad dos).

Los contenidos que se manejan en este momento son: la alimentación, los alimentos y sus funciones en el organismo, la distribución de los alimentos en una dieta balanceada, la actividad física como factor que contribuye al equilibrio del organismo, esto con el propósito que el estudiante logre reflexionar sobre la forma como se alimentan y la importancia de identificar los alimentos y las cantidades o porciones que de estos debe ingerir a lo largo de su semana de acuerdo a sus particularidades personales.

De esta manera, la actividad consiste en analizar la primera tabla de acuerdo a los conocimientos que ha construido hasta el momento y poder reelaborar su contenido a través de la incorporación de nuevos alimentos y porciones que estén en armonía con sus necesidades nutricionales de acuerdo a sus condiciones particulares las cuales deberán ser adicionadas en una columna adicional que incluya a estos factores que deben ser tenidos en cuenta a la hora de planificar una alimentación equilibrada y sana.

Tabla 6. Dieta equilibrada semanal

Jornada/ Día	Desayuno	Media mañana	Almuerzo	Media tarde	Cena	Condiciones Particulares
Lunes						
Martes						
Miércoles						
Jueves						

Viernes

Sábado

Domingo

Después de realizar la dieta balanceada, el estudiante debe compartirla con sus compañeros un foro, a través de un archivo de imagen. Con base a estas representaciones y teniendo como referencia la pregunta ¿Cuál es la mejor forma de alimentarnos?, los estudiantes realizan un foro virtual en el cual deberán identificar: los alimentos más comunes que ingieren de acuerdo a cada una de las dietas propuestas, su tipo, función e importancia para su organismo y sus condiciones particulares.

En este foro, el docente actuará como un moderador y llevará a la reflexión y a un diálogo que tenga bases teóricas y que lleve a la comprensión de la función de la alimentación y los alimentos en la nutrición y así dar paso a la actividad dos.

Los recursos a utilizar serán: computadores, internet, el foro, en el caso que no haya conexión a internet el docente deberá tener como estrategia el uso de materiales impresos o herramientas físicas que le permitan al estudiante el desarrollo de la actividad.

El tiempo estipulado para la realización de esta actividad es aproximadamente 1 hora y media, donde se realiza la dieta balanceada y se comparte con los otros estudiantes y el docente, más otra hora y media destinada al desarrollo del foro virtual. Una vez terminado este foro en forma presencial se plantearán las principales conclusiones que surgen a partir del desarrollo de la actividad para dar paso a la actividad dos.

ACTIVIDAD 2. ALIMENTOS Y NUTRIENTES

Los nutrientes son sustancias contenidas en los alimentos, que son indispensables para la vida del organismo y se pueden clasificar en macronutrientes y micronutrientes.

Introducción

La nutrición humana es un proceso complejo que requiere de diversas funciones para ser llevado a cabo con éxito, sin embargo, los estudiantes en muchas ocasiones lo reducen al paso de los alimentos hasta el sistema digestivo, desconociendo la importancia que tiene el proceso de selección de los alimentos para cumplir sus principales funciones. En ese sentido, es importante para la comprensión de la nutrición humana por parte de los estudiantes ellos logren identificar las sustancias que son aportadas por los alimentos para el buen funcionamiento del organismo, estas sustancias son llamadas bajo el termino de nutrientes.

Cabe mencionar que el proceso de la nutrición humana no termina con la acción del sistema digestivo para la obtención de los nutrientes, sino que luego de esto, dichos nutrientes deben ser incorporados y transportados al interior de los tejidos y células a través del sistema circulatorio. Además, los nutrientes son de diferentes características, tanto en composición, tamaño y función en el organismo.

A partir de lo anterior, y en relación a los conocimientos que tienen los estudiantes frente a la composición de los alimentos, Banet (2001) nos recuerda que: un buen porcentaje de estudiantes a pesar de manejar la terminología con que se nombran los grupos de nutrientes que forman los alimentos, no encuentran mayor distinción entre ellos, sobretodo en su aspecto o composición química. Además, algunos de estos nutrientes son poco conocidos y no se reconoce la función que cumple en el cuerpo humano, como es el caso de los carbohidratos. Sin embargo, para algunos estudiantes, sustancias como las proteínas y las vitaminas son familiares, y pueden ser clasificadas en ocasiones dentro de sus funciones en el organismo, como energéticas o reguladoras.

Teniendo en cuenta que los estudiantes presentan confusión en los nutrientes que cada alimento le puede aportar para el funcionamiento del organismo y que estos nutrientes tienen una clasificación para cumplir con su función, en esta actividad se

pretende responder a la pregunta ¿Cuáles son los aportes nutricionales que realiza cada alimento al cuerpo humano? Para responder a esta pregunta, a continuación, se presenta una actividad que se realiza en tres momentos, en los cuales se busca reconocer los diferentes tipos nutrientes presentes en cada grupo de alimentos y determinar cuál es la función de cada uno de estos en el proceso de la nutrición humana.

Primer momento

Este primer momento tiene como propósito que el estudiante en su dieta reconozca los nutrientes que se presenta en los alimentos que consumen, para lo anterior se busca responder a las siguientes preguntas ¿De qué están compuestos los alimentos? ¿Todos los alimentos tienen una composición similar o en qué varía?

Para responder estas preguntas, se les pide a los estudiantes que realice una búsqueda bibliográfica, lo referente a la composición química de los alimentos y su relación con la alimentación.

Seguido a esto se desarrollará una actividad experimental, la cual consiste en identificar los principales nutrientes que están presentes en los alimentos que consumen a diario, como son las proteínas, los carbohidratos y las grasas, en esta experiencia se exponen los alimentos a distintas sustancias químicas, lo cual genera una reacción que permite identificar los nutrientes que principalmente componen al alimento, a partir de ahí el estudiante podrá indagar sobre su composición nutricional y las funciones que ayuda a desempeñar en el organismo, ya sea, a nivel estructural, energético o regulador en el interior del organismo.

Para el desarrollo de la actividad contarán con una guía de laboratorio, ver anexo 1, y deberán conformar grupos de 5 personas y elaborar un informe de laboratorio, ver anexo 2, donde se vea reflejado la respuesta a las siguientes preguntas: ¿De qué están compuestos los alimentos? ¿Todos los alimentos tienen una composición similar o en que varía?

Con base a esta consulta y teniendo como referencia la dieta que resultó de la realización de una actividad anterior, se les pide a los estudiantes que enfoquen los conocimientos adquiridos para determinar que nutrientes están presentes en cada uno de los alimentos que mencionó previamente en su dieta semanal. Al respecto cada estudiante debe hacer un listado de alimentos que consume en la semana de acuerdo a la dieta propuesta y dicho listado deberá ser consignado en la siguiente tabla para determinar la presencia o ausencia de cada nutriente en cada uno de los alimentos:

Tabla 7. Listado de alimentos

Nutrientes	Proteínas	Carbohidratos	Vitaminas	Minerales	Grasas
Alimento					

Una vez que los estudiantes hayan completado la tabla deberán compartir sus resultados en un foro, para que cada uno opine y genere comentarios sobre las tablas elaboradas por sus compañeros. Con esto se espera que puedan identificar similitudes y diferencias en la composición nutricional de los alimentos de cada dieta, con esto se pretende que se genere un análisis sobre las diferencias en la composición de los alimentos y la posibilidad de que se puedan agrupar por similitudes en su composición nutricional y su posible aporte al organismo.

Los recursos a utilizar son un computador con acceso a internet, para acceder al foro. El tiempo aproximado para realizar esta actividad es de 3 días, ya que los estudiantes deben consultar las dietas elaboradas anteriormente y de esta misma forma completar la tabla de nutrientes y compartir sus resultados con sus compañeros.

Segundo momento

En este segundo momento, se pretende que el estudiante a partir del reconocimiento de la diferencia en la composición nutricional que puede encontrar en los alimentos que consume, sea capaz de relacionar dicha composición con la función que cumplen en el organismo. Además, que conceptualice que estas diferencias generan agrupaciones de alimentos y nutrientes de acuerdo a las funciones que desempeñan en el cuerpo humano, ya sea mediante el aporte de calorías, la construcción de estructuras o la regulación de las funciones.

Para lograr lo anterior, se pretende responde a la pregunta ¿Qué relación tiene la composición de los alimentos con su función en el organismo?

Se pretende resolver esta pregunta a través de una serie de preguntas y actividades que tendrán como referencia la visualización y análisis de un video, en el cual se explican los tipos de nutrientes y las funciones que desempeñan cada uno de estos nutrientes en el cuerpo, (<https://www.youtube.com/watch?v=R7vxSbOMJfw>).

Este momento iniciará con una serie de preguntas con las cuales se pretende conocer las ideas de los estudiantes sobre el tema de referencia y para enfocar la visualización del video, estas preguntas se responderán en pequeños grupos de discusión, los mismos grupos generados para la actividad experimental del momento anterior. La visualización del video también será mediada por un conjunto de preguntas que harán parte del mismo para orientar y delimitar la interpretación del mismo, estas preguntas estarán antes y después de la presentación información relacionada con ellas, antes para enfocar la visualización del mismo y después para hacer una pausa y poder responderla en los pequeños grupos de discusión. Después de visualizar el video, discutir y resolver las preguntas presentes en él, los estudiantes con base a las respuestas desarrolladas elaborarán un documento por grupo junto al desarrollo de una tabla que relaciona el tipo de nutrientes con sus funciones en el organismo. Este documento, será socializado ante sus compañeros

en clase, con el fin de compartir las ideas y complementar la información con los aportes de otros compañeros.

- Antes del video:

1. ¿Qué aportes hacen los alimentos que consumes a diario?
2. ¿Cómo consideras debe ser una dieta balanceada?
3. ¿Qué ocurre con las personas cuya alimentación no es adecuada?

- Durante el video:

1. ¿Cuáles son los tipos de nutrientes que componen a los alimentos?
2. ¿Por qué se les llaman biomateriales a los nutrientes?
3. ¿En qué alimentos se pueden encontrar los diferentes tipos de nutrientes?
4. ¿Qué influye en el requerimiento diario de los diferentes tipos de nutrientes?

- Después del video: Completar la siguiente tabla sobre el tipo de nutrientes.

Tabla 8. Tipo de nutrientes

Tipo de nutrientes	Función	Ejemplo
Estructurales		
Energéticos		
Reguladores		

Los recursos a utilizar serán: computadores, internet, el video, en el caso que no haya conexión a internet el docente deberá tener como estrategia el uso de materiales impresos, herramientas físicas y el video descargado que le permitan al estudiante el desarrollo de la actividad, el docente cumple un papel de guía, donde orienta las preguntas planteadas en para la visualización del video y las ideas generadas en los pequeños grupos de discusión. El estudiante tiene un papel activo dentro del grupo de discusión, ya que entre ellos se generarán ideas y preguntas frente al video y la resolución de las preguntas planteadas.

El tiempo estipulado para la realización de esta actividad es aproximadamente 4 horas, donde se realiza visualiza el video y se organizan los grupos de discusión para resolver las preguntas.

Tercer momento

Este momento tiene como propósitos: primero, potencializar en los estudiantes la capacidad de relacionar los conceptos que han emergido durante el proceso de conceptualización sobre los alimentos, su composición interna (nutrientes) y las diferencias de nutrientes de acuerdo a la función que cumplen estos en la nutrición de un ser humano, lo cual se realizara a través del uso de los mapas conceptuales como una herramienta heurística; y segundo, fomentar el desarrollo de la habilidad argumentativa escrita a partir de la participación en un foro de discusión sobre el reconocimiento de las funciones que tienen los nutrientes al interior del organismo.

Para cumplir estos propósitos, el profesor les propondrá a los estudiantes acceder a información adicional sobre los nutrientes, su composición y las funciones que cumplen en el organismo, con la intención de aumentar la base informativa sobre los mismos. A partir del proceso de análisis y ampliación de la información suministrada por este medio y de acuerdo a la actividad experimental realizada los estudiantes desarrollarán procesos de debates orales sobre las relaciones entre los conceptos que intervienen en la transformación de los alimentos en nutrientes y sobre los tipos y funciones que requerimos de ellos para el buen funcionamiento del organismo, posterior a esto cada estudiante debe desarrollar un mapa conceptual que ilustre su conceptualización al respecto, para ello contarán a disposición de software especializados para la elaboración de estos como es el caso de C+ Tools. Una vez realizado el mapa conceptual, cada estudiante deberá enviar su producción (el mapa conceptual y el informe de laboratorio) por correo al profesor.

Posterior a esto, el profesor emitirá en una plenaria grupal algunos comentarios generales a los estudiantes sobre las producciones entregadas, enfocándose en rasgos generales en los principales aciertos y deficiencias encontradas en ellas. De manera que cada estudiante pueda relacionar estos aportes a cada caso en particular.

Con base a esto los estudiantes participaran en un foro de discusión virtual en el foro sobre el reconocimiento de las funciones que tienen los nutrientes al interior del organismo, para eso se tendrán como referencia preguntas tales como: ¿De qué están compuestos los alimentos? ¿Todos los alimentos tienen una composición similar o en que varía? ¿Estas variaciones tienen relación con su función dentro del organismo? una vez que cada uno de los estudiantes haya dado sus respuestas, cada uno de los compañeros podrán realizar preguntas, confrontaciones, ampliaciones o correcciones a dichas respuestas, de forma tal que se genere la necesidad de argumentar al respecto.

Los recursos a utilizar serán: computadores, internet, el foro, en el caso que no haya conexión a internet el docente deberá tener como estrategia el uso de materiales impresos o herramientas físicas que le permitan al estudiante el desarrollo de la actividad.

El tiempo estipulado para la realización de esta actividad es aproximadamente 1 hora y media, donde se realiza el mapa conceptual y se comparte con los otros estudiantes y el docente, además de una hora destinada al desarrollo presencial del foro virtual¹⁴. Una vez terminado este foro en forma presencial se plantearán las principales conclusiones que surgen a partir del desarrollo de la actividad para dar paso a la siguiente actividad, esta actividad requerirá otra hora y media.

¹⁴ Cabe mencionar que esta actividad se desarrollará de manera virtual y asincrónica durante el transcurso de una semana, pero su análisis y emisión de comentarios generales por el profesor serán de forma presencial.

ACTIVIDAD 3. TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS EN NUTRIENTES

El proceso de transformación de los alimentos en nutrientes está mediado por el sistema digestivo y principalmente a través de las paredes del intestino, se realiza el proceso de absorción de nutrientes, los cuales se dirigen hacia el sistema circulatorio para su correspondiente transporte hacia el interior celular.

Introducción

La nutrición humana tiene en cuenta todos los factores que en ella influyan, uno de estos factores como ya fue visto en actividades anteriores es la alimentación, que, como factor externo, es la encargada de brindar al ser humano los alimentos que contienen aquellos aportes nutricionales necesarios para su funcionamiento. A partir de esta incorporación de alimentos se inicia el complejo proceso de la nutrición que prosigue con la transformación de estos en nutrientes en el interior del organismo, los cuales serán absorbidos, transportados y asimilados para nutrir cada célula del organismo. Estas funciones incluyen el funcionamiento de diferentes sistemas como lo son: el digestivo, respiratorio y circulatorio (Banet, 2001).

En primera medida, los alimentos son sometidos en el sistema digestivo a distintas acciones tanto mecánicas como químicas mediante las cuales se transforman a nutrientes sencillos que pueden ser incorporados al sistema circulatorio y de ahí ser transportados al resto del organismo hasta llegar a cada una de las células. De esta misma manera, el oxígeno es incorporado a través de los sistemas respiratorio y circulatorio y este último se encarga de transportarlo hasta las células.

Habiendo reconocido que al interior del organismo sucede todo un conjunto de acciones por parte de los sistemas para llevar a cabo la nutrición, y enfocándonos principalmente en aquello que se relaciona en la transformación de los alimentos en nutrientes por parte del sistema digestivo, en esta actividad se pretende dar respuesta a la pregunta ¿Qué les ocurre a los alimentos que consumimos?

La cual se desarrolla a través de los tres momentos que conforman la siguiente actividad. Esta actividad tiene como propósito fundamental que los estudiantes reconozcan la intervención de distintos órganos en el proceso de la nutrición humana, y específicamente las funciones del sistema digestivo como encargado de la incorporación y transformación de los alimentos.

Primer momento

Este primer momento tiene como propósito reconocer las ideas que tienen los estudiantes frente al proceso de la nutrición humana, este se logrará a través del análisis y confrontación de las respuestas obtenidas sobre la siguiente pregunta: ¿Qué conozco del proceso de la digestión de los alimentos?

Para dar respuesta a esta pregunta cada estudiante contará con una figura del cuerpo humano dibujada en un pliego de papel bond, el estudiante deberá con base a este esquema dibujar los órganos y sistemas que existen en su interior y posterior a ello debe incluir los alimentos y su recorrido a través de dichos órganos y sistemas describiendo los procesos y transformaciones que cumplen los alimentos en cada uno de ellos una vez hayan sido ingeridos.

Luego que los estudiantes hayan completado sus modelos o representaciones de cómo se realiza el proceso digestivo, ellos deberán tomar fotografías de estos modelos y subir las imágenes al foro etiquetadas con sus nombres, para que sus figuras sean analizadas por el resto de compañeros de clase y de esta manera ellos en sus casas puedan tomar apuntes sobre las semejanzas y/o diferencias que existen entre los distintos esquemas realizados por cada uno de los estudiantes, acompañado de un escrito en Word que explique lo que ocurre en el proceso de la digestión de los alimentos. Después, estas relaciones serán compartidas y debatidas en el aula de clase con los compañeros, generando aclaraciones sobre las dudas conceptuales con ayuda del profesor. Los documentos en Word serán guardados para su confrontación en un momento posterior.

Los recursos a utilizar serán: computadores, figura del cuerpo humano dibujada en un pliego de papel bond, internet, y el foro (en el cual se subirá las representaciones realizadas).

El tiempo estipulado para la realización de esta actividad es aproximadamente de dos horas, distribuidas de la siguiente manera: una hora para realizar el esquema y una hora de discusión al interior del salón de clase, el docente tiene como función ser un orientador de la actividad y la discusión en clase, aclarando las dudas que surjan al finalizar de la misma.

Segundo momento

Para este momento se tiene como propósito que el estudiante identifique y reconozca aquellos sistemas y órganos que participan en el proceso de la nutrición humana y específicamente en el proceso de la digestión de los alimentos, para ello se deberá responder a la pregunta ¿Qué relaciones existen entre los órganos que participan en la nutrición y específicamente en el proceso de la digestión de los alimentos?

Para dar respuesta a esta pregunta, el estudiante tendrá como material de referencia un taller denominado “La Nutrición: Un Viaje de Aventuras” el cual está conformado por preguntas a responder antes, durante y después de la visualización de un video llamado: La digestión: un viaje de aventuras y con base a esto dará respuesta a un conjunto de preguntas referidas a lo visto en él y a sus conocimientos previos.

Metodológicamente, antes de la visualización del video se organizarán grupos de cuatro estudiantes que responderán las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué diferencias se pueden establecer entre nutrición y alimentación?
- b. ¿Qué les ocurre a los alimentos cuando son ingeridos?
- c. ¿Qué sistemas del organismo intervienen en la transformación de los alimentos?

Una vez realizada estas preguntas los resultados serán subidos a un foro, en donde serán revisados y debatidos por sus compañeros.

Posterior a esto se procederá a la visualización del video “La digestión: un viaje de aventuras” (https://youtu.be/mY_53CY60hl) los cuales estarán mediados por las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué órganos intervienen en el proceso de digestión de los alimentos?
- b. ¿Qué funciones específicas cumplen cada uno de estos órganos?
- c. ¿Describa cómo se realiza el proceso de digestión mecánica de los alimentos?
- d. ¿Explique cuáles sustancias químicas y como intervienen en la digestión química de los alimentos?
- e. ¿Qué ocurre con los nutrientes?
- f. ¿Qué ocurre con los desechos no metabólicos?
- g. ¿Qué relaciones se dan entre los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio en este proceso?
- h. Explique porque es importante que los alimentos se transformen en nutrientes

Las cuales servirán para desarrollar debate entre los integrantes del grupo y sus resultados serán consignados en un documento escrito que contenga los acuerdos a los cuales lleguen sobre ellas.

Después de observar el vídeo, cada grupo de estudiantes deberá realizar un escrito en donde expliquen cómo se lleva a cabo el proceso de la nutrición, para eso tendrán como referencia las siguientes preguntas:

- ¿Qué sistemas intervienen en el proceso de la nutrición y qué función cumplen?
- ¿Qué le ocurre a lo largo del proceso a las proteínas, hidratos de carbono y lípidos?

- ¿Qué función realiza el oxígeno en el proceso de la nutrición?
- ¿Qué sistema del cuerpo humano es el encargado de transportar los nutrientes y las sustancias de desecho?

Este escrito deberá ser compartido con sus compañeros en un nuevo foro, cada uno de estos resultados podrá ser objeto de reflexión y debate entre los grupos de trabajo y en ese aspecto el docente servirá de moderador del mismo orientando la discusión a la construcción de un conocimiento cercano a lo planteado por la ciencia.

Los recursos a utilizar serán: computadores, internet, taller “La Nutrición: Un Viaje de Aventuras”, video, y el foro.

El tiempo estipulado para la realización de esta actividad es aproximadamente tres horas para visualizar los videos, dar respuestas a las preguntas y socializar y compartir con sus compañeros en el foro, el docente tiene como función ser un orientador de la actividad y la discusión en la clase y en los foros de discusión.

Tercer momento

Este momento tiene como propósito que el estudiante sea capaz de representar y explicar la digestión de los alimentos como un proceso en el cual intervienen los distintos órganos del sistema digestivo. Estará guiado por la pregunta ¿cómo intervienen los distintos órganos del sistema digestivo en el proceso de la digestión humana, específicamente en la incorporación y transformación de los alimentos?

Para ello, el estudiante deberá retomar la actividad del primer y segundo momento. Esta actividad consiste en la reformulación y argumentación del esquema o representación del proceso de la digestión mecánica y química de los alimentos al interior de los órganos del sistema digestivo, en esta ocasión teniendo en cuenta una comida que ingerirá una persona en su almuerzo, dicha comida debe estar conformada por alimentos compuestos por nutrientes de los diferentes tipos. Un menú sugerido podría ser: arroz, carne, ensalada, jugo y un postre de chocolate.

Esto tendrá como referencia la representación de los órganos y sistemas que existen en el interior del sistema digestivo realizada de este proceso en el primer momento y la fundamentación construida en el segundo momento. Esta actividad se realizará de manera individual y será socializada en el aula de clase, con el fin de generar un espacio en donde se compartan ideas, reflexiones y observaciones entre los estudiantes, guiado por el profesor, sobre el momento inicial de esquematización de la digestión y el momento final.

Una segunda actividad consistirá en la representación y explicación de las transformaciones químicas de los alimentos en los diferentes nutrientes de acuerdo a la acción química o mecánica de un órgano o sustancia química. Esto se espera lograr a través del análisis del proceso que vive el menú sugerido al interior del cuerpo humano.

Esta información será consignada en un cuadro conformado de los siguientes aspectos: alimento, tipo de nutriente, lugar(es) de transformación, sustancia química o acción mecánica.

Alimento	Tipo de Nutriente	Lugar(es) de transformación	Sustancia química	Acción mecánica
Arroz,				
Carne,				
Ensalada,				
Jugo				
Postre de Chocolate				

Los recursos a utilizar serán: computadores, figura del cuerpo humano dibujada en un pliego de papel bond, internet, y el foro (en el cual se subirá las representaciones realizadas).

El tiempo estipulado para la realización de esta actividad es aproximadamente 4 horas para realizar el esquema, el cuadro, socializar y compartir con sus compañeros en el aula de clase, el docente tiene como función ser un orientador de la actividad y la discusión en clase.

Cuarto momento

Este momento tiene como propósito vincular los sistemas digestivo y circulatorio mediante el proceso de absorción de los nutrientes resultantes de la transformación de los alimentos hasta llegar al torrente sanguíneo. Para cumplir el anterior objetivo, se realiza un taller que tiene como base la visualización y análisis de un video sobre el proceso de absorción de nutrientes, apoyado de información consultada previamente por parte de los estudiantes sobre la absorción de los nutrientes, este taller se fracciona en tres fases en relación a dicha visualización, es decir, antes, durante y después del video como se presenta a continuación:

- Antes del video: aquí se realizan dos preguntas que intentan detectar la manera como los estudiantes conciben se da el proceso de absorción y transporte de los nutrientes a partir de lo desarrollado hasta el momento en la propuesta. Las preguntas sugeridas son:

- ¿Qué ocurre con los nutrientes obtenidos de la transformación de los alimentos?
- ¿Cómo llegan estos nutrientes al interior de cada célula del organismo en la cual sean requeridos?

Esta actividad se realiza de forma individual y sus resultados deberán ser presentados brevemente a sus compañeros y posteriormente compartidos en el foro, para realizar una comparación con lo propuesto por sus compañeros.

-Durante el video:

Esta fase se desarrollara mediante la presentación del vídeo llamado absorción de nutrientes (<https://www.youtube.com/watch?v=Lfx5QoWe96I>), el cual estará orientado por una serie de preguntas, las cuales se irán resolviendo y debatiendo entre iguales

y con el apoyo del docente que servirá a manera de moderador y guía de la dinámica de la actividad para el cumplimiento del propósito fundamental de la misma.

Esta actividad será realizada por grupos de máximo cuatro estudiantes. las respuestas finales deben ser compartidas con el resto de sus compañeros en un foro virtual.

Las preguntas que se sugieren como referencia para este proceso son:

¿Cuáles nutrientes son absorbidos? ¿De qué depende que un nutriente sea absorbido? ¿Qué partes del intestino ayudan a realizar la absorción de los nutrientes? ¿Qué sustancias no son absorbidas? ¿Qué función cumple en sistema circulatorio en todo este proceso?

Realiza un cuadro en dónde explícites cada uno de los nutrientes que resultan del proceso digestivo y dando cuenta de cuál es el lugar o zona en la cual son absorbidos hacia el interior del torrente sanguíneo.

-Después de video:

En este momento con base al análisis del video y las respuestas dadas a las preguntas, cada grupo debe realizar la redacción de un documento multimedial (texto, imágenes y gráficas) con el cual expliquen el proceso de absorción de los nutrientes y posterior transporte por el sistema circulatorio, este documento deberá ser socializado frente a los compañeros de clase.

Con esto, se pretende que cada estudiante a partir de sus observaciones y análisis desarrolle la capacidad de redactar sus apreciaciones por escrito teniendo en cuenta los procesos de acuerdo de las ideas con sus otros compañeros. Para esta actividad, el docente actúa con un guía, movilizand la dinámica de clase e interviniendo en el momento en el que no sean claros algunos conceptos.

Los recursos a utilizar son computadores, video, conexión a internet, el video y las preguntas a desarrollar.

El tiempo estipulado para el desarrollo de este momento es de dos hora y media, la primera media hora será utilizada para el desarrollo del momento antes del video, los siguientes 30 minutos para el desarrollo del momento durante el video “Absorción de nutrientes” y el resto del tiempo para el después del video.

ACTIVIDAD 4. EL TRANSPORTE DE NUTRIENTES, OXÍGENO Y DESECHOS METABÓLICOS

El sistema circulatorio se encarga del transporte de los nutrientes y del oxígeno proveniente de la respiración hasta el interior celular y de los desechos resultantes del metabolismo celular hacia el sistema excretor y respiratorio quienes expulsan al exterior del organismo a dichos desechos.

Introducción

La nutrición humana comúnmente se vincula a un proceso mediado por el sistema digestivo. Sin embargo, a lo largo del desarrollo de las actividades anteriores se evidencia como se encuentran relacionados otros sistemas como el respiratorio, el circulatorio y el excretor, y la importancia que estos tienen en el proceso de la nutrición. De esta manera, esta actividad pretende orientar la relación existente entre estos distintos sistemas estableciendo, específicamente, la relación del sistema circulatorio, como encargado del transporte de nutrientes, oxígeno y desechos metabólicos, con los otros sistemas.

Por lo anterior, la pregunta de análisis de esta actividad y que servirá de guía en el desarrollo de cada uno de los momentos es: ¿Cómo se transportan los nutrientes, el oxígeno y los desechos metabólicos? Con esta pregunta, se pretende que los estudiantes identifiquen las relaciones del sistema circulatorio con los otros sistemas digestivo, respiratorio y excretor. Donde se puede evidenciar de forma breve la intervención de los diferentes sistemas para la transformación de los nutrientes, el ingreso del oxígeno al organismo. De esta manera se da paso a las relaciones entre

los sistemas que intervienen en la nutrición, en donde los nutrientes y el oxígeno son transportados por el sistema circulatorio hacia las células, y los desechos provenientes del metabolismo son expulsados por medio del sistema excretor y el sistema respiratorio. (Banet, 2001). Lo anterior permite, construir paso por paso las conexiones entre los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor para el ingreso de los nutrientes y el oxígeno a la célula, así como el transporte de los desechos metabólicos al exterior del organismo.

A partir de lo anterior, se proponen dos momentos de desarrollo, donde el estudiante podrá identificar y analizar el complejo proceso de la nutrición, los cuales son presentados a continuación:

Primer momento

Este momento tiene como propósito que el estudiante comprenda cómo se transporta el oxígeno y los nutrientes al interior de las células, y cómo son transportados los desechos metabólicos al exterior del organismo. Para cumplir este objetivo, los estudiantes visualizan una serie de videos en el aula de clase bajo la siguiente pregunta de análisis: ¿Cómo se transportan los nutrientes, el oxígeno y los desechos metabólicos?, momento inicial en el que el docente deberá generar un espacio corto en donde los estudiantes discutan entre ellos esta pregunta. Posteriormente se continua con la visualización de los videos: ¿Cómo funciona el sistema circulatorio? (<https://www.youtube.com/watch?v=IY8ogkSqfvo>), Sistema circulatorio: El corazón (<https://www.youtube.com/watch?v=fXMG0DAu9U0>) y Biología: El oxígeno y la respiración (https://www.youtube.com/watch?v=Yhpme_G2QcU), en donde se realiza explica qué es el sistema circulatorio, cómo se relaciona con los sistemas digestivo, respiratorio y excretor y cómo desarrolla la función de transporte de los nutrientes, oxígeno y desechos metabólicos.

Posterior a ello, los estudiantes se organizan en pequeños grupos de discusión y resuelven las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tejido es distribuido por el sistema circulatorio?
2. Realiza un dibujo en donde explícites la composición de la sangre
3. ¿Cuál es la función de las venas, las arterias y capilares?
4. ¿En qué parte del cuerpo se realiza la conexión entre el sistema circulatorio y respiratorio?
5. ¿Cuál es la función de la hemoglobina?
6. ¿Es qué parte del cuerpo se realiza la conexión entre el sistema circulatorio y digestivo?
7. ¿Cuál es la función de oxígeno en la nutrición?
8. ¿Qué ocurre con los nutrientes y el oxígeno dentro del interior celular?
9. ¿Qué desechos metabólicos se producen en la célula?
10. ¿Cómo son expulsados los desechos metabólicos?

Después de resolver estas preguntas, los estudiantes discuten y socializan las respuestas con sus compañeros de clase. Esto con el fin de generar un espacio de análisis del video y responder de forma colectiva y oral al interrogante inicial: ¿Cómo se transportan los nutrientes, el oxígeno y los desechos metabólicos?

Los recursos a utilizar son un computador, Video Beam o proyector, video, conexión a internet (opcional), video “Nutrición: La circulación” y las preguntas a desarrollar.

El tiempo estipulado para el desarrollo de este momento es de tres horas y media. En donde la media hora inicial se utilizará para la visualización del video, la hora y media siguiente para resolver las preguntas en los pequeños grupos de discusión y la última hora para la discusión y análisis final.

Segundo momento

Este momento tiene como objetivo que el estudiante comprenda la nutrición humana como un proceso complejo que incluye distintos sistemas. Para lo anterior se busca responde a la pregunta ¿Qué relación existe entre los distintos sistemas que intervienen en el proceso de la nutrición humana?

Para dar respuesta a la pregunta se le presenta al estudiante una imagen, en la que se sintetizan las relaciones entre los sistemas que intervienen en la nutrición y su relación con el metabolismo celular. A partir del análisis de la imagen presentada los estudiantes deben elaborar un mapa conceptual en grupos de 3 personas, en donde establezcan la relación entre los diferentes sistemas que intervienen en la nutrición y la función de cada uno de ellos en este proceso. Este mapa conceptual deberá ser compartido por medio de un foro para la discusión colectiva de todos los estudiantes.

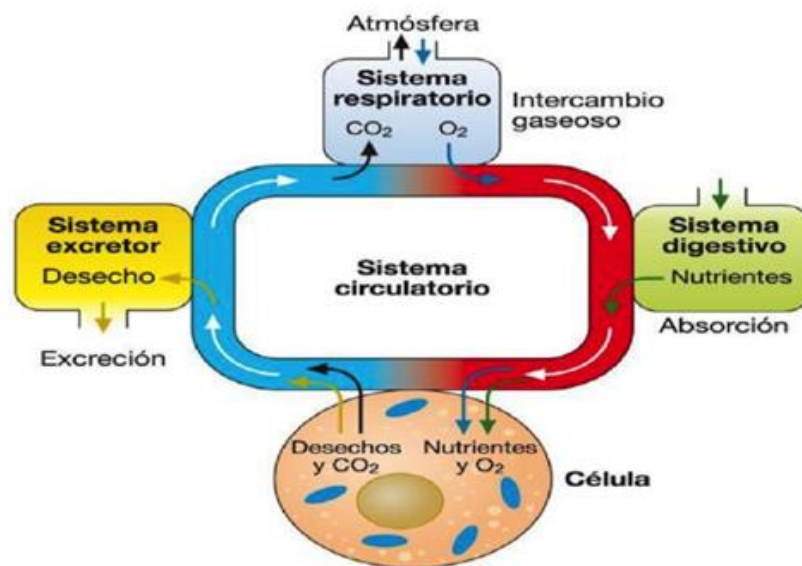


Ilustración 24. Sistemas que intervienen en la Nutrición Humana

Los recursos a utilizar son computador, internet y la página Wix en la que se encuentra la imagen, el software para elaborar el mapa conceptual y el foro mediante el cual se deben enviar los mapas conceptuales para análisis por parte de sus demás compañeros.

El tiempo estipulado para este momento es de dos horas y media, donde el estudiante analiza la imagen y elabora el mapa conceptual.

ACTIVIDAD 5. METABOLISMO CELULAR

El metabolismo es un conjunto de cambios químicos y físicos que se producen en las células del cuerpo para destruir (catabolismo) o construir (anabolismo) moléculas y obtener energía a través de los nutrientes proporcionados por los alimentos.

Introducción

Si bien la nutrición es un proceso que tiene la participación de distintas funciones y procesos como la alimentación y la intervención de distintos sistemas; esta se concreta al interior de las células, lugar en el que se llevan a cabo la producción de sustancias como dióxido de carbono, heces y urea, reconocidos como sustancias de desechos, de esta forma existe una relación con el sistema excretor del ser humano.

Así como la nutrición a nivel celular produce desechos, también se llevan a cabo producción y síntesis de sustancias reguladoras, sustancias estructurales y energía; de este modo se evidencia la importancia de la nutrición, porque es aquella que lleva a la producción de energía y sustancias que estructuran el cuerpo humano y así mismo permite la realización de trabajos mecánicos y síntesis que requieren de la energía producida por la nutrición.

Por lo anterior, la nutrición se cataloga como un proceso complejo, ya que requiere de distintos sistemas de distintas relaciones para poder llegar a su principal función que es nutrir las células de tal forma que puedan realizar todas las funciones del organismo.

Para lograr evidenciar aquellos procesos metabólicos que se producen a partir de la nutrición se presentan a continuación dos momentos, los cuales tienen como propósito comprender el proceso de la nutrición como el que permite la obtención de energía a través de dos procesos el anabolismo y el catabolismo.

Primer momento

En este momento se le presenta a los estudiantes una pequeña conceptualización por parte del docente sobre el metabolismo celular, a partir de ello se generan las siguientes preguntas, que deberán ser socializadas en clase y las respuestas obtenidas de allí deberán ser consignadas en un documento:

- a. ¿De qué nutrientes se obtienen los aminoácidos, glucosa, ácidos grasos y glicerol?
- b. ¿Cómo llegan a las células las unidades básicas del metabolismo?

El propósito de esto es que el estudiante comprenda el metabolismo celular e identifique que sustancias participan y cuales se producen.

Los recursos a utilizar son computador, las preguntas que deben ser socializadas en clase.

El tiempo estipulado para este momento es de 1 hora, donde el estudiante analiza la información suministrada, da respuesta a las preguntas, socializa y redacta un documento con las respuestas.

Segundo momento

En el segundo momento los estudiantes visualizarán un video que les permite ampliar desde un plano visual lo que es el metabolismo celular. Para ello se realizarán preguntas al finalizar el video, con el fin de afianzar la información que se está suministrando (<https://www.youtube.com/watch?v=xamilqQVBro>)

Las preguntas a realizar son las siguiente:

- a) ¿Cuál es la función del ATP?
- b) ¿Por qué las enzimas facilitan el metabolismo celular?
- c) ¿Cómo se llevan a cabo los procesos anabólicos?
- d) ¿Cómo se llevan a cabo los procesos catabólicos?

Después de observar atentamente el vídeo sobre el metabolismo celular, el estudiante deberá realizar un escrito con sus compañeros en el cual explique la finalidad del proceso de la nutrición humana. Finalmente, cada escrito será socializado con los compañeros de clase para realizar observaciones y se entregará al docente.

Los recursos a utilizar son computador, internet, el video “metabolismo celular-anabolismo y catabolismo” y las preguntas a realizar.

El tiempo estipulado para este momento es de dos horas, donde el estudiante visualiza el video 3 interactúa con este para dar respuesta a las preguntas planteadas.

7. CONCLUSIONES

El desarrollo de la educación avanza intentando dar respuesta a las exigencias de la sociedad, la tecnología y la ciencia. Todo ello lleva a pensar los procesos de enseñanza – aprendizaje al interior de la escuela, por esto surgen estrategias, metodologías y herramientas que dan respuesta a estas exigencias.

Como metodología ha surgido y ha cobrado auge el diseño de la enseñanza, el cual le permite al docente pensar su quehacer desde otra perspectiva. Una perspectiva que trascienda a la enseñanza tradicional y que reconozca las necesidades de los estudiantes, en todos los aspectos, desde lo social hasta lo cognitivo. Por ello, el presente trabajo da respuesta al propósito planteado, realizar un diseño de un material de enseñanza sobre el proceso de la nutrición. Teniendo en cuenta esto, se evidencia que mediante el rastreo realizado para determinar que existen unas dificultades frente a la enseñanza del proceso de la nutrición, se ha brindado elementos que incluyen y tienen en cuenta en el momento de diseñar. Ya que reconocer el estado de aprendizaje que se encuentran los estudiantes, le permite al docente generar las estrategias y actividades para una enseñanza direccionada al proceso integrado de la nutrición humana.

De lo anterior, se desglosa una serie de elementos más, como es el conocimiento del contenido de enseñanza y aprendizaje de la nutrición humana. Ya que reconocer las carencias no es la solución, ante los procesos que se llevan al interior del aula, sino que el conocer las dificultades, lleva a conocer los contenidos en los cuales se deben profundizar y replantear la enseñanza. En el caso de la nutrición humana, tema de esta investigación, nos permite verla como un proceso integrado que incluye sistema digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor, y no como un proceso que solo se queda en un solo sistema (sistema digestivo) como usualmente se enseña. Todo esto se logra a través de las pautas y elementos que brinda el diseño de enseñanza.

Es importante resaltar que el diseño de enseñanza permite el uso de múltiples herramientas, entre ellas el uso de las TIC, como recursos que permiten acercarse a la realidad del estudiante. Así mismo, permite que aquellos contenidos que han sido considerados abstractos o que por su nivel microscópico son poco enseñados, puedan ser conocidos, ya que puede llevarse a través de estos recursos desde un aspecto microscópico o celular a un nivel macroscópico y simbólico.

A partir de lo anterior, el diseño de enseñanza no solo contribuye en el desarrollo, organización y representación de un contenido. Sino que permite a los docentes en formación conocer realidades que se pueden presentar al momento del ejercicio como docente. De esta manera, se logra tomar acciones y plantear estrategias frente a situaciones que en el aula de clase se puedan presentar, de tal forma que la enseñanza y el aprendizaje se vean favorecidos y con estos procesos los agentes involucrados en ellos.

Finalmente, el diseño de enseñanza permite tomar metodologías e instrumentos que permiten concretar y evidenciar el diseño, como es el caso de la ReCo. Un instrumento de diseño que hace del contenido del proceso de nutrición humana una enseñanza completa, la cual ha acogido todos los elementos que puedan surgir al momento de su ejecución. Ya que, a través de las preguntas que genera el instrumento, hace que sus respuestas sean precisas, de tal forma que no haya nada que se quede por fuera del diseño, al tener en cuenta recursos, ideas, dificultades, contenido y evaluación. Esto se concreta con el planteamiento de actividades que reflejan la complejidad e integralidad del diseño, convirtiéndolo en una metodología que poco a poco cobra fuerza en el campo de la educación y permite el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

8. REFERENCIAS

- Angulo, J. (2014). Pirámide nutricional. El rincón de los expertos. Recuperado de: <https://www.diariodenavarra.es/blogs/dn-running-dudas-consejos/2014/02/05/piramide-nutricional/>
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. (2013). Biología: la vida en la tierra, con fisiología (No. 57). Pearson Educación, 9na edición.
- Banet, E., & Núñez, F. (1989). Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos. Enseñanza de las Ciencias, 7(1), 035-44.
- Banet, E., & Núñez, F. (1992). La digestión de los alimentos: un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje. Enseñanza de las Ciencias, 10(2), 139-147.
- Banet Hernández, E., & Núñez, F. (1996). Actividades en el aula para la reestructuración de ideas: un ejemplo relacionado con la nutrición humana. Revista Investigación en la Escuela, (28), 37-58.
- Banet, E. (2001). Los procesos de nutrición humana. Editorial Síntesis. España.
- Banet, E. (2008). Obstáculos y alternativas para que los estudiantes de educación secundaria comprendan los procesos de nutrición humana. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales, 14(58), 34-55.
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. Educación química, 15(3), 210-217.
- Benarroch, A. (2008). Una simulación teatral para la enseñanza de la nutrición humana en la educación primaria. Alambique, 55, 96-103.
- Calderone, M. & González A. (2016). Materiales didácticos. Una metodología para su producción en la era de las TIC. Virtualidad, educación y Ciencia, 7 (13). En: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/16204/16081>
- Candela, B. (2016). La ciencia del Diseño Educativo. Programa Editorial Universidad del Valle. Cali, Colombia
- Carabali, D., & Paz, E. (2017). Diseño curricular coherente del proceso de la nutrición humana (Tesis de maestría). Universidad del Valle, Cali-Colombia.

- Carbajal A. (2013). Manual de nutrición y dietética. Departamento de nutrición. Universidad Complutense de Madrid. Pp. 1-5. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (1997). El constructivismo en el aula. Graó
- Colombia Aprende (2016). Matriz de Referencia ¿Qué aprendizajes se evalúan en las pruebas saber? Ciencias Naturales 7º. Siempre Día E.
- Colombia, M. D. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Colombia, M. D. (2016). Matriz de referencia. Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia: Magisterio
- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Abecé de la alimentación Saludable. El Ministerio, Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SN/A/abc-alimentacion-saludable.pdf>
- Daza, D. I., Quijano, S. M., & Erazo, E. I. (2005). El problema de la nutrición: Una mirada desde el aula de clase.
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2). En: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Espinosa Ríos, E. (2016). La reflexión y la mediación didáctica como parte fundamental en la enseñanza de las ciencias: un caso particular en los procesos de la formación docente. Tecné Episteme Y Didaxis TED, (40). <https://doi.org/10.17227/01203916.6149>
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007, September). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. In SPDECE.
- Hodson D. & Hodson J. (1998): From constructivism to social constructivism: a Vygotskian perspective on teaching and learning science. School Science Review, 79 (289). p. 33-41.

- Karp, G. (2008). Biología Molecular y Celular. Capítulo 2. Las bases químicas de la vida. 2.5. Cuatro tipos de moléculas biológicas. Pp. 42-49. 5ta edición. McGraw-hill
- Ley, N. (1994). 115. Diario oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 8.
- Loaiza, A. & Zambrano, A. (2005). Propuesta educativa para la enseñanza y el aprendizaje significativo de la nutrición humana. Tesis de Grado. Universidad del Valle.
- Londoño, S. & López, C. (2016). Diseño de una hipermedia educativa para la enseñanza aprendizaje de la nutrición como experiencia de profesores en formación. TED: Tecné, Episteme y Didaxis. Número Extraordinario, págs. 1471-1477.
- MEN, M. (1998). Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santa Fe de Bogotá: Magisterio.
- MEN, M. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales.
- MEN, M. (2016). Derechos básicos de competencias en ciencias naturales.
- Ministerio de salud Colombia. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Núñez, F., & Hernández, E. B. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 14(3), 261-278.
- Palencia, Y. (2004). Alimentación y salud claves para una buena alimentación. España: Editorial med_naturista.
- Pérez, E., González Rodríguez, M., García Castro, S., & Cueva Lovelle, J. M. (2001). Metáforas para el Diseño de Entornos Hipermedia Educativos y Lúdicos. *Informática Educativa Comunicaciones*, 1(1-21).
- Pozo, J. I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata.
- Rodríguez, J. (2013). Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista. En Presencia Universitaria. Año 3 No. 5. Págs. 36-45.
- Sapuyes, Z. & Viveros, D. (2010). Concepciones de los maestros sobre el tema de la nutrición humana y las relaciones con los demás sistemas del cuerpo (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Cali-Colombia.

Viáfara, R. (2006). La relación entre la educación en ciencias y las NITC a través del diseño, desarrollo y aplicación de un programa educativo multimedia. *El Hombre y la Máquina*, (26), 18-29.

Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. *The collected works of LS Vygotsky*, 1, 39-285.

9. ANEXO 1.

PRACTICAS DE LABORATORIO: NUTRICIÓN, LA COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

Esta actividad experimental, consiste en identificar los principales nutrientes que están presentes en los alimentos que consumes a diario, como son las proteínas, los carbohidratos y las grasas. En esta experiencia se exponen los alimentos a distintas sustancias químicas, lo cual genera una reacción que permite identificar los nutrientes que principalmente componen al alimento. A partir de ello, podrás indagar sobre su composición nutricional y las funciones que ayuda a desempeñar en el organismo, ya sea, a nivel estructural, energético o regulador en el interior del organismo.

A continuación, encontrarás diferentes procedimientos para identificar la presencia de proteínas, carbohidratos y lípidos.

Las proteínas, nuestras amigas constructoras.

Nuestro cuerpo necesita proteínas, ¿cómo podemos identificarlas?

Materiales

- 1 clara de huevo crudo
- Agua hirviendo
- 1 tenedor
- 1 vaso

Procedimiento

1. Coloca la clara de huevo crudo dentro de un vaso. Observa su apariencia
2. Agrega el agua hirviendo sobre la clara, de forma que llene el vaso
3. Remueve con el tenedor y observa de nuevo la apariencia del huevo. ¿Qué sucede?

La explicación

La clara de huevo, transparente, casi líquida, se transforma en blanca y sólida dentro del agua hirviendo. La clara de huevo compuesta por una gran parte de agua

(90%) y de una proteína llamada albúmina (10%). En la clara de huevo crudo, las proteínas se parecen a diminutas peloticas de hilo invisibles a simple vista, tan pequeñas que dejan pasar la luz.

Cuando son calentadas por el agua, las peloticas se desenrollan en hilos que se mezclan entre ellos aprisionando el agua que contiene la clara y se convierte en una sustancia filamentos más rígida y opaca. Este fenómeno es conocido como desnaturalización de las proteínas y coagulación.

Lípidos, constructores y energéticos.

Los lípidos son cuerpos grasos presentes en numerosos alimentos, ¿cómo podemos saber si los alimentos contienen lípidos?

Materiales

- Mantequilla
- Margarina
- Limón
- 1 hoja de papel
- 1 lápiz
- Miel
- Mantequilla de maní
- Leche
- Crema para batir
- Papas fritas

Procedimiento

1. Sobre la hoja de papel y con la ayuda del lápiz, traza tantos círculos como alimentos tengas
2. Escribe el nombre de cada alimento encima de cada círculo
3. Frota ahora cada alimento dentro del círculo que le corresponda
4. Observa el papel 10 minutos después, ¿qué sucedió?

La explicación

Algunos círculos se han secado, otros no. El agua y la grasa producen manchas que se ubican entre las fibras del papel. Pero las manchas hechas con agua se evaporan, mientras que las que hiciste con grasa han quedado. Los alimentos que han producido manchas duraderas contienen grasas, que son lípidos.

Carbohidratos, los que nos brindan energía

Los carbohidratos aportan calorías importantes para el ser humano, ¿cómo podemos identificarlos?

Materiales

- Papa
- Zanahoria
- Fideos
- Pan
- Alcohol yodado
- Gotero
- 4 vasos

Procedimiento

1. Corta cada una de las muestras en pequeñas porciones y rotula cada uno de los vasos con el nombre de cada alimento.
2. Coloca cada una de las muestras en su respectivo recipiente.
3. Agrega unas gotas de alcohol yodado y observa lo que sucede.

La explicación

Cada una de las muestras que contienen almidón, principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales, se tiñen de color azul al contacto con el yodo, debido a la presencia de almidón. Cuanto más azul se vuelve la muestra al agregarle yodo, más almidón contiene. En el caso de la zanahoria, no se observará una coloración azul considerable porque, aunque posee azúcares su cantidad de almidón es mínima.

10. ANEXO 2.

ESQUEMA MODELO PARA INFORME DE LABORATORIO

Autor 1., e-mail; Autor 2., e-mail; Autor 3., e-mail; Autor 4., e-mail; Autor 5., e-mail
Curso
Institución educativa

En este documento se presenta una guía para la elaboración de un informe de laboratorio. Deberá sustituir título y demás elementos por los correspondientes a la actividad que está informando. En esta sección de resumen se presenta sucintamente el contenido del informe y se mencionan los principales resultados obtenidos.

INTRODUCCIÓN

En esta sección se presenta el tema de trabajo de la actividad. Debe ser breve y conciso y no reiterar información disponible en otras fuentes sin dar las correspondientes referencias. Se incluirán también los objetivos de la experiencia.

METODOLOGÍA

- Materiales

Se elabora un listado de los distintos materiales y reactivos que se utilizaron y se indican las cantidades de cada uno.

- Procedimiento

Se indican todos los pasos necesarios para realizar la experiencia. Se pueden indicar con esquemas la construcción de diferentes dispositivos (montaje) o con dibujos, imágenes, fotos, etc.

DATOS, CÁLCULOS Y RESULTADOS EXPERIMENTALES

Se presentan los resultados obtenidos en las mediciones de la práctica. Estos

resultados deberán presentarse en forma clara y ordenada haciendo uso de tablas y/o gráficos y/o el formato que considere más conveniente para la claridad de la comunicación. De igual forma, se informará explícitamente el procesamiento que se sigue con los datos y el cálculo de errores correspondientes.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se analizan los datos o información obtenida, de acuerdo a la literatura y los resultados obtenidos en la práctica.

CONCLUSIONES

Se trata de un conjunto de preguntas y respuestas que surgen luego del análisis de los datos, y que permitirán corroborar o no las hipótesis planteadas en el objetivo de la experiencia.

REFERENCIAS

Libros, revistas, artículos y trabajos previos que aportan información acerca del tema de la práctica.