

Nutri Virtual diseño de un objeto virtual de aprendizaje sobre la nutrición y alimentación humana, dirigido a estudiantes de grado quinto.

ESTUDIANTE

OSCAR LEONARDO APARICIO BARRERA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

PROGRAMA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR EN CIENCIAS**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR EN CIENCIAS**

BOGOTÁ, DC. 2020

**NUTRIVIRTUAL DISEÑO DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE
SOBRE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN HUMANA, DIRIGIDO A
ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO.**

ESTUDIANTE

OSCAR LEONARDO APARICIO BARRERA

Trabajo para optar por el título de: LICENCIADO EN BIOLOGÍA

DIRECTOR:

ÉDGAR ORLAY VALBUENA USSA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

PROGRAMA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR EN CIENCIAS**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR EN CIENCIAS**

BOGOTÁ, DC. 2020

DEDICATORIA

A mi madre, Odilia Barrera Saavedra por brindarme su amor, paciencia y apoyo incondicional en el antes, durante y culminación de este proceso.

A mi padre, Leónidas Aparicio, ya que sin su apoyo posiblemente no hubiera podido comenzar este proceso.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por sus consejos y apoyo incondicional durante este proceso formativo.

A mi tutor el Doctor Édgar Valbuena quien estuvo pendiente del proceso y brindó sus conocimientos para la construcción y materialización de este trabajo de grado.

A mis compañeros y amigos: Natalia Rincón, Marco Salazar, Yorely López, Erika Jiménez quienes con sus palabras y apoyo motivaron mi paso por la Universidad.

A los(as) profesores: Guillermo Chona, Ligia Forero, Catalina Vallejo, Analida Hernández, Gloria Escobar, Ana Dueñas, Carlos Vargas, por sus voces de aliento, aportes y apoyo en la planeación, ejecución y validación de este trabajo de grado.

Al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y a la línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor en Ciencias (CPPC).

A la Universidad Pedagógica Nacional por ser mi segundo hogar, donde me deconstruí y reconstruí como profesional, profesor y persona.

A los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Distrital Manuela Beltrán (2019), sin su colaboración no hubiera sido posible la construcción de este material.

A la profesora Nedy Margarita Gómez, profesora de la Institución Educativa Distrital Manuela Beltrán, quien con su experiencia colaboró en mi formación durante la práctica pedagógica y didáctica.

A Mónica Pinedo y David Mateus, estudiantes Licenciatura en Artes Escénicas de la Universidad Pedagógica Nacional quienes desinteresadamente se ofrecieron a hacer las voces de los personajes de NutriVirutal.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
ASPECTOS PRELIMINARES	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
OBJETIVOS	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
JUSTIFICACIÓN	12
ANTECEDENTES	13
Enseñanza de la nutrición	13
Desarrollo conceptual de la nutrición en la escuela	15
Creación de material educativo	16
MARCO CONCEPTUAL	18
1. Marco conceptual pedagógico y didáctico	18
1.1. Modelo pedagógico	18
1.2. Didáctica	21
1.3. Desarrollo del Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC)	22
1.4. Modelización	25
1.5. Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)	28
2. Marco conceptual biológico	31
2.1. Nutrición y alimentación humana	31
2.2. Los sistemas y la nutrición	33
2.2.3. El estómago	34

2.2.4.	El hígado _____	34
2.2.5.	El páncreas _____	35
2.2.6.	Intestino delgado _____	35
2.3.	Alimentación _____	37
2.3.1.	El plato saludable _____	38
2.3.2.	Grupo 1: Frutas y verduras _____	38
2.3.3.	Grupo 2: Cereales y tubérculos _____	38
2.3.4.	Grupo 3: Leguminosas y alimentos de animal _____	39
2.3.5.	Grupo 4: Alimentos accesorios grasas y azúcares _____	39
2.3.6.	Consumo de agua _____	39
2.4.	Actividad física _____	39
METODOLOGÍA _____		40
	Enfoque hermenéutico interpretativo _____	40
FASES DE LA INVESTIGACIÓN _____		41
	Fase 1: Formulación y planificación del OVA NutriVirtual _____	41
	Fase 2: Diseño y modelización del contenido para el OVA NutriVirtual _____	41
	Fase 3: Presentación de los contenidos del OVA _____	43
ANÁLISIS Y RESULTADOS _____		44
	Desarrollo conceptual y contextual NutriVirtual _____	44
	Análisis siluetas _____	47
	Análisis preguntas _____	48
Diseño, modelización y elaboración del material didáctico de NutriVirtual. _____		53
	Sección 1: Plato saludable _____	57
	Introducción a una alimentación balanceada _____	58
	Grupos alimenticios 1, 2 y 3 _____	59

Alimentos accesorios: azúcares y grasas	60
Inocuidad de los alimentos	62
Sección 2: Viaje al interior del cuerpo	63
Introducción a la nutrición humana	67
La boca y la nutrición humana	68
De bolo alimenticio a nutriente	70
Sistema respiratorio y circulatorio	71
Procesos celulares y la nutrición	72
Sistema excretor	73
Juego interactivo viaje al interior del cuerpo humano	74
Sección 3: Prácticas en torno al alimento	75
Componente social de la nutrición	76
La actividad física y la nutrición	77
Caso clínico	78
Taller interactivo: mi estado nutricional	79
Presentación de contenidos del OVA NutriVirtual.	80
CONSIDERACIONES FINALES	83
CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de dos años de investigación, donde en el primer año se realiza un acercamiento por medio de la práctica pedagógica y didáctica (I y II) al proceso de enseñanza y aprendizaje de la nutrición y alimentación humana, a partir de la interacción entre el profesor en formación y los estudiantes de grado quinto (503) de la Institución Educativa Distrital (IED) Manuela Beltrán se evidenciaron problemáticas en torno a las prácticas alimentarias. Al igual, se reflexiona sobre algunos aspectos a tener en cuenta cuando se enseña el tema de nutrición en la escuela y el papel del profesor durante el proceso de enseñanza (Aparicio, 2020).

Para el segundo año como trabajo de grado se propone el diseño de un material educativo, por lo cual surge la idea de crear un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) el cual permitirá abordar el tema de nutrición y alimentación humana, en el contexto colombiano. Es así como a partir de la reflexión que se desarrolló en el ejercicio de práctica pedagógica y didáctica se identificaron aspectos a nivel social y cultural importantes a la hora de abordar este tema en la escuela.

Enfocar el desarrollo del OVA en la nutrición y alimentación humana, además de aportar a una problemática del contexto escolar, permite abordar la preocupación que expresa el Ministerio de Salud (MinSalud) en cuanto a la proyección que realizan por medio de las Encuestas Nacionales de Situación Nutricional (ENSIN) en las cuales estiman un incremento en problemas asociados con el peso en infantes (MinSalud, 2017). Al igual, el desarrollar este tema en el grado quinto donde oscilan las edades entre los 9 a 12 años, permite ofrecer al estudiante herramientas que van a marcar su estilo de vida y por consecuente sus acciones, promoviendo hábitos saludables en cuanto al consumo de alimentos, evitando el desarrollo de enfermedades asociadas con la nutrición.

Por otra parte, nos adentramos dentro del desarrollo de las tecnologías y su implementación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiéndonos problematizar aspectos en cuanto a la modelización y el papel del profesor en la creación de material educativo, teniendo en cuenta desarrollos a nivel del Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC) y los lineamientos para la creación de OVA's a nivel nacional.

El presente trabajo se realiza en cinco capítulos en los cuales se desarrolla la pregunta problema. El primero consta de una revisión documental en cuanto a la problemática a desarrollar, los objetivos y la justificación. El segundo se desarrolla con base en los fundamentos teóricos de la investigación, allí encontrará los antecedentes y el marco teórico. En el tercero se abordan los aspectos en cuanto a la metodología. Para el cuarto se presentan los resultados obtenidos. Por último, en el capítulo quinto se desarrolla el análisis, conclusiones y recomendaciones.

En cuanto a la estructuración del OVA se decide realizar un cuestionario sobre ideas previas y 3 módulos relacionados con el alimento, cuerpo y contexto, los cuales le permitan al estudiante acercarse al tema de nutrición por medio de videos, juegos, preguntas y talleres interactivos. Cada módulo se pensó desde el: ¿Por qué?, ¿Para qué? Y ¿Cómo? Estos cuestionamientos se desarrollan en el capítulo de resultados.

ASPECTOS PRELIMINARES

En la presente sección se desarrollan los elementos que dan paso a la investigación, la cual está relacionada con el desarrollo y creación de contenido didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la nutrición y alimentación humana, por medio de entornos virtuales. Es importante resaltar que los datos obtenidos en la práctica pedagógica y didáctica se emplearon como soporte para la construcción el OVA.

Aclaremos que la implementación del OVA NutriVirtual no se pudo llevar a cabo debido a la emergencia sanitaria que se vive actualmente en el país por el COVID-19.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el desarrollo de las tecnologías de la información (TIC's) y su incorporación en el aula representan uno de los retos más importantes en la educación. Tal como indica Díaz (2013) “No se limita al problema de contar con las herramientas que conforman estas tecnologías: equipos y programas de cómputo, sino que lo más importante radica en construir un uso educativo, y estricto sentido didáctico de las mismas” (p.1). Al igual, considera que las propuestas deben estar orientadas por elementos claves como lo son: ¿Qué se considera debe ser aprendido?; ¿Cuál orden seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje?; ¿Cómo

evaluar el proceso que se da de manera virtual? Y ¿Cuáles interacciones se posibilitan entre los estudiantes y el docente por medio de entornos virtuales?

Para contestar los primeros tres cuestionamientos se debe considerar el trabajo pedagógico y didáctico que realiza el maestro en el planeamiento de sus actividades en el aula, partiendo de: la lectura del contexto, el acercamiento que tiene el grupo poblacional con el tema, la selección y orden de material y como aspecto fundamental la reflexión continua antes, durante y después del proceso de intervención (Aparicio, 2020)

Para el último cuestionamiento es importante resaltar que el acceso a entornos virtuales permite reconocer a profesores y estudiantes como sujetos activos en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Edel-Navarro, 2010). Estableciendo así un circuito de la relación pedagógica ya nombrado por Freire en los años setenta del siglo pasado: “No más un educador y educando, sino un educador-educando y un educando-educador”, evidenciando así una acción recíproca en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, encontramos el aspecto de lo significativo y su relación con el aprendizaje, enfatizando en la capacidad de planificar contenidos y analizar los aspectos de la realidad que rodean al estudiante, para de esta forma articular un problema de la realidad con el contenido a desarrollar en el aula, fomentando la toma de decisiones por parte del estudiante con base en lo aprendido (Alvarado y García, 2008).

Al buscar cómo se aborda el tema de nutrición y alimentación humana en la escuela, encontramos a Dueñas (2019) quién evidencia por medio de su tesis doctoral, que en la mayoría de los casos el desarrollo de esta temática se queda en la repetición y memorización de conceptos a nivel de la funcionalidad de algunos órganos y alimentos. Sin embargo, problematiza que otros factores deben ser tenidos en cuenta al enseñar a esta temática. Tales como: lo cultural, social, económico y político, etc.

Albuquerque, *et al.* (2013), indican que es importante abordar en clase para que el estudiante visualice las implicaciones que tiene para su cuerpo a nivel fisiológico y social tanto los malos como los buenos hábitos alimenticios, favoreciendo así el consumo de alimentos saludables desde temprana edad.

También es importante abordar el tema de nutrición y alimentación humana ya que permite reconocer la causa y consecuencia de diferentes enfermedades provocadas por la malnutrición, tales como: la bulimia, anorexia, desnutrición, sobrepeso y obesidad, desarrolladas por ingerir alimentos que afectan el sistema o, por el contrario, pueden ser causadas por la falta de nutrientes (Ramos E. y Pascual M. 2005).

De esta manera se concluye la necesidad de desarrollar investigaciones que pretendan buscar una solución a los problemas de malnutrición, donde se reconoce el ámbito educativo como un escenario idóneo de intervención, dando paso a un campo de acción a nivel del Conocimiento Profesional del Profesor en Ciencias (CPPC), en este caso de biología, ya que a partir del Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC), puede aportar en el desarrollo de estrategias didácticas que potencialicen la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, con el fin de incidir positivamente sobre las prácticas nutricionales de los estudiantes.

Lo que conlleva a plantearse el siguiente problema de investigación:

¿Cómo a través del diseño de un Objeto de Aprendizaje Virtual se aporta en la construcción de material didáctico sobre la nutrición y alimentación humana?

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje para aportar en la construcción de material didáctico sobre nutrición y alimentación humana, dirigido a estudiantes de grado quinto a nivel local.

Objetivos específicos

1. Identificar aspectos a nivel pedagógico, didáctico y biológico que confluyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nutrición y alimentación humana.
2. Problematizar la construcción de contenido didáctico biológico sobre la nutrición y alimentación humana a partir de elementos pedagógicos y didácticos.
3. Estructurar conceptos, actividades y contenidos estructurantes para la enseñanza de la nutrición y alimentación humana en el grado quinto de básica primaria.

4. Promover a partir del OVA el desarrollo de contenidos curriculares que permitan relacionar aspectos sociales y disciplinares en la enseñanza de la nutrición y alimentación humana.

JUSTIFICACIÓN

Ante el incremento de los índices de sobrepeso en la población colombiana, nace una preocupación frente a las proyecciones que se realizan tanto a nivel nacional como internacional, donde para el 2025 se establece que 20% de la población mundial tendrá problemas asociados al consumo excesivo de carbohidratos (Lancet. 2016). Como maestro en formación de la Licenciatura en Biología resulta de especial interés proponer estrategias a nivel pedagógico y didáctico que permitan afrontar esta problemática propiciando así la prevención de los problemas relacionados con la nutrición en los entornos escolares.

De esta forma se propone el diseño y validación de un OVA el cual permita aportar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nutrición y alimentación humana, teniendo en cuenta aspectos a nivel pedagógico, didáctico, biológico y sociocultural, posibilitando una enseñanza para la comprensión, la cual está articulada con el contexto inmediato del sujeto, de tal manera que le permita establecer puentes entre la teoría y la práctica, posibilitando la aplicación de lo aprendido en clase (Aparicio, 2020).

A nivel nacional es escaso el desarrollo de material enfocado al diseño de material pedagógico y didáctico en torno a la nutrición y la alimentación, especialmente en el grado quinto. El presente trabajo es pertinente para afianzar conocimientos entorno a la enseñanza y aprendizaje de este tema en la escuela, evidenciando características, factores y necesidades a la hora de abordarlo. Es así como se pretende aportar en la construcción de Conocimiento Didáctico de Contenido Biológico (CDCB) por medio de la discusión de aspectos fundamentales de la didáctica de las ciencias, desde la planeación, diseño y validación de estrategias para abordar temáticas de interés social.

Por otra parte, teniendo en cuenta el auge que ha tenido el desarrollo tecnológico los últimos años se apuesta al desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) como estrategia didáctica que permite mantener a la vanguardia los procesos

educativos, además en el marco de la pandemia por el COVID-19 se hace necesario desarrollar estrategias didácticas respetando las condiciones de aislamiento por medio de entornos virtuales. Por lo cual es de suma importancia comprender conceptos estructurantes en la enseñanza de la nutrición para realizar su modelización evitando en el mayor de los casos caer en la saturación de información, errores conceptuales y sin desviar el propósito del OVA de prevenir el desarrollo tanto a largo como corto plazo de enfermedades asociadas a la malnutrición, como lo son: el bajo peso y la obesidad.

Consecuente con lo anterior es importante aclarar que se elige la población de quinto grado debido al trabajo de interacción realizado durante la práctica pedagógica y didáctica I y II, es así como a partir de la reflexión sobre datos obtenidos se planteó la estructuración y modelización del OVA. Adicional a esto, desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su documento Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) propone abordar el tema de nutrición desde los grados cuarto y quinto de primaria, donde establece como aprendizaje estructurante: *“Comprende 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.”* (MEN, 2016, p 20).

ANTECEDENTES

Para el desarrollo de este apartado se designaron las categorías: enseñanza de la nutrición en la escuela; desarrollo conceptual de la nutrición; creación de material educativo (virtual y no virtual). Esto permitió conocer los aportes que se han realizado en este campo, evidenciado así, su importancia, características y aspectos para tener en cuenta para el desarrollo de la propuesta.

Enseñanza de la nutrición

Benharroch (2008) en su trabajo “Una simulación teatral para la enseñanza de la nutrición humana en la educación primaria.” diseña una propuesta didáctica desde la comprensión del sistema circulatorio y otros sistemas que intervienen en este proceso. Esta simulación fue desarrollada en cursos de grado quinto de primaria de la ciudad de Melilla, España. La actividad fue liderada por 8 estudiantes y tiene como finalidad enseñar el trabajo realizado

por los órganos y tejidos en el proceso de nutrición. Como comentarios frente a la actividad y su relación con el desarrollo del OVA, se destaca la población y su participación en el ejercicio didáctico, adicional a ello la integración de sistemas como el circulatorio en el proceso de nutrición humana. Al igual, se nombra el problema de los errores conceptuales que es posible se presenten debido a la simplificación excesiva que suscita el ejercicio, sin embargo, aquí se evidencia la importancia del acompañamiento del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para aclarar dichos problemas conceptuales.

Macias et al. (2012) en su revisión “Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud.” Estableció como objetivo establecer la educación para la salud como una herramienta preventiva y promocional, donde a través de la implementación de programas se aporte al seguimiento de hábitos alimentarios saludables en niños de edad escolar. Teniendo en cuenta aspectos como: alimentación y nutrición en la edad escolar, hábitos alimentarios y la educación para la salud. Destacan el desarrollo de programas nutricionales con la finalidad de buscar un trabajo conjunto donde se tenga en cuenta a los padres de familia y profesores, ya que representan sujetos importantes en la toma de decisiones entorno al alimento. De la revisión de este escrito se evidencia la incidencia de los núcleos próximos del estudiante que intervienen en la toma de decisiones en torno al alimento y cómo a partir de ellos se pueden realizar estrategias didácticas que le brinden al estudiante una serie de criterios propiciando una responsabilidad autónoma frente a su alimentación.

Villa, M. (2018) en su tesis de maestría “Intervenciones educativas sobre nutrición y actividad física en niños de educación primaria: una revisión sistemática.” planteó como objetivo realizar una descripción de las intervenciones educativas en torno a la alimentación y/o actividad física realizadas a estudiantes de primaria, con la finalidad de disminuir o prevenir la obesidad infantil y analizar la eficacia de estas. Por lo cual realizó una búsqueda bibliográfica teniendo en cuenta los siguientes aspectos: niños en educación primaria (6-12 años), estudios experimentales y revisiones sistemáticas en torno a la nutrición y/o actividad física en el ámbito escolar, evaluación del efecto de los programas educacionales sobre la obesidad infantil y publicaciones durante el periodo de 2013 a 2017. Logró Identificar 571 artículos, e incluyó 34 estudios. Encontró que, las intervenciones combinadas tuvieron más

éxito, también dedujo que la participación de padres de familia, el sexo y el nivel socioeconómico pueden influir en el desarrollo de las intervenciones. En este antecedente se evidencia la relación que tienen los aspectos nutricionales con la actividad física y cómo a partir de esta se potencializa la prevención de enfermedades nutricionales, lo cual permite pensarse estrategias que agrupen la nutrición y la actividad física para el planteamiento de actividades del OVA.

Desarrollo conceptual de la nutrición en la escuela

Cuero y Rentería (2012) en su trabajo de grado “La nutrición humana: un análisis de libros de texto utilizados por algunos docentes de ciencias naturales de 7° de básica secundaria.” Realizan un análisis de tres libros de texto seleccionados por medio de una encuesta a 14 instituciones públicas ubicadas en la comuna 8 del municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. Donde tuvieron en cuenta las siguientes características: contenidos, imágenes, lenguaje, actividades y evaluación. La información se sistematizó en dos instrumentos: la plantilla de análisis de libros de texto de Calvo y Martín (2005) y la guía para el análisis de libros de textos de Pérez, J (S.F). Como resultado encontraron que el contenido conceptual que se aborda en el tema de nutrición humana se enfatiza en el sistema digestivo. Concluyen que para enseñar el concepto de nutrición humana hay que realizar un análisis exhaustivo del contenido conceptual. En este caso, se evidencia como en los libros de texto se obvia la participación de otros sistemas que intervienen en el proceso de la nutrición, además de aspectos sociales y culturales. De tal forma que para el diseño de las actividades del OVA se busca la integralidad tanto de sistemas y órganos que intervienen a nivel biológico como de aspectos a nivel cultural y social.

Dueñas A. (2014) en su revisión documental denominada “Enseñanza de la Nutrición Humana. Revisión de antecedentes” se planteó como objetivo analizar y caracterizar los antecedentes de la enseñanza de la nutrición humana de 50 artículos, a partir de una revisión de carácter cualitativo, donde desarrolla las siguientes categorías: contenidos de enseñanza; problemática relacionada con la enseñanza-aprendizaje de la nutrición; finalidades de la enseñanza-aprendizaje; conocimientos previos de los estudiantes; estrategias de enseñanza. A partir de lo anterior, encontró que la enseñanza de la nutrición se debe abordar desde diferentes enfoques, no sólo el biológico, y que las principales dificultades que se encuentran

tienen que ver con la enseñanza desarticulada de los diferentes sistemas, los conocimientos inadecuados de algunos docentes y las ideas previas de los estudiantes. Destaca que no se encuentran referencias sobre el estudio de la nutrición a través del metabolismo y son escasos los artículos que establecen relaciones de los sistemas y las células.

De esta manera la revisión documental aporta en la construcción del OVA visualizando elementos a nivel pedagógico y didáctico en cuanto a la articulación de contenidos conceptuales y socioculturales que permitan abordar el tema de forma holística. Adicional, permite evidenciar un campo de acción frente a la creación de material sobre la nutrición desde componentes como lo son el metabolismo y la célula, por lo cual se considera importante abordar estos aspectos en la creación de contenido y actividades al interior del OVA.

Aparicio (2020) en el artículo: Enseñando la nutrición en el grado quinto, una experiencia desde la práctica pedagógica y didáctica de un maestro en formación inicial, desarrolla una propuesta educativa para abordar el tema de nutrición en el grado quinto (503) de la IED Manuela Beltrán, identificando factores a nivel pedagógico, didáctico y disciplinar biológico, con la finalidad de fomentar la capacidad argumentativa y la toma de decisiones en situaciones cotidianas, como lo es la elección de los alimentos. Como resultados interesantes para el desarrollo del OVA se encuentra la relación que se debe establecer entre el conocimiento teórico y la práctica, núcleos importantes para tener en cuenta como los son la familia, el colegio y el barrio, de qué forma influyen la toma de decisiones entorno al alimento. La relación que establecen los estudiantes entre la nutrición y la salud, en cuanto al humano pese a la preferencia por algunos alimentos y actividades que comprometen su salud. De tal forma que los módulos desarrollados en el OVA buscan atener y visualizar estos núcleos a partir de la modelización y transposición didáctica de la nutrición y alimentación humana.

Creación de material educativo

Llévano y Leclercq (2013) en su artículo “Efectividad de seis juegos de mesa en enseñanza de conceptos básicos de nutrición.” Se proponen evaluar las siguientes actividades: concéntrese, cartas, rompecabezas, bingo, lotería y escalera, juegos que iban relacionados

directamente con la temática de nutrición, alimentación y salud. El estudio se realizó con estudiantes de 7 a 12 años matriculados en las escuelas del distrito capital en la ciudad de Bogotá. Se realizó una metodología denominada Clúster que se basa en el estudio controlado y aleatorizado, donde el conocimiento de los estudiantes era evaluado por medio de cuestionarios en tres momentos diferentes. Como resultados exponen que en relación con el conocimiento el grupo de intervención aumentó su conocimiento a partir de la segunda intervención y se mantuvo. Para concluir los seis juegos se pueden utilizar como herramienta para la enseñanza de conceptos básicos de la nutrición, alimentación y salud para niños. En relación con el diseño del OVA este antecedente permite evidenciar la planeación, desarrollo y evaluación de los juegos implementados, con el fin de establecer puntos de referencia para la creación de actividades en las cuales se desarrolle el tema de nutrición, además de plantear un método de evaluación del OVA mediante el uso de cuestionarios.

Ramos (2018) en su tesis de maestría “Objeto virtual de aprendizaje en el proceso enseñanza del concepto de nutrición” se plantea como objetivo diseñar e implementar un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de nutrición en los estudiantes del grado séptimo de la institución educativa Aureliano Flores Cardona del municipio de Anserma (Caldas). Donde relaciona los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Al igual, integra el área de ciencias naturales con otras disciplinas como matemáticas, inglés y lenguaje. Como conclusión determina que, al implementar estrategias virtuales en los procesos de enseñanza, promueve en los estudiantes motivación que servirá para impulsar la construcción del aprendizaje significativo e integral.

La relación entre este antecedente y el diseño del OVA, radica en los criterios a nivel conceptual, frente al manejo integrado de los sistemas; también se articularon aspectos sociales y culturales, debido a que considero potencializan la enseñanza y aprendizaje de la nutrición no solo como un concepto, sino como un aspecto fundamental para la vida diaria.

MARCO CONCEPTUAL

1. Marco conceptual pedagógico y didáctico

Debido a que en este trabajo se centra en la creación de material educativo se hace necesario contextualizar y desarrollar aspectos fundamentales que guiaron su estructuración, como lo fueron: el modelo pedagógico, la modelización en ciencias, el Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC) y los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA's).

1.1. Modelo pedagógico

En la actualidad el constructivismo como modelo pedagógico es conocido e implementado por la mayoría de las instituciones educativas, por lo tanto, se hace necesaria su comprensión. Retomando los postulados de algunos autores se puede decir que, el constructivismo define la enseñanza no como impartir conocimientos, sino como la facilitación de ambientes y experiencias lo que conduce a la construcción del conocimiento por parte del estudiante (Niaz, 2001), tomando esto como fundamento surgen varios tipos de constructivismo, como: social, radical, contextual, cognitivo, psicogenético, dialéctico, entre otros (Geelan, 1997; Good, 1993; Matthews, 2000, Phillips, 1995).

Para el desarrollo del OVA se tuvieron en cuenta las ideas que desarrollaron en torno al constructivismo los autores: Piaget, Vygotsky y Maturana. Varios autores coinciden que en el constructivismo los conocimientos se “construyen” a través de las experiencias, las cuales son las interacciones que tienen los individuos con objetos, eventos y fenómenos en el universo, estas son subjetivas en la medida en que cada individuo percibe la realidad de diversas maneras, lo cual permite alcanzar objetivos de forma particular (Maturana 1995, Von Glasserfeld 1984). Para complementar lo anterior se puede decir que el conocimiento posee carácter social, debido a que su construcción se hace por medio de la interacción con el otro, es decir, se aprende mediante interacciones, y además porque el conocimiento ha sido construido por otros individuos o culturas y ha sido acumulado a través de la historia (Wertsch, 1981; Wertsch, Minick & Arns, 1984), es por esto que este modelo rompe la dualidad individuo-cultura y da paso a un flujo de relaciones continuas en sociedad de las que el individuo no puede desprenderse (Gergen 1997) esto se enmarca dentro de normas de convivencia y comportamientos dentro de los contextos particulares.

Desde el punto de vista autopiético planteado por Humberto Maturana, se puede decir que el fenómeno de la educación es un proceso de transformación que posibilita el desarrollo de los estudiantes mediante la convivencia con otros seres, en este proceso el estudiante se relaciona con el profesor y demás compañeros los cuales están inmersos en un espacio educacional (Maturana & Nisis 1997), a partir de lo anterior las dimensiones del ser y del hacer se van transformando junto con las emociones, las cuales influyen en las conductas y comportamientos de los estudiantes, esto a su vez moldea aspectos como la inteligencia y permiten el reconocimiento de sí mismo y del otro (Maturana 1999).

Algo muy importante dentro del constructivismo y que de hecho lo caracteriza, es la importancia de la experiencia, pero supone un problema epistemológico debido a que según esto no se podría conocer algo más allá de nuestra experiencia (von Glasersfeld, 1993). Otra característica importante es que en la construcción del conocimiento no se habla de conocimiento verdadero o falso, sino viable o no viable, es decir, que las hipótesis construidas por un estudiante a través de la experiencia no es mejor que la de otro estudiante, sino que cada estudiante hace su propia construcción particular de la realidad (Kuhn, 1970) lo cual da cabida a la diversidad de pensamiento.

Es importante aclarar que en el marco del constructivismo social se habla de conocimientos y no de saberes, los cuales se definen no como objetivos finitos o metas que se alcanzan, sino como procesos de construcción social, los cuales son contextualizados, funcionales e interactivos (John- Steiner & Mahn 1996), por otro lado, Pozo, Pérez & Mateos (1997) asumen el conocimiento como una construcción subjetiva, la cual es una perspectiva relativa sobre la realidad que depende de cada individuo (diversidad de puntos de vista), esta construcción representa la relación directa con el mundo que se experimenta y la forma como se interactúa con este y con las personas que rodean al individuo (Glasersfeld, 1995). A partir de lo anterior se retoma la idea de Vygotsky (1978) quien habla de la zona de desarrollo próximo, que es la que permite la dinamización de los procesos de enseñanza-aprendizaje y por ende la construcción del conocimiento.

Para Vygotsky (1987), la participación activa de los niños en los procesos de enseñanza-aprendizaje es muy importante para la construcción de conocimiento, ya que de esta manera se hace posible interiorizar los instrumentos para pensar y actuar. En varias investigaciones

realizadas por Newman, Griffin y Cole (1989), evidenciaron que la participación activa de todos los individuos presentes en el ámbito escolar facilitan la construcción de conocimiento a través de diversas actividades, donde la intervención de los estudiantes en las dinámicas de clase y el trabajo grupal se vuelve protagonista, aparte de esto el rol del maestro toma un carácter de guía, el cual da sentido o sitúa las intervenciones de los estudiantes, para que estos tomen la iniciativa y se apropien de las situaciones planteadas en el aula.

En cuanto a la evaluación dentro de este modelo pedagógico, esta se puede caracterizar con varios elementos, dentro de los cuales están: la evaluación debe estar orientada a evidenciar la evolución en los procesos cognitivos que desarrolla el estudiante a través del tiempo, aquí se ven claramente las teorías de Piaget quien postula diferentes estadios por los cuales va pasando el individuo y que se complejizan en la medida en que este va creciendo, por otro lado la evaluación ayuda a que el estudiante reconstruya su propio conocimiento a partir de las orientaciones realizadas por los maestros y las interacciones con su entorno.

Es importante resaltar que esta evalúa la capacidad de observación, clasificación y análisis que debe realizar el estudiante para la resolución de problemas y así mismo la capacidad de plantear hipótesis para dar explicación a fenómenos cotidianos, todo esto tiene como consecuencia el desarrollo de habilidades y destrezas en el estudiante. Una herramienta muy importante en la construcción de conocimiento es la evaluación diagnóstica, la cual parte de la idea de que los estudiantes ya tienen conocimientos previos los cuales no necesariamente han sido construidos en ambientes escolares (Lineamientos curriculares – Ministerio de Educación Nacional, 1998).

Por último cabe decir que se escogió este modelo pedagógico para diseñar el OVA, debido a que es el que más se ajusta a las metodologías que se han desarrollado a lo largo de las intervenciones de práctica que ofrece la universidad, de esta forma se considera de gran valor su implementación en la construcción de material educativo que tiene como finalidad el ambiente escolar donde los procesos de enseñanza y aprendizaje se ven mediados por un entorno de cooperación grupal y sana convivencia, así las interacciones entre maestro-estudiante-entorno propician una construcción de conocimientos a través de la participación activa de todos los implicados en las actividades, por lo cual el conocimiento se vuelve

significativo mediante el acercamiento a este por medio de situaciones de la vida cotidiana para resolver problemas de forma creativa.

Cabe aclarar que durante el desarrollo del OVA (ya en la implementación) se tienen en cuenta las ideas previas de los estudiantes, fomentando el interés por temas científicos a través de preguntas con el objetivo final de que los estudiantes indaguen sobre la nutrición y alimentación humana más allá de lo que aporta el OVA, de tal forma que vean su aplicación en la vida diaria.

1.2.Didáctica

En cuanto al término didáctica, Camilloni (2007) establece “Con relación a la didáctica, estamos de acuerdo en considerarla como un saber cuyo objeto de estudio es la enseñanza, la reflexión que al respecto establece el profesor y le permite planear y reformular sus prácticas para favorecer el aprendizaje de los estudiantes”. Al igual, Bolívar y Bolívar (2011) determinan “La didáctica no puede quedar limitada sólo al plano metodológico, también forma parte de sus preocupaciones los principios teóricos que son necesarios para resolver los problemas referidos al contenido, métodos y organización de las situaciones pedagógicas”. Por otra parte, Vázquez-Alonso et al. (2005) propone la didáctica como “una reflexión sistemática, disciplinada, acerca del problema de cómo enseñar, cómo aprenden los niños; del por qué se tienen tantos fracasos al tratar de que aprendan lo que uno cree que enseñó.”

De tal forma que se suele confundir aspectos didácticos con pedagógicos, debido a la relación que poseen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, Camilloni (1996) establece que se trata de dos procesos claramente delimitados y diferentes. De tal forma que para que se desarrolle en plenitud los procesos de enseñanza y aprendizaje el sujeto debe poseer interés, de lo contrario solo se desarrollará el proceso de enseñanza. Esto es de vital importancia ya que se evidencia la labor del maestro en cuanto a lo atractivo que debe presentar el conocimiento a sus estudiantes durante el proceso de enseñanza, de tal forma que, mediante actividades didácticas, los estudiantes se interesen por los temas de la clase posibilitando el desarrollo de un pensamiento crítico y al igual se apropien de él, de tal forma que encuentren un significado y una aplicabilidad en su contexto (Dueñas, 2019).

En concordancia con lo anterior Salinas (2001) establece: la didáctica cuyo objeto de estudio es la enseñanza en su dimensión teórica y práctica, recrea los contenidos de formación no con el fin de que el docente los posea y los transmita, sino para que los estudiantes los apropien significativamente, haciéndose explícita la tendencia al aprender a aprender. En cuanto a la pedagogía Salinas (2003) desarrolla: “la pedagogía centra su reflexión en la formación humana, el cual dialoga con la didáctica: disciplina cuyo objeto de estudio lo constituye la enseñanza como saber y como práctica” (p.90).

Para el desarrollo del OVA se tuvo en cuenta la didáctica como una disciplina que involucra una metodología de cómo enseñar, que está pensada desde la reflexión, análisis, retroalimentación que se efectúa antes, durante y después del proceso de enseñanza, donde es importante visualizar sus objetivos, los contenidos a nivel disciplinar y social, actividades, la evaluación y el conocimiento contextual. Es así como durante el diseño del OVA se genera contenido a nivel didáctico que corresponde a aspectos del CDC, para la enseñanza de la nutrición y alimentación humana dirigida a estudiantes de grado quinto a nivel nacional.

1.3.Desarrollo del Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC)

A partir de la definición de didáctica desarrollada anteriormente, se plantea una revisión para abordar el Conocimiento Didáctico de Contenido, desde diferentes referentes a lo largo de la historia, donde se incluyen aspectos como el Conocimiento pedagógico de contenido, el conocimiento profesional del profesor en ciencias, el conocimiento didáctico de contenido biológico.

La construcción del término CDC proviene desde el año 1983 donde en Austin (Texas), Lee Shulman en su conferencia titulada: “el paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza” estableció que se encuentra enmarcado dentro de “el estudio del contenido de la materia y su interacción con la pedagogía” (Garritz, 2006, p.9). Luego en un periodo de tres años, como producto de sus investigaciones aportó argumentos en cuanto a la profesionalización de la enseñanza, uno de ellos se basa en la explicación de por qué es importante tener en cuenta los conocimientos sobre enseñanza y valorarlos, ya que en Estados Unidos los exámenes para ser profesor que se realizaban hacia 1875 se basaban en los conocimientos de la materia dejando a un lado el conocimiento sobre el proceso de enseñanza.

De tal forma que propone tres categorías del conocimiento de contenido que deberían poseer los profesores para la enseñanza: conocimiento de la materia, conocimiento del currículo y el Conocimiento Pedagógico de Contenido (CPC). Donde establece que a través de las formas de representación y formulación de los contenidos se posibilita la comprensión de fenómenos en los sujetos (Shulman, 2005). Es así como se comienza a visualizar el conocimiento que posee el profesor acerca de la dificultad del aprendizaje de un tema por parte del estudiante, al igual que el conocimiento de estrategias para la implementación, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes.

Shulman (1987) establece el CPC como uno de los siete conocimientos base con los que debe contar un profesor para la enseñanza, describiéndolo como: la representación de la mezcla entre el contenido y la pedagogía, de tal forma que problemas o cuestiones particulares son organizados, representados y adaptados a diversos intereses y habilidades de los aprendices y presentados para la institución. “El PCK es la categoría que comúnmente distingue el conocimiento de un especialista y el de un pedagogo.” (p.8)

Es así como a partir del programa de investigación de Shulman, se evidencia una importancia central al CDC ya que permite al profesor transformar el conocimiento de un contenido disciplinar específico en un contenido para que se efectúe en su enseñanza partiendo del contexto de la población a la que va dirigido. (Bolívar, 1993).

Se debe resaltar que, si bien los estudios realizados por Shulman son cuestionados en la actualidad, brindan los pilares que denotan la profesionalización de la labor del profesor y a su vez da origen al CDC. Al igual, Shulman (2015) en su escrito “PCK su génesis y éxodo” desarrolla limitaciones en su propuesta realizada en 1980, entre ellas, la falta de reconocimiento de los sentimientos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que solo tenía en cuenta aspectos a nivel cognitivo; como segundo las acciones se centraban en la capacidad intelectual más que en la acción del profesor; tercero, la estructuración del Conocimiento Pedagógico de Contenido (CPC/PCK) no responde a las dinámicas del contexto. Como cuarta limitación expone que no existen estudio sobre la relación entre PCK y el aprendizaje de los estudiantes. Es así como desarrolla en su texto la siguiente idea: “Ahora entiendo que la gran idea dentro de PCK era que toda la enseñanza debe situarse conscientemente en el ámbito disciplinario, cultural, personal y social” (p.10). E incentiva al desarrollo de estudios sobre el CDC.

Al desarrollar el término del CDC se evidencia su estrecha relación con el CPC/PCK y el Conocimiento Profesional del Profesor (CPP) es así como para el desarrollo de este trabajo se basó en lo planteado por Valbuena (2007), enmarcándolos como los conocimientos meta disciplinares y del contexto que influyen en las acciones que desarrolla el profesor. A partir del conocimiento pedagógico general, del conocimiento didáctico de las ciencias; del conocimiento biológico y científico; del conocimiento experiencial y las concepciones del profesor. Adicional a esto desarrolla el termino Conocimiento Didáctico de Contenido Biológico (CDCB) como: “elemento nuclear alrededor del cual se procesan, transforman, complejizan e integran los demás constituyentes del Conocimiento Profesional docente” (p. 190). Adicional, resalta que el CDCB posee bases a nivel de la integración de conocimientos, concepciones y saberes del profesor, permitiéndole desarrollar y plantear transformaciones didácticas, produciendo así, el conocimiento escolar de la biología (Biología escolar).

Valbuena (2007) establece componentes del CDCB donde encontramos los conocimientos que posee el profesor para desarrollar: estrategias de enseñanza, contenidos biológicos para enseñar, la evaluación, las finalidades de la enseñanza, las dificultades durante el proceso de enseñanza y el conocimiento sobre el contexto del estudiante. Lo nombrado anteriormente son componentes que interactúan y se integran para generar el conocimiento escolar.

A partir de lo anterior se visualiza que la concepción sobre el CDC/PCK se mantiene en constante estudio y desarrollo. Sin embargo, para el diseño del OVA se plantea desde el estudio del conocimiento que posee el profesor acerca de cada componente que lo constituye, y que incide favorablemente en la enseñanza de un contenido específico, llegando a una visión actual transformadora e integradora, colocando como pilar principal las relaciones que se establecen entre los componentes que lo constituyen. (Dueñas, 2019).

A partir de la integración entre componentes se puede desarrollar una buena enseñanza asegura Fernández-Balboa y Stiehl (1995). De esta forma para el desarrollo del OVA a nivel del CDC fue fundamental el proceso de práctica ya que a partir de esta intervención con la población a la que va dirigida, fue posible identificar cuales componentes se relacionan en la enseñanza de la nutrición en el grado quinto. Por medio de la reflexión se realizan acercamientos en cuanto al por qué y cómo desarrollar una estrategia didáctica que permita abordar este tema en un entorno escolar nacional. Es así como en concordancia con Magnusson, et al. (1999), en cuanto que no

basta solo con identificar los componentes que interactúan, sino que: “es necesario entender cómo los componentes interactúan y cómo su interacción influencia la enseñanza” (p.115).

1.4.Modelización

Para la ejemplificación de fenómenos naturales, a lo largo de la historia se han implementado modelos, es así como se plantea desde el CDC y la modelización, revisar diversas fuentes que fundamenten de forma teórica la elaboración del OVA, posibilitando así la enseñanza y aprendizaje del tema de nutrición y alimentación humana.

Actualmente en los campos de la didáctica de las ciencias se encuentra un interés en los procesos de modelización (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009), lo que ha conllevado a que se llegue a considerar como una competencia que está emergiendo en la enseñanza de las ciencias. Es así como el aprendizaje a partir de modelos inspira la progresión en el conocimiento, la formulación de obstáculos en la marcha, el diseño de secuencias de actividades sobre temas específicos y la implementación de estas en el aula (Aragón, L. et al., 2018).

El término modelización consta de distintos significados, por lo cual se puede atribuir a determinadas etapas del método científico, a unidades de conocimiento establecidas en el currículo escolar, determinado tipo de recursos didácticos (maquetas, representaciones a escala, etc.) e inclusive las representaciones mentales que se realizan sobre un tema en específico. De tal forma que en cuanto a los procesos de enseñanza la modelización se pueden determinar de forma distinta a partir de los autores y los modelos un ejemplo de esto son: instrucción basada en modelos (models-based instruction), enseñanza basada en modelos (models-based teaching), aprendizaje basado en modelos (models-based learning), enseñanza basada en la elaboración de modelos (teaching based on modeling), aprendizaje basado en modelización (modeling-based learning), o simplemente modelización (modeling) (Aragón, L. et al., 2018).

Es así como para el desarrollo de este trabajo es importante partir del concepto de modelo, que, desde Gilbert et al. (2000) se entiende como la representación de un fenómeno natural con el propósito de describir, explicar o predecir su comportamiento. Por lo cual, la

modelización respondería al acompañamiento de modelos antes, durante y después del proceso educativo (Justi y Gilbert, 2002).

Aragón, L., et. al (2018) plantean que los criterios de caracterización de propuestas de enseñanza abordadas desde enfoques de modelización científica deben atender a tres ideas principales, las cuales son: primera, deben ser mediadores entre el mundo observable y las teorías; segunda, debe atender a una actividad epistémica que requiere una gran variedad de capacidades, que abarcan tanto aspectos cognitivos como metacognitivos, así como perspectivas y visiones acerca de la naturaleza de los modelos; como tercero, debe propiciar el desarrollo de aptitudes a través de un itinerario de progresión como lo expresa Justi y Gilbert (2002), a partir de: a) aprender modelos, b) aplicar los modelos aprendidos, c) revisar los modelos aprendidos, d) participar en la reconstrucción de modelos y e) idear modelos nuevos.

En este orden de ideas se considera la capacidad de modelización como un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores necesarios para llevar a cabo la representación de un fenómeno natural, en este caso la nutrición y alimentación humana. adicional a esto se relaciona directamente con el estudio de los modelos que se han desarrollado en torno a este tema y trabajar con ellos, elaborarlos y revisarlos, así como hablar y opinar acerca de los mismos, entendiendo su valor, su utilidad, su carácter aproximativo, cambiante, y sus limitaciones (Kozma y Russell, 2005; Giomini, Marrosu y Cardillini, 2006; Justi, 2009; Aragón, 2012). En este caso se determina una modelización escolar en la medida que son modelos para la enseñanza diseñados por el profesor para la explicación y aproximación de la realidad (Chamizo, 2010).

Es así como Aragón et. al (2018) a partir del grafico 1 desarrollan una síntesis de los sistemas de categorías, con indicaciones, para ejemplificar la acción operativa de lo que se entiende por modelización. Adicional a esto elaboran una tabla (ver tabla 1) donde realizan una síntesis de categorías e indicadores prototípicos de enfoques de modelización científica.

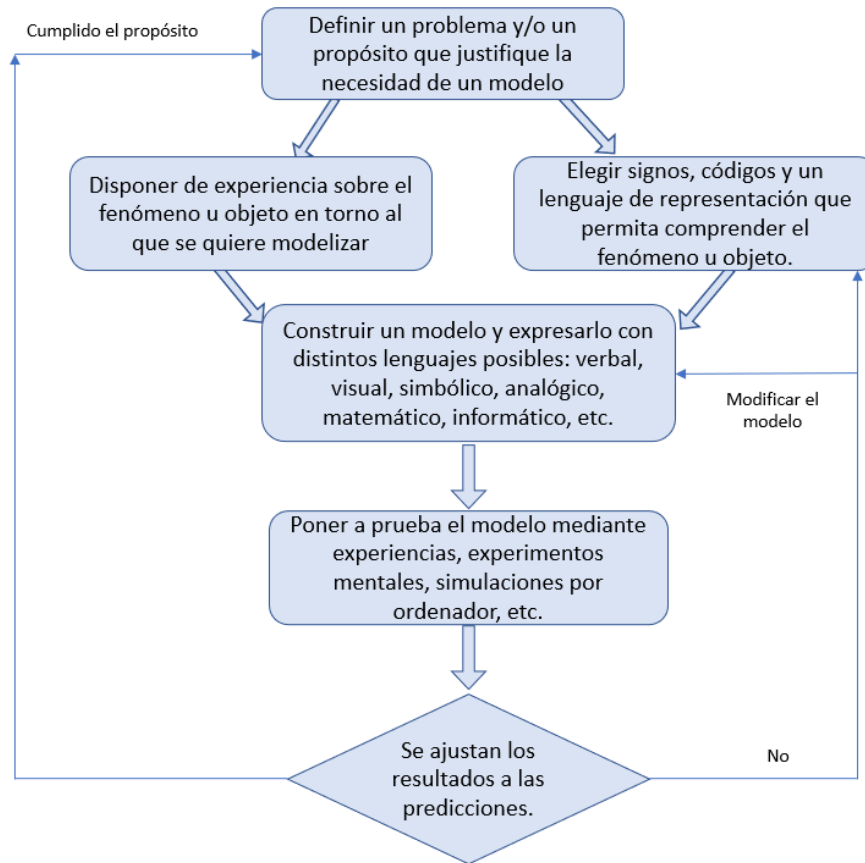


Gráfico 1: Tomado y adaptado de: Aragón, L et. al (2018).

Dimensión 1: Facetas de modelización involucradas	
Categoría	Indicador
M1. Integrar nuevas informaciones	Se analiza si, a través de la actividad, al alumno se le proporcionan ideas y/o informaciones parciales que, adecuadamente ensambladas, contribuyan a componer el modelo objeto de aprendizaje
M2. Representar imágenes y simulaciones, o trabajar con otras ya hechas.	Se analiza si la actividad ofrece alguna oportunidad para representar o escenificar fenómenos, o si los alumnos han de trabajar con representaciones ya hechas que tiene que interpretar.
M3. Interpretar la realidad de forma verbal.	Se evalúa si la actividad ofrece oportunidad para comunicar y expresar verbalmente sus explicaciones sobre los fenómenos considerados.
M4. Estimar la utilidad de los modelos.	Se analiza si la actividad propicia, de forma explícita, una valoración positiva por parte de los alumnos tanto de los modelos presentados como recursos, como de los propios modelos personales que ellos poseen.
M5. Aplicar los modelos aprendidos a nuevas situaciones	Se tiene en cuenta si la actividad proporciona situaciones para que el alumnado aplique los modelos aprendidos en situaciones novedosas: formular problemas, diseñar experiencias o realizar predicciones.
M6. Revisar modelos	Se valora si los alumnos han de cuestionar sus modelos iniciales, poniéndolos a prueba y detectando lagunas e insuficiencias. También, si se han de juzgar los modelos elaborados por otros o reconocer el carácter limitado y aproximativo de los modelos de la ciencia.
M7. Admitir el carácter evolutivo de los modelos.	Se analiza si la actividad se dirige a la toma de consciencia en torno al carácter provisional y cambiante de los modelos.
M8. Gestionar la variedad de modelos disponibles, siendo capaz de pasar de uno a otro.	Se valora si la actividad permite tomar consciencia sobre la posibilidad de explicar una misma cosa mediante diferentes modelos/representaciones, y/o si se fomenta el uso de múltiples modelos con conexiones entre ellos.

M9. Aportar ideas de manera creativa en las que se apoye la génesis de nuevos modelos.	Se analiza si el alumno forma parte activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciéndose oportunidades para aportar nuevas ideas significativas en la gestación y desarrollo de nuevos modelos.
Dimensión 2: recursos didácticos empleados	
R1. Dibujos e imágenes estáticas	Se valora si los alumnos dibujan o recurren a dibujos de otros, imágenes y otros tipos de ilustraciones.
R.2 Modelos mecánicos con materiales de la vida cotidiana	Se estima si se emplean modelos analógicos elaborados a partir de objetos y materiales de la vida cotidiana.
R.3 Representaciones a escala	Se establece si los alumnos elaboran o recurren a representaciones a escala, ya de mediante instrumentos gráficos u objetos en tres dimensiones.
R.4 Analogías	Se evalúa si la actividad involucra el uso de analogías sugeridas por el profesor o si los alumnos tienen que generar analogías por ellos mismos.
R5 Maquetas	Se valora si la actividad recurre a maquetas comerciales ya hechas de fábrica con fines didácticos.
R.6 Escenificaciones y/o personificaciones	Se comprueba si los alumnos han de participar activamente en la tarea escenificando de manera dinámica, mediante su propio cuerpo, distintas partes u objetos del sistema que se modeliza.
R.7 Simulaciones mediante las TIC's	Se examina si se emplean aplicaciones digitales que permitan representar de forma dinámica mediante las TIC's los objetos y/o fenómenos del sistema modelizado.
R.8 Experimentos mentales	Se analiza si en las explicaciones del profesor se recurre a experimentos realizados mentalmente sin necesidad de ejecutarlos realmente.
Dimensión 3: Sentido global.	
CM Ciclo de modelización	Se analiza si la secuencia de actividades planteadas se adapta globalmente a un ciclo de modelización, contemplando uno o más ciclos de este tipo o aproximaciones a los mismos.

Tabla 1: Tomado y adaptado de Aragón, L et. al (2018).

Al extrapolar los aportes de Aragón et al (2018) al presente trabajo, se evidencia la necesidad de tratar la nutrición y alimentación humana debido a que parte de la realidad de los estudiantes, en cuanto a las prácticas en torno al alimento. Se parte de la experiencia de la enseñanza de este tema en el grado quinto, por medio de la práctica pedagógica y didáctica. Se establecen convenciones las cuales permiten realizar el seguimiento del alimento al interior del cuerpo. En este caso se hará uso del recurso virtual para plasmar el modelo y se someterá a validación por medio de expertos en la enseñanza de la biología. Esto tendrá más desarrollo en el apartado de resultados y análisis.

1.5. Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) son un campo de emergencia en la tecnología y la enseñanza, por lo cual se están implementando desarrollos y estudios. A nivel de Latinoamérica los objetos de aprendizaje (OA) son desarrollados, estudiados y guiados por la Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje (LACLO). Esto ha llevado a impulsar la investigación en cuanto a la educación virtual. Es así, como varias comunidades en relación con este campo crean metodologías y proyectos con aras en el avance del desarrollo de tecnologías que aporten en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Un ejemplo de esto son las universidades de México y Guadalajara (Cruz, A., y Rojas, G., 2016).

A nivel nacional el primer registro en cuanto a la inmersión de la tecnología en la educación por medio de OA y OVA fue desarrollado por el MEN en el 2005, donde se proponen ideas enfocadas al diseño, elaboración y gestión de los contenidos, que aportan de forma significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así como para el 2005 se desarrolla el primer concurso nacional de objetos de aprendizaje, con la finalidad de ampliar el banco de objetos de aprendizaje para colocarlos a disposición de la comunidad nacional e internacional a través del portal educativo nacional Colombia Aprende. Allí se determinó el OVA como “todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la internet” (MEN, 2005).

Prieto y Torres (2016) definen un OVA como un “medio didáctico, dispuesto a contribuir con el mejoramiento del aprendizaje, dado que dentro de su estructura lleva al educando a explorar recursos bien sean digitales o tecnológicos como imágenes, textos, links, diapositivas, audios, fotografías, entre otros”. Así mismo, de acuerdo con Niño (2018) los OVA permiten al usuario accesibilidad, reutilización, flexibilidad, versatilidad, funcionalidad, interoperabilidad y durabilidad.

A nivel general se podría precisar según Prieto y Torres (2016) que los OVA deben “ser agradables, interactivos y con un ingrediente suficiente en información concreta y detallada que tiene como beneficio servir al estudiante para construir conocimiento y adquirir nuevas competencias a partir de las interacciones con sus docentes y otros estudiantes” (p57). Cabe resaltar que por medio del OVA “No se aísla al sujeto, sino que lo integra al proceso de construcción de su propio aprendizaje” (Prieto y Torres, 2016, pg. 57).

En lo desarrollado anteriormente se logran visualizar algunas características sobre los OVA. Sin embargo, Garzón (2013) desarrolla los siguientes elementos para tener en cuenta en el diseño y creación de OVA's:

1. Entidad digital: la naturaleza del material debe ser digital y debe estar almacenada en algún sistema de computación a fin de que se pueda acceder a él por medio de internet.
2. Granularidad: haciendo referencia al tamaño y nivel de información.

3. Auto contenible: El contenido debe soportarse por sí mismo, de manera que le permita al estudiante alcanzar los objetivos de aprendizaje de manera autónoma.

4. Reutilizable: debe posibilitar la construcción de material educativo a partir de Objetos de Aprendizaje ya almacenados en repositorios.

5. Contenidos interactivos: El material teórico debe conducir al saber (desarrollo de contenidos, definiciones, teorías, etc.) del tema que se desarrolla en el OVA.

6. Actividades: deben estar enfocadas en la evaluación, aplicación y apropiación del conocimiento brindado por el OVA, con el fin de desarrollar competencias a nivel cognitivo y personal que estén totalmente relacionadas con el objetivo de aprendizaje.

7. Elementos de contextualización: Metadatos.

En cuanto a la categoría metadato se aborda la estructura externa de un Objeto de Aprendizaje. Para esto el MEN adaptó los requerimientos planteados por medio de Metadatos para Objetos de Aprendizaje (LOM) de la Institución de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), los cuales definen los siguientes parámetros:

Metadato	Describe los aspectos técnicos y educativos del objeto. Siguiendo el estándar de IEEE LOM y ajustando el perfil de aplicación para el proyecto se definen los siguientes metadatos obligatorios para los objetos de aprendizaje y se consideran opcionales el resto de aprendizaje y se consideran opcionales el resto de campo de la especificación.
General	Título, idioma, descripción, palabras clave.
Ciclo de vida	Versión, Autor(es), Entidad, Fecha.
Educacional	Tipo de interactividad. Tipo de recurso de aprendizaje. Nivel de interactividad. Población objetivo. Contexto de aprendizaje.
Derechos	Costo. Derechos de autor y otras restricciones
Anotación	Uso educativo.
Clasificación	Fuente de clasificación. Ruta taxonómica.

Tabla 2: Tomada y adaptada del portal Colombia Aprende. Recuperado de: <https://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172374.html>

Para sintetizar lo abordado anteriormente se plantea el gráfico 2 donde se muestra a grandes rasgos las características que debe poseer un OVA a partir de la bibliografía consultada.

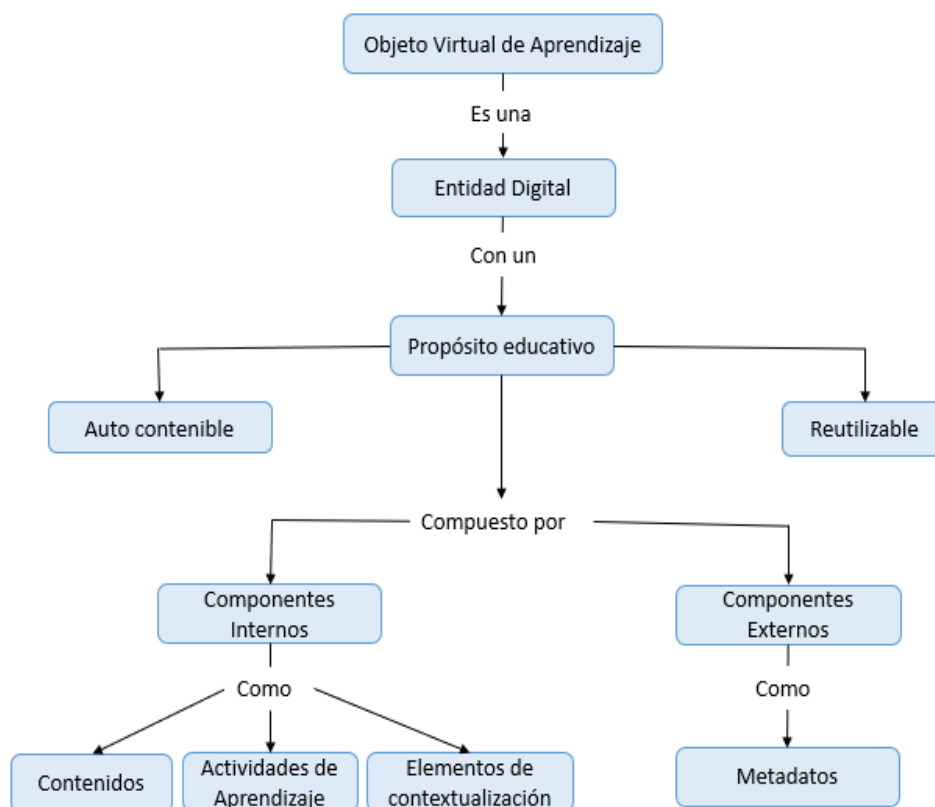


Gráfico 2: Tomado y adaptado de: Garzón (2013)

2. Marco conceptual biológico

Como el tema a desarrollar dentro del OVA es la nutrición y alimentación humana, es de vital importancia establecer un marco de referencia a nivel disciplinar. De tal forma que se abordó este componente desde referentes conceptuales y contextuales, reconociendo el carácter holístico y hermenéutico que suscita la creación de contenido didáctico

2.1. Nutrición y alimentación humana

Los primeros estudios realizados en Europa durante el siglo XIX se refieren a la nutrición como un proceso utilizado por el hombre para la obtención de energía, por lo cual las investigaciones estarían direccionadas al descubrimiento de nutrientes (Cannon y Leitzmann, 2005). Sin embargo, después de la Segunda Guerra Mundial con la creación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1948, la definen como un conjunto de procesos mediante el cual los seres vivos incorporan, modifican y eliminan sustancias procedentes del exterior (Pereira, 1999).

Para Campbell y Reece (2007) la nutrición se define como la incorporación y la transformación de materia y energía de los organismos (tanto heterótrofos como autótrofos) para que puedan llevar a cabo tres procesos fundamentales: mantenimiento de las condiciones internas, desarrollo y movimiento; manteniendo el equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y microscópico. Daniela Rovatt (2017) define la nutrición humana como un proceso en el cual intervienen diversos sistemas de órganos como el digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, y donde a nivel celular ocurren procesos de degradación o formación de sustancias con liberación o consumo de energía.

Por otro parte Bengoa (2005) propone la nutrición como el conjunto de fenómenos biológicos, psicoemocionales y socioculturales asociados con la obtención, asimilación y metabolismos de nutrientes, de tal manera que su estudio se basa en la interdisciplinariedad donde convergen ciencias y disciplinas para explicar diferentes factores que pueden influir en el proceso de nutrición del individuo. De esta manera se resalta la multidisciplinariedad que posee este concepto y su estudio, pero al igual hay que tener claro que, aunque es un proceso individual, con lo desarrollado anteriormente, se vuelve social y se ve afectado de manera particular en cada país, debido al manejo de situaciones socioeconómicas y políticas. De esta manera se concluye que la nutrición si bien es un proceso biológico centrado en la absorción, transformación y eliminación de materia, existen factores sociales que afectan dicho proceso, lo cual permite establecer a la nutrición como una ciencia interdisciplinaria (Macias M. et al., 2009).

En cuanto a la alimentación Daniela Rovatt (2017) propone que es una actividad que abarca la búsqueda, preparación e ingestión de alimentos y que se diferencia de la nutrición debido a que esta última es una función de los seres vivos que permite captar, transformar y utilizar la materia y energía del ambiente. El término alimentación es la versión antropocéntrica de la nutrición ya que es un proceso planeado, por lo cual, hablar de alimentación en otros organismos diferentes al humano, sería algo erróneo. De esta manera al entender la nutrición como un tema holístico, donde intervienen factores a nivel fisiológico, social y cultural, permite evidenciar un campo amplio en la biología ya que actualmente se define la nutrición como la ciencia que estudia los procesos bioquímicos y fisiológicos que ocurren en el organismo (Macias M. et al., 2009).

Con base en lo anterior para el desarrollo del OVA se propone abordar la nutrición y alimentación humana de manera conjunta, evidenciando la selección de los alimentos, la transformación de dicho alimento en el cuerpo (procesos fisiológicos) y las implicaciones a nivel social en torno al consumo de alimentos. Por lo cual definimos la alimentación como la selección del alimento, que está altamente influenciada por el entorno del sujeto (contexto); y la nutrición humana como aquellos procesos fisiológicos donde se transforma el alimento en nutrientes por medio de procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren principalmente en los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y la célula, con la finalidad del almacenamiento y/u obtención de materia y energía para mantener procesos vitales del organismo, como la síntesis de estructuras biológicas.

2.2.Los sistemas y la nutrición

Actualmente los humanos se clasifican dentro del grupo de animales vertebrados más complejos, debido a que se encuentra organizado por sistemas y órganos que interactúan entre sí de forma conjunta y coordinada con la finalidad de mantener procesos vitales en los organismos. A continuación, se desarrollará de manera teórica como los sistemas (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor) participan en el proceso de la nutrición humana (Campbell y Reece 2007).

2.2.1. Sistema digestivo

El sistema digestivo extrae los nutrientes presentes en los alimentos y los incorpora al organismo, para esto realiza los siguientes procesos: Ingestión: toma de alimentos; digestión: descomposición mecánica y química de los alimentos; absorción: paso de los nutrientes del tubo digestivo al torrente sanguíneo; expulsión: eliminación de sustancias no absorbidas.

Se encuentra conformado por el tracto digestivo el cuál es el encargado principal de la digestión mecánica donde participan los siguientes órganos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y el ano. Adicional, está conformado por glándulas anexas como las salivales, del estómago (cardiales, corpofúndicas, pilóricas), el hígado y el páncreas que son las encargadas del proceso de digestión química por medio de la secreción dentro del tracto digestivo (Campbell y Reece 2007).

2.2.2. La boca

En la boca se producen tres procesos que inician la digestión: la masticación; salivación y deglución. En cuanto a la masticación es un proceso mecánico que consiste en el desgarre y trituración de los alimentos para facilitar el proceso de digestión, este es realizado por medio de los dientes y la lengua. La salivación consiste en la mezcla de la saliva con el alimento, de forma que se unen y humedecen las diferentes porciones que conforman el alimento facilitando así la deglución, dando paso a la formación del bolo alimenticio, la saliva al estar compuesta por agua, sales minerales y proteínas participa en el proceso de digestión química. Se le denomina deglución al proceso por el cual el bolo alimenticio pasa de la boca a la faringe con ayuda de la lengua, cuando esto ocurre la epiglotis cierra la entrada hacia la tráquea, evitando el paso de alimentos hacia los pulmones, por lo cual el bolo alimenticio se desplaza por medio de movimientos peristálticos por el esófago hasta el estómago (Curtis y Barnes, 2008).

2.2.3. El estómago

Dentro del estómago dependiendo la región se encuentran glándulas especializadas, estas se enmarcan en 3 tipos: Cardiales; corpofúndicas y pilóricas, las cuales segregan el jugo gástrico conformado por ácido clorhídrico y pepsina. En el estómago se mezcla el bolo alimenticio con los jugos gástricos por medio de la digestión mecánica y química dando paso a un líquido denominado quimo, el cual pasará al intestino delgado a través del píloro (Campbell y Reece 2007).

2.2.4. El hígado

El hígado es un órgano que posee funciones metabólicas de producción y reserva energética. Interviene en el proceso de digestión segregando la bilis al intestino delgado, una sustancia que se forma continuamente y se almacena en la vesícula biliar, esta es importante ya que permite la digestión de las grasas (Tortora, G. y Derrickson B., 2013).

2.2.5. El páncreas

Es una glándula que secreta hormonas a la sangre y jugo pancreático al intestino delgado, el cual contiene enzimas que permiten digerir polisacáridos, lípidos y proteínas (Tortora y Derrickson, 2013).

2.2.6. Intestino delgado

Es un tubo continuo con repliegues que comienza en el píloro y termina en la válvula ileocecal que es su punto de unión con el intestino grueso, se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon. La digestión que ocurre en el intestino delgado consiste en la transformación del quimo en quilo por medio de las sales biliares y el jugo pancreático, el quilo está compuesto por agua, sales minerales, aminoácidos, monosacáridos, ácidos grasos, vitaminas y fibra, moléculas sencillas que se absorben por medio de las vellosidades intestinales propiciando así el paso de estos nutrientes al torrente sanguíneo (Hall, J. y Guyton A., 2008).

2.2.7. Intestino grueso

Es un tubo más corto y ancho que el intestino delgado, es continuo, pero no posee repliegues ni vellosidades sus paredes secretan mucus para facilitar el paso de sustancias. Cumple la función de absorber agua y compactar los residuos (Hall y Guyton, 2008).

2.2.8. Sistema respiratorio y circulatorio

El sistema respiratorio es el encargado de la respiración, proceso mediante el cual el organismo capta oxígeno (O₂) del aire atmosférico y expulsa al exterior dióxido de carbono (CO₂). Adicional a esto, la respiración celular cumple un papel importante en la nutrición ya que es la encargada de la oxidación de los nutrientes para la obtención de energía. Para realizar este proceso necesita O₂ y libera agua (H₂O) y CO₂. Dentro de la respiración encontramos la ventilación pulmonar la cual consiste en la entrada y salida de aire por medio de la inspiración y espiración. El anterior proceso permite la incorporación del oxígeno del aire a la sangre por medio del intercambio gaseoso que ocurre entre las paredes de los alveolos y de los capilares al interior de los pulmones (Tortora y Derrickson, 2013).

El sistema circulatorio dentro del proceso de la nutrición es el encargado de transportar el oxígeno y los nutrientes a las células del cuerpo. También transporta sustancias de desecho, como el CO₂ y el amoníaco (NH₄) hasta órganos del sistema excretor. Dentro del círculo pulmonar las arterias pulmonares transportan la sangre con altas concentraciones de CO₂ desde el corazón hasta los pulmones, por lo cual, en los alveolos pulmonares se produce un intercambio de gases entre la sangre y el aire atmosférico, propiciando que la sangre oxigenada vuelva al corazón a través de las venas pulmonares. Al igual, por medio del circuito general, las arterias llevan la sangre oxigenada desde el corazón hasta diversos tejidos y células del cuerpo, es así como en los capilares sanguíneos se produce el intercambio de gases entre los tejidos y la sangre. Por lo cual el CO₂ que se genera en la oxidación de los nutrientes en las células pasa a la sangre para ser transportado hasta el corazón y el O₂ que se encuentra en la sangre ingresa a los tejidos (Tortora, G. y Derrickson B., 2013).

2.2.9. Sistema excretor

El sistema excretor es el encargado de realizar el proceso de excreción el cual consiste en retirar del organismo las sustancias de desecho, como los residuos de alimentos o celulares. Las sustancias que se secretan pueden ser líquidas, sólidas y gaseosas. Dichos desechos celulares que se generan a nivel interno del organismo pasan al torrente sanguíneo donde el hígado y en gran parte los riñones se encargan de filtrar la sangre y retener los residuos tóxicos, el exceso de agua y sales minerales para ser expulsados por medio de la orina. Al igual, por medio del tejido epitelial que participa en la excreción por medio del sudor permite regular la cantidad de agua, sales minerales y la temperatura en el humano (Hall, J. y Guyton A., 2008).

2.2.10. Célula

Como se desarrolló anteriormente cuando se ingiere alimentos suceden una serie de procesos los cuales descomponen el alimento en unidades más simples denominadas nutrientes, como la glucosa, aminoácidos y vitaminas, que se emplean a nivel celular para desarrollar procesos metabólicos comprendidos por reacciones a nivel químico, realizadas por la célula para mantener funciones vitales. A grandes rasgos es posible clasificar el metabolismo en dos tipos de reacciones: las catabólicas que contribuyen a la degradación de

sustancias con liberación de energía y las anabólicas que aportan en la formación de sustancias con consumo energético (Karp, 2006).

Por medio de la respiración celular (proceso catabólico) la célula obtiene energía. Para la degradación de la glucosa las células emplean el oxígeno (O₂) obtenido por medio de la respiración. Una parte de este proceso ocurre en el citoplasma y la otra en las mitocondrias. En la primera etapa la glucosa por medio de reacciones químicas se rompe y da origen a moléculas más pequeñas (2 ATP y 2 Piruvatos). En la segunda etapa, las sustancias formadas en el citoplasma ingresan a la mitocondria junto con el oxígeno, el hidrógeno generado por las reacciones de la primera etapa se combina con el oxígeno y forman agua, al igual los átomos de carbono y oxígeno se reordenan y forman dióxido de carbono (CO₂) y vapor de agua, los cuales son residuos celulares y son expulsados por las células al torrente sanguíneo para su posterior eliminación (Lodish et al., 2016).

En cuanto al anabolismo teniendo en cuenta que son procesos metabólicos de construcción con gasto energético, se emplean en la generación de moléculas complejas a partir de simples, por ejemplo, de proteínas a partir de aminoácidos, dando paso a la formación de nuevas células y por consiguiente de nuevo tejido, de tal forma que está directamente relacionado con el crecimiento y desarrollo de los individuos. Al igual, en el humano es el encargado de realizar el almacenamiento de energía mediante la unión de moléculas orgánicas para la formación de glucógeno y triglicéridos (Lodish, et al., 2016).

2.3.Alimentación

Como se desarrolló en el apartado de nutrición se le denomina alimentación a las decisiones que se toman entorno al alimento y se encuentran altamente influenciadas por el contexto social y cultural. Por lo cual, los alimentos no solo representan el acto de satisfacer una necesidad biológica (nutrición), sino que además son elementos que aportan a la identidad en contextos sociales. De tal forma que depende de las necesidades individuales, disponibilidad de alimentos, cultura, religión, situación socioeconómica, aspectos psicológicos, publicidad, moda, etc.

2.3.1. El plato saludable

El primer acercamiento en cuanto a la dieta en humanos se realizó por medio de la pirámide alimenticia creada a comienzos de 1870, posiblemente la más reconocida fue la que se consolidó en 1992 por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Sin embargo, actualmente esta sería sustituida por el plato saludable en 2011, donde se proponen las porciones a comer por frutas, vegetales, granos, proteínas y productos lácteos, basados en una alimentación completa y saludable.

El método del plato saludable permite incluir de manera visual los ingredientes necesarios y sus proporciones para llevar a cabo una alimentación completa, variada y saludable. En cuanto a la distribución de los alimentos en el plato encontramos al ICBF y la FAO (2015) donde por medio de las guías alimentarias desarrolla los siguientes grupos importantes dentro del plato.

2.3.2. Grupo 1: Frutas y verduras

La distribución de este grupo dentro del plato abarca entre un 45 y 50% debido al aporte de vitaminas, antioxidantes, minerales, fibra y agua. En cuanto a las vitaminas, antioxidantes y minerales participan en la regulación de procesos fundamentales del organismo durante el metabolismo, como la respiración. La fibra se emplea en procesos como la digestión y absorción de nutrientes.

2.3.3. Grupo 2: Cereales y tubérculos

En este caso el porcentaje que abarca este grupo en el plato se encuentra entre un 20 y 25%. El aporte nutritivo que realiza este grupo a la dieta son sus altos contenidos en energía y fibra, debido a su composición basada en carbohidratos. Estos carbohidratos son empleados en los procesos de crecimiento y desarrollo, como la regulación del proceso digestivo disminuyendo las cantidades de colesterol en sangre. Adicional, proporciona energía durante todo el día para realizar actividades vitales, como la respiración, la circulación y el metabolismo.

2.3.4. Grupo 3: Leguminosas y alimentos de animal

Este grupo de alimentos se distribuye en el plato entre un 20 a 25%. Es el encargado de aportar energía y proteínas al cuerpo, con la finalidad de impulsar procesos vitales como lo es la construcción de tejidos en el organismo como lo son el óseo y el muscular, que son un factor indispensable en el crecimiento y desarrollo del humano y más en la etapa de la niñez.

2.3.5. Grupo 4: Alimentos accesorios grasas y azúcares

El consumo excesivo de alimentos accesorios puede generar acumulaciones de grasa y azúcar en el organismo lo que provoca el desarrollo de enfermedades como el sobre peso y la obesidad. Por lo cual se recomienda remplazar estos alimentos por frutas, que además de ser dulces proporcionan vitaminas, minerales, agua y fibra que aportan en el proceso de crecimiento y desarrollo.

2.3.6. Consumo de agua

El no proporcionar la suficiente cantidad de agua en el cuerpo puede llegar a comprometer la salud y los procesos de crecimiento y desarrollo del individuo. El cuerpo está compuesto principalmente por agua debido que se emplea en la mayoría de los procesos vitales como la nutrición, digestión el desecho de sustancias y toxinas, la regulación de la temperatura, el movimiento y funcionamiento de las articulaciones, órganos y células. Por lo cual es indispensable compensar la pérdida de agua diaria consumiendo de litro y medio a dos litros de agua.

2.4. Actividad física

Las actividades sedentarias predisponen al individuo a padecer enfermedades como la obesidad y el sobrepeso, esto principalmente se da por falta de actividad física. Por lo cual es recomendable realizar por lo menos 60 minutos de actividad física a lo largo del día para tener un crecimiento y desarrollo óptimo, ya que promueve el fortalecimiento de huesos y músculos. Adicional a esto, se desarrollan habilidades como lo son: reflejos, destreza, fuerza, valores, entre otros.

METODOLOGÍA

Enfoque hermenéutico interpretativo

El enfoque hermenéutico se encuentra dentro del paradigma de la interpretación fenomenológica (naturalista), cuando tiene como finalidad interpretar, entender, aprender dentro de un proceso que conlleva la comprensión mutua y participativa. En cuanto a su ontología se basa en las realidades múltiples y parte de la construcción individual de las personas, teniendo en cuenta su contexto. Por lo cual este enfoque demanda un pensamiento comprensivo desde lo cualitativo y holístico (Ruiz, 2004).

Por parte de Arráez et al. (2006) la hermenéutica es considerada una teoría general de la interpretación, enfocada a la indagación del autor y su obra textual, de tal forma que busca la comprensión de un evento desde una actitud receptiva. Aclara también que la receptividad no excluye al investigador, sino que incluye una concertada incorporación de las propias ideas, opiniones y prejuicios previos. De tal forma que pueda corroborar lo estudiado con sus conocimientos u opiniones. Ricoeur (1984) plantea la hermenéutica como la reflexión en el sentido etimológico del término, es decir, una actividad interpretativa que permite la captación plena del sentido de los textos en los diferentes contextos por los que ha atravesado la humanidad.

Dilthey (2002) plantea que para realizar dichas discusiones o corroboraciones se parte de una buena observación e interpretación de eventos existenciales a través de recursos como: estudios lingüísticos, filológicos, contextuales, históricos, arqueológicos, entre otros. Lo que dio paso al "círculo hermenéutico" una técnica fundamentada en la dialéctica, movimiento del pensamiento que va de las partes al todo y del todo a las partes, aumentando así el nivel de comprensión de un fenómeno por medio del reconocimiento holístico. (Martínez, 1999).

A partir de lo anterior se puede concluir que a través de la historia el método hermenéutico interpretativo se basa principalmente por la tradición y las propias experiencias que poseen por un lado al lenguaje como medio universal y por otro, los criterios con los que son descritos, como lo son el contexto, el tiempo, entre otros.

Debido a que el desarrollo de este material parte del análisis y reflexión realizado durante el proceso de práctica pedagógica y didáctica, además de la revisión y problematización de antecedentes, se plantea un enfoque hermenéutico interpretativo debido a que permite el análisis teórico para interpretar desde los datos recolectados la subjetividad de los estudiantes para de esta forma extrapolarlos con los antecedentes y otras propuestas didácticas acerca de la nutrición y alimentación humana, brindando así herramientas que aportaron en la construcción y diseño del OVA.

FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Con base en lo desarrollado anteriormente se planean las siguientes fases para el diseño y validación del OVA.

Fase 1: Formulación y planificación del OVA NutriVirtual

La creación del material didáctico surge del contexto la práctica pedagógica y didáctica ya que se abordó el tema de nutrición con estudiantes de grado quinto de la IED Manuela Beltrán. Lo anterior permitió formular el diseño del OVA desde la experiencia teniendo en cuenta aspectos a nivel conceptual y contextual.

Con base en lo anterior para la formulación del OVA se identifican cuatro aspectos importantes: 1. Las ideas previas; 2. La alimentación; 3. La nutrición humana; 4. Relación entre la nutrición humana y el contexto social. De tal forma que la elaboración de conceptos, actividades y contenidos estructurantes para el OVA se planificó un cronograma (anexo 1) el cual se basa en la indagación, la modelización, validación y sistematización que permita a partir de la discusión y triangulación de la información problematizar la enseñanza del tema de nutrición y alimentación humana.

Fase 2: Diseño y modelización del contenido para el OVA NutriVirtual

La modelización se realizó pensando en el desarrollo de contenidos curriculares que permitan relacionar aspectos sociales y disciplinares (contextuales y conceptuales) en la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, a partir del diseño de las siguientes

secciones: 1. Cuestionario de ideas previas sobre nutrición y alimentación humana; 2. Plato saludable; 3. Viaje al interior del cuerpo humano; 4. la nutrición en contexto.

Para el desarrollo de cada sección, se decide realizar un documento donde se evidencie la articulación contextual y conceptual por medio de las preguntas: ¿Por qué? ¿Para qué? y ¿Cómo? Adicional a esto un objetivo general por sección y objetivos específicos por cada material (videos, actividades, juegos, etc.).

Para el diseño de los videos se recurre a la de técnica de animación stop motion, la cual se basa en el diseño de cuadros o fotografías, que luego se organizan de forma secuencial, de modo que cuente una historia y simule el movimiento, al igual se recurrió a la construcción de libretos, para esto se emplearon los siguientes programas: Inkscape, Adobe Illustrator, Audacity, Movi maker, Power Point, Word.

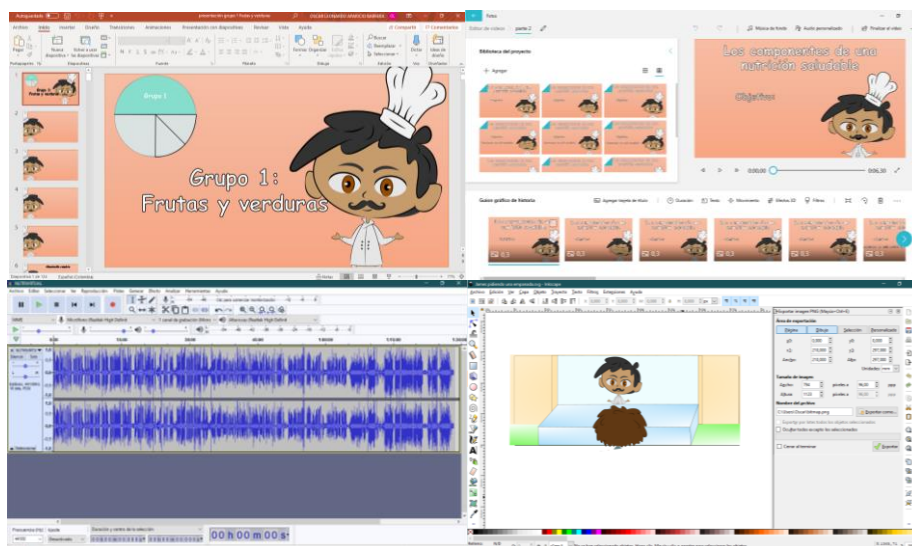


Imagen 1: imágenes del proceso del diseño y modelización del OVA NutriVirtual.

Al finalizar el proceso de creación se procede a la subida y organización del material:
<https://drive.google.com/drive/folders/1MBuXxkCdiN7kz1kmJKfXFBtFk1OsPA0K>

Mi unidad > Material NutriVirtual ▾

Nombre ↑	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
■ Cuestionario ideas previas	yo	22:14 yo	–
■ Nutrición y alimentación	yo	22:14 yo	–
■ Plato saludable	yo	22:14 yo	–
■ Viaje al interior del cuerpo	yo	22:14 yo	–

Imagen 2: nube del material del OVA NutriVirtual.

Fase 3: Presentación de los contenidos del OVA

A manera de presentación del material, se realizan tres encuentros dentro del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Se realizaron 3 encuentros en las fechas de 16 de Junio de 2020, 05 de Octubre de 2020 y 27-19 de noviembre de 2020. En un primer momento se validó el cuestionario de sobre ideas previas, en un segundo momento el material diseñado para las secciones 1 y 2, y como último se desarrolló la validación del juego interactivo y la sección 3.

Los encuentros se realizaron por medio de la plataforma Microsoft Teams, con cuatro profesores expertos en la enseñanza de la biología, sus comentarios en cuanto al material fueron transcritos y sistematizados.

Los perfiles de los profesores encargados de la validación son:

1. Doctora en educación de la Universidad Pedagógica Nacional, con pregrado en bacteriología de la Universidad de los Andes.
2. Magister en educación de la Universidad Pedagógica Nacional.
3. Magister en educación y pregrado en Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.
4. Magister en educación de la Universidad Pedagógica Nacional, con pregrado en Licenciatura en Biología en la Universidad Distrital.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

La presentación de los resultados se realizará en tres partes: La primera desarrolla aspectos en cuanto a la parte conceptual y contextual a nivel pedagógico y didáctico siendo las bases sobre las que se planea y desarrolla el OVA. La segunda consta del diseño, modelización y elaboración de la plataforma NutriVirtual, para esto se realizaron revisiones continuas del material por parte de profesionales de la enseñanza de la biología, las cuales ayudaron a estructurar el OVA en su finalidad.

Desarrollo conceptual y contextual NutriVirtual

Considero importante resaltar que el material didáctico (NutriVirtual) que se presenta como trabajo de grado, se proyectó desde el inicio de mi práctica pedagógica y didáctica, donde desarrollé el tema de nutrición en el grado quinto de básica primaria en la IED Manuela Beltrán. Con base en lo anterior surge el interés en cuanto a la organización, estructuración y modelización de este tema en entornos escolares. Lo cual me permitió diseñar y elaborar un OVA a partir de las reflexiones y reformulaciones que realicé en el antes, durante y después de la implementación de la práctica.

De tal forma propongo aportar en la construcción de Conocimiento Didáctico de Contenido Biológico (CDCB) sobre la nutrición y alimentación humana desde la modelización. Buscando una reflexión sistemática y disciplinada, acerca del problema de cómo enseñar y cómo aprenden los estudiantes sobre nutrición y alimentación humana, en el grado quinto a nivel nacional. Por lo cual se desarrolla una búsqueda a nivel conceptual y contextual del tema, permitiendo evidenciar factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la nutrición y alimentación humana.

El desarrollo del componente conceptual se desarrolló en el OVA a partir de la modelización didáctica, estableciendo formas de representación, formulación e implementación de contenidos con la finalidad de posibilitar la comprensión del tema. Este es un aspecto para resaltar ya que permite la diferenciación del Conocimiento Profesional del Profesor en Ciencias (CPPC) de otros profesionales, visualizando un campo de acción en

cuanto a la transformación de un conocimiento disciplinar específico a uno escolar basado en el contexto de la población (Valbuena, 2007).

El componente conceptual se abordó desde la búsqueda de antecedentes, material bibliográfico y la indagación de ideas previas de estudiantes acerca de la nutrición y alimentación humana. Es así como se evidenció que aun presentando problemas de desórdenes alimenticios a nivel nacional (MiniSalud, 2017) el desarrollo de estrategias pedagógicas y didácticas sobre este tema en Colombia son escasas (Dueñas, 2014).

Para el ejercicio de modelización de la nutrición y alimentación humana se realiza una triangulación entre material: Disciplinar biológico, escolar y la experiencia de práctica pedagógica y didáctica. Problematicando cómo se aborda el tema en la escuela y la forma de aportar en su enseñanza.

Se realiza el gráfico 5 para visualizar a grandes rasgos los elementos estructurantes del OVA a nivel pedagógico, didáctico y biológico. Es así, como considera pertinente desarrollar el concepto de la nutrición y alimentación humana, desde componentes conceptuales y contextuales, de tal forma que se problematicen: 1. Las prácticas en torno al alimento; 2. La distribución de nutrientes en la dieta; 3. El proceso de transformación del alimento a nivel fisiológico, donde intervienen tanto órganos y sistemas de forma conjunta. 4. Los núcleos claves como lo son la familia, la escuela y amigos, que influyen directamente sobre el consumo y selección de alimentos.

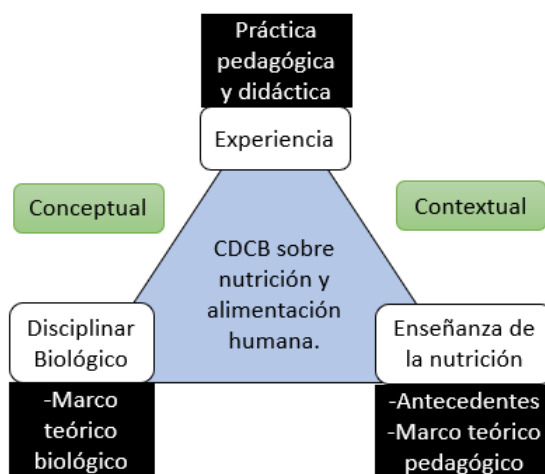


Gráfico 3: Componentes estructurantes CDCB NutriVirtual. Fuente propia.

El componente contextual es de vital importancia ya que posibilita el aprendizaje desde el cotidiano vivir del estudiante, permitiéndole poner en práctica lo aprendido en clase. Además de poder establecer vínculos entre el tema a desarrollar y los gustos e intereses de la población. Abordando de esta manera un elemento indispensable en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el fomento del interés (Camilloni, 1996).

Al evidenciar que en el proceso de diseño de material didáctico es indispensable el reconocimiento del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se decide aplicar un cuestionario de ideas previas sobre nutrición y alimentación humana a 4 estudiantes del grado quinto entre las edades de 9 a 12 años. Con la finalidad de estructurar el OVA en cuanto a: contenidos, organización, estrategias pedagógicas y didácticas, para abordar el tema de nutrición y alimentación humana.

Debido a que el tema a desarrollar es la nutrición y alimentación humana, partimos de la implementación del recurso de una silueta corporal donde los estudiantes plasman por medio del dibujo lo que le ocurre al alimento cuando es consumido. Los trabajos que se desarrollan en torno a las siluetas corporales como expresa Cortes et.al. (2009) permiten el auto reporte, posibilitando el estudio de la representación mental que tienen los estudiantes sobre el proceso de nutrición que ocurre a nivel interno del cuerpo.

Actividad 1. Representa utilizando una silueta lo que crees le ocurre a la empanada cuando es consumida.

Análisis siluetas

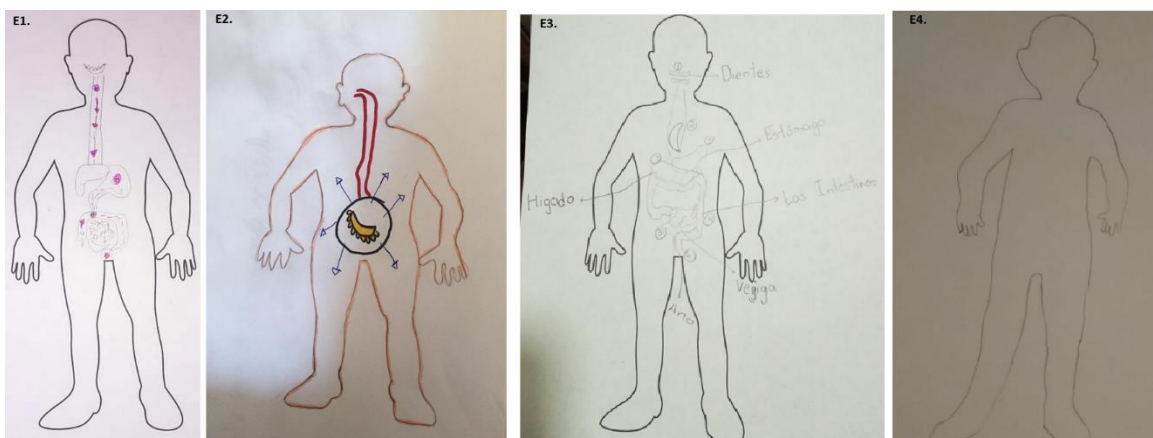


Imagen 4: siluetas cuestionario ideas previas OVA.

En esta actividad se analizaron 3 de las 4 siluetas presentadas ya que el estudiante E4 no plasmó sus ideas. Al visualizar las siluetas, se evidencia que dos de tres estudiantes (E1 y E3), representan al sistema digestivo como único actor en el proceso de nutrición humana, a grandes rasgos podemos decir que un estudiante (E2) muestra la interacción entre el sistema digestivo y la distribución del alimento a todo el cuerpo. Esto en primera medida nos permite problematizar la nutrición como proceso donde interviene no solo el sistema digestivo, sino, también el circulatorio, respiratorio y excretor (Cuero y Rentería L, 2012). De tal forma que para el desarrollo del OVA se abordaran los sistemas y sus interacciones para llevar a cabo el proceso de la nutrición humana.

Referente a lo que le ocurre al alimento, 2 estudiantes (E2 y E3) dibujan la empanada de forma completa, en el estómago y el esófago. El estudiante E1 representa por medio de flechas el trayecto del alimento a través del sistema digestivo. Es así como se evidencia la importancia de abordar la nutrición desde tres elementos claves que son: la masticación, en salivación y deglución, que ocurren conjuntamente en la boca a partir de procesos mecánicos y químicos, permitiendo por medio de la modelización la visualización de la transformación del alimento al interior del cuerpo.

Análisis preguntas

Debido a que es importante realizar un análisis desde lo conceptual, se considera importante realizar preguntas de carácter escrito, las cuales permitan al estudiante explicar la representación que realizó en la silueta, con la finalidad de evidenciar las relaciones que establecen los estudiantes entre los conceptos que conocen y el proceso de nutrición humana.

Pregunta	E1	E2	E3	E4
¿Qué crees que le ocurre a la empanada en el interior	Al pasar la empanada se deshace por los ácidos en el estómago y el cuerpo recibe los nutrientes y luego son desechados los	Lo que ocurre es que cuando es consumida algunas grasas son botadas por el intestino grueso y otras son pasadas al inmune y se puede engordar.	Pasa por un proceso llamado digestión y luego los desechos salen por el sistema excretor.	primero la empanada se mastica y se convierte en bolo alimenticio y luego baja por el esófago hasta llegar al estómago y los jugos gástricos luego después lo que es bueno para el cuerpo se va por el intestino delgado y lo malo se

del cuerpo? restos que no sirven. va por el intestino grueso y eso malo se libera cuando defecas.

Tabla 3: Respuestas primera pregunta cuestionario ideas previas OVA.

A manera general las 4 respuestas nombran el sistema digestivo. Lo que permite evidenciar en las ideas previas que los estudiantes asocian el proceso de nutrición con el de digestión; sin embargo, si bien en la nutrición ocurre la digestión, este proceso no solo se basa en ello, sino que por el contrario integra otros sistemas. Las respuestas a su vez dan indicios de que poseen nociones sobre el término de nutriente y su relación con el alimento, diferenciándolos de los residuos o desechos que son expulsados. Por otra parte, se destaca el pensamiento de la nutrición como un proceso que conlleva una serie de pasos.

Pregunta	E1	E2	E3	E4
¿Crees que las células del cuerpo de James utilizan parte de la empanada consumida?	Sí, porque con esos nutrientes de la comida se alimentan para seguir vivas.	Sí, parte de la empanada se vuelven nutrientes y energía para las células.	No, porque las células no se alimentan de empanadas.	Me parece sí, las células tomarán parte de la empanada porque la necesitan para subsistir y hacer funcionar al cuerpo de manera adecuada.

Tabla 4: Respuesta segunda pregunta cuestionario ideas previas OVA.

En el desarrollo de esta pregunta, tres estudiantes argumentan que sí y lo justifican desde funciones vitales como el funcionamiento y la energía. Sin embargo, el estudiante (E3) escribió que no, por lo cual se decide relacionar esta respuesta con las que había desarrollado anteriormente, y es posible evidenciar que, en la silueta, representa la empanada en su totalidad bajando por el esófago y en la pregunta anterior, contesta desde la función del sistema digestivo, más no profundiza en cómo ocurre este. De tal forma que se puede inferir que al no conocer cómo se da este proceso a nivel interno no pueda establecer una relación directa o indirecta entre el alimento y las células como los demás estudiantes.

Lo anterior permite evidenciar un campo de acción en cuanto a la transposición didáctica y la modelización de este tema, ya que, eventualmente desde la teoría presentan dificultades debido a que se manejan procesos y conceptos abstractos, que si son abordados desde modelos y representaciones facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje en las ciencias.

Pregunta	E1	E2	E3	E4
¿Qué sistemas crees que intervinieron en el proceso de nutrición?	Digestivo Excretor Circulatorio	Digestivo Excretor Circulatorio	Excretor Digestivo	Digestivo Excretor

Tabla 5: Respuestas de selección cuestionario ideas previas OVA.

Para el análisis de esta pregunta se tendrá en cuenta el desarrollo de las respuestas realizadas por cada estudiante anteriormente. Por medio de esta pregunta se evidenció la falta de reconocimiento y el papel fundamental del sistema respiratorio en el proceso de la nutrición humana, las ideas centralizadas en torno al sistema digestivo y su función en el proceso de nutrición, además de representar el ano y la vejiga como los únicos órganos del sistema excretor.

Es así como el estudiante E1 nombra el sistema digestivo, excretor y circulatorio en el proceso de nutrición humana, pero al visualizar la silueta y la pregunta 1, plasma sus ideas en torno al sistema digestivo. Pero no da indicios del sistema circulatorio y excretor. En cuanto al estudiante E2 en la silueta representa partes del sistema digestivo y circulatorio, con las flechas hacia afuera del estómago, en el desarrollo de la respuesta de la pregunta 1, hace referencia al sistema circulatorio como el sistema inmune. Algo importante aquí es que, si bien el estudiante nombra el sistema excretor, en el dibujo y la respuesta de su pregunta, plasma la nutrición como un proceso cerrado, ya que no habla de la expulsión de desechos, sino que todo se queda en el organismo. Por otro lado, el estudiante E3 habla del sistema excretor y digestivo, en su silueta y respuesta a la pregunta 1, desarrolla sus ideas entorno a estos dos sistemas. Por último, el estudiante E4, al relacionar esta pregunta con la 1, se ve el desarrollo del sistema digestivo desde sus partes y funciones.

Como última actividad del cuestionario se pregunta a los estudiantes si consideran que la naranja, gaseosa y hamburguesa son o no alimentos saludables, justificando su respuesta, como resultado se obtuvo lo siguiente:

Alimento	E1	E2	E3	E4
Naranja	Sí/ porque tiene vitaminas.	Sí/ tiene vitamina C y nos ayuda para tener saludable el cuerpo.	Sí/ porque es una fruta y tiene vitaminas.	Sí/ porque tiene vitamina C y es buena para la salud.

Gaseosa	No/ porque la gaseosa es muy dulce.	por que es muy	la	No / tiene mucha azúcar y grasas malas.	No / porque tiene demasiados gases.	No / porque tiene mucho azúcar y eso es muy malo para la salud porque te puede dar diabetes o cáncer.
Hamburguesa	Sí/ tiene más cosas buenas que malas, porque tiene queso, lechuga tomate y carne.	más cosas	No / tiene grasas malas pero los vegetales son saludables.	No/ porque la comida chatarra tiene mucha grasa y no es buena.	No/ porque mantiene mucha grasa muy mala.	

Tabla 6: respuesta actividad de selección y justificación OVA.

De forma general se logra evidenciar que los estudiantes acuden a la composición del alimento para justificar si es o no saludable, por ejemplo, en la naranja aluden a la vitamina C, en la gaseosa al azúcar y en la hamburguesa a la grasa. Es importante destacar el aspecto a nivel de composición para determinar si un alimento es saludable o no, pero de igual forma hay otros elementos que nos permiten identificar si son benéficas o perjudiciales para el cuerpo, como lo son la cantidad y frecuencia de consumo, la preparación, entre otros. Se resalta la respuesta del estudiante E4 en cuanto a la gaseosa, ya que asocia el consumo de este alimento, con enfermedades. Posibilitando un desarrollo entorno a la educación para la salud.

Los resultados de este cuestionario permitieron identificar fortalezas y debilidades que presentan algunos estudiantes de grado quinto en cuanto al tema de nutrición y alimentación humana, de tal forma que, a partir de lo encontrado, se plantean 3 secciones (El plato saludable; Viaje al interior del cuerpo; La nutrición en contexto) las cuales responden a los ejes contextual y conceptual sobre la nutrición y alimentación humana. En cuanto al conceptual permite el desarrollo de terminología y procesos que permiten abordar el tema desde el campo científico, y a nivel contextual se estudian las posibilidades de articular lo conceptual con el cotidiano vivir del estudiante, por lo cual se decide problematizar prácticas en torno al alimento.

El abordar el cuerpo humano a partir de sistemas y órganos por separado, reduciéndolo al nombre y función que desempeñan, obstaculiza el desarrollo del componente holístico y

sistémico de la biología (Banet y Núñez, 2006). Por lo cual se debe considerar el abordar la biología desde procesos, que permita visualizar la interacción entre órganos y sistemas. En el caso el desarrollo dentro del OVA de la nutrición y alimentación humana se piensa desde el desarrollo de componentes anatómicos, fisiológicos y desde las interacciones que se generan entre los sistemas y órganos que intervienen en este proceso.

Con base en los resultados se reflexiona en cuanto a la enseñanza de un tema biológico desde componentes conceptuales y contextuales, permite visualizar elementos que si se vieran desde un solo enfoque serían difíciles de determinar. Es así como la actividad física se incluye como un aspecto fundamental en la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, debido a que actividades como el sedentarismo o al no consumo de alimentos comprometen la salud del individuo.

Para el componente evaluativo, a raíz del proceso realizado se decide comenzar el OVA con un cuestionario de indagación de ideas previas sobre la nutrición y alimentación humana, que permita identificar y reconocer los conocimientos que poseen los estudiantes acerca del tema. De tal forma que se establezca un punto de partida con el cual se pueda visualizar la evolución de procesos cognitivos con el desarrollo de actividades interactivas que posee cada una de las secciones del OVA. Lo anterior se desarrolla con la finalidad de que el estudiante pueda visualizar la construcción y reconstrucción de su propio conocimiento, al comparar las repuestas que realizo antes, durante y después del desarrollo del OVA.



Imagen 5: Diseño cuestionario indagación de ideas previas sobre nutrición y alimentación humana. NutriVirtual.

NutriVirtual se plantea desde el constructivismo social debido a que es un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que facilita la construcción y comprensión de la nutrición y alimentación humana, tomando como principal autor al estudiante. Permitted to be a

experiencia educativa donde el sujeto puede interactuar y percibir la realidad que lo rodea a partir de los contenidos desarrollados. De tal forma que se proponen actividades (juegos, talleres, foros) con la finalidad de posibilitar el desarrollo de interacciones en el aula mediadas por entornos virtuales.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se visualiza de forma bidireccional y recíproca, es así como el ser y el hacer se transforman junto con las emociones, las cuales influyen en las conductas y comportamientos de los estudiantes (Maturana,1999). Por lo cual se decide implementar actividades donde los estudiantes pueden plasmar sus ideas y cuestionamientos en torno a la sección desarrollada, para ser comentadas, dialogadas, debatidas etc. por los demás participantes de la clase. De forma transversal NutriVirtual apunta al desarrollo de un pensamiento autocrítico desde la argumentación de ideas, permitiendo desarrollar la capacidad de observación, clasificación, planteamiento y análisis de ideas en torno a la nutrición y alimentación humana, buscando dar respuesta a fenómenos cotidianos.

Diseño, modelización y elaboración del material didáctico de NutriVirtual.

Respondiendo a las características que plantea Garzón (2013) y desarrolladas en el marco teórico de este trabajo, se decide desarrollar el OVA en una entidad digital a la cual se pueda acceder por medio de internet, de tal forma, que se sube el material en la plataforma Wix, un sitio que permite el acceso e interacción con el contenido.
<https://oleonardo1997.wixsite.com/nutrivirtual>



Imagen 6: Interfaz inicio del OVA NutriVirtual.

NutriVirtual se presenta como un material didáctico que busca aportar en el proceso de enseñanza de la nutrición y alimentación humana. Donde se exploran recursos digitales y tecnológicos en cuanto al diseño de imágenes, textos, audios, la recomendación de sitios para ampliar la información, permitiéndole al usuario accesibilidad, reutilización, flexibilidad, versatilidad, funcionalidad, interoperabilidad y durabilidad.

El desarrollo de las 3 secciones cuenta con un desarrollo a nivel conceptual interactivo a partir de videos temáticos, juegos, foros de discusión y talleres con el fin de promover competencias a nivel cognitivo y personal que le permitan al estudiante extrapolar lo aprendido a su cotidiano vivir. Es así como se destaca el desarrollo de habilidades como el trabajo autónomo por medio de entornos virtuales, propiciando la construcción de conocimiento, no aislando al sujeto de la interacción con el otro, sino integrándolo en el proceso por medio de la mediación virtual.



Imagen 7: Actividades interactivas NutriVirtual.



Imagen 8: foro NutriVirtual.

El reconocimiento del contexto permite identificar núcleos próximos al estudiante que influyen de forma directa en las prácticas que realiza en torno al alimento. A partir de lo anterior, se evidencian: la escuela, la familia y los amigos, como participantes importantes a la hora de desarrollar el tema de nutrición y alimentación humana (Apa, 2020). Por lo cual en el diseño del OVA se piensan personajes afines a estos núcleos.

A partir de la reflexión y análisis de los resultados de mi práctica pedagógica y didáctica, y también de la discusión basada en los elementos desarrollados anteriormente se diseñan personajes que se encontrarán a lo largo del OVA. Cabe resaltar que están inspirados en el contexto colombiano (Aparicio, 2020). El desarrollo que tiene cada uno de estos personajes dentro del OVA permiten abordar la nutrición y alimentación humana desde aspectos a nivel, pedagógico, didáctico, contextual y conceptual.

James	Don Pedro	Juan	Martha	Samy	Nutriboot

Tabla 7: personajes NutriVirtual.

1. James: Estudiante de grado quinto, que estará encargado de acompañar los apartados: cuestionario de ideas previas y el de actividad física.
2. Don Pedro: cocinero encargado de la tienda escolar, desarrollará la sección de plato saludable, debido a su interacción directa con la preparación de alimentos.
3. Juan: Estudiante de grado quinto y amigo de James, presenta problemas de obesidad y será participe en el apartado 3 nutrición en contexto, por medio de un caso clínico documentado.
4. Martha: la Mamá de Juan, la cual representa el acompañamiento por parte del acudiente para el tratamiento de este tipo de enfermedades a nivel nutricional.
5. Samy: médica encargada de la enfermería escolar una persona capacitada en el área de la salud y experta en temas de nutrición, ella será la encargada de diagnosticar a Juan. Se encuentra a cargo del desarrollo de la sección 2 y 3, viaje al interior del cuerpo humano y nutrición en contexto.
6. Nutriboot, es un robot que permitirá por medio de un juego interactivo, realizar un viaje al interior del cuerpo humano, visualizando y poniendo en práctica lo aprendido en las secciones.

Debido a que el OVA se presenta como una herramienta que facilita la enseñanza y aprendizaje de la nutrición y alimentación humana mas no como el remplazo del profesor, se decide no realizar un personaje referente al docente dentro de NutriVirtual, ya que se espera que este medie, el proceso de enseñanza y aprendizaje durante el desarrollo del recurso didáctico.

A continuación, se procede a explicar cada una de las secciones propuestas y sus apartados, evidenciando elementos a nivel pedagógico y didáctico que permitieron la elaboración y modelización del material biológico sobre la nutrición y alimentación humana. Se aborda la modelización desde: lo visual, verbal, escrito y simbólico. Para el desarrollo en cuanto al análisis de la modelización en cada sección se tomará en cuenta las dimensiones desarrolladas por Aragón et. al. 2018 (revisar tabla 2). Sin embargo, se abordarán aquellas

que corresponden al proceso de diseño. Cabe aclarar que cada una de estas secciones son interdependientes entre sí, es decir el estudiante puede comenzar por cualquier sección.

Sección 1: Plato saludable

(<https://oleonardo1997.wixsite.com/nutrivirtual/plato-saludable>)

INICIO Cuestionario **Plato saludable** Viaje al interior del cuerpo humano Nutrición y alimentación

Plato saludable

Una alimentación saludable es indispensable en el crecimiento y desarrollo de los niños. Esta ayuda en la prevención de problemas como el bajo peso y el sobrepeso.

En esta sección veremos la clasificación, distribución y cuidados de los alimentos según su aporte al cuerpo.

Revisa los videos, las preguntas del foro y por último realiza el juego interactivo. ¡Vamos a preparar unas ricas empanadas!

Introducción al plato saludable

- Grupo 1: Frutas y verduras
- Grupo 2: Cereales y tubérculos
- Grupo 3: Legumbres y alimentos de fuente animal
- Alimentos accesorios: Azúcares y grasas
- Consumo de agua
- Inocuidad de los alimentos

Ayuda al cocinero Pedro contestar las siguientes preguntas

Imagen 9: sección plato saludable NutriVirtual.

El objetivo de esta sección es aportar elementos de comprensión en cuanto a la clasificación y distribución de los alimentos, dentro del plato, según el aporte en nutrientes que realizan al cuerpo. Debido a que son empleados para la obtención de energía y/o construcción de estructuras del cuerpo, y regulación? es importante desarrollar herramientas

que les permita a los estudiantes identificar y clasificar cuáles son las fuentes principales de obtención de nutrientes y la función que desempeña en el cuerpo.

Utilizamos el plato debido a que el uso de la pirámide alimenticia no es el adecuado, ya que como expresa Macias et. al. 2009 es un modelo obsoleto el cual no es claro en cuanto a la distribución, importancia y consumo de algunos alimentos. El plato saludable, permite la visualización de las proporciones recomendadas en cuanto a los grupos de alimentos dentro de la dieta. Al igual, se abordan aspectos a nivel cultural como son la diversidad gastronómica del país, el consumo de agua y la higiene de los alimentos.

En la tabla 8 se desarrollan los objetivos de los apartados de esta sección, los cuales corresponde a la parte contextual y conceptual del OVA.

Apartado	Objetivo
Introducción a una alimentación balanceada	Acercar al estudiante al plato saludable, su importancia, cuáles son sus divisiones y porqué están distribuidas de esa forma dentro del plato.
Grupo 1: Frutas y verduras	Reconocer la importancia del consumo de frutas y verduras dentro de la dieta, evidenciado el aporte que realiza este grupo al cuerpo.
Grupo 2: Cereales y tubérculos	Reconocer la importancia del consumo de Cereales y tubérculos dentro de la dieta, evidenciado el aporte que realiza este grupo al cuerpo.
Grupo 3: Legumbres y productos de fuente natural	Reconocer la importancia del consumo de Legumbres y productos de fuente natural dentro de la dieta, evidenciado el aporte que realiza este grupo al cuerpo.
Alimentos accesorios: Azúcares y grasas	Identificar las proporciones en cuanto al consumo de azúcares y grasas dentro de la dieta.
Consumo de Agua	Evidenciar la importancia del consumo de agua durante la dieta y a lo largo del día.
Higiene	Promover el lavado de los alimentos antes de ser consumidos y/o preparados.

Tabla 8: Apartados de la sección el plato saludable NutriVirtual.

Introducción a una alimentación balanceada



Imagen 10: Extracción del video los componentes de una alimentación saludable. Fuente propia.

El comparar y problematizar dos modelos de representación de una dieta saludable como lo son la pirámide alimenticia y el plato balanceado permitió evidenciar que con el paso del tiempo se realizan nuevos aportes en cuanto a la disciplina y sus formas de enseñanza, dejando obsoletos algunos esquemas o planteamientos que se desarrollan en los entornos educativos. Por lo cual se debe motivar al profesor en cuanto a la búsqueda de material reciente de su disciplina, para que eventualmente pueda proponer estrategias a nivel pedagógico y didáctico, que permitan innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto al desarrollo de este apartado se propone la problematización de modelos (M7), a partir de la visualización de la variedad de modelos disponibles (M8). Invitando al estudiante a comparar la pirámide alimenticia y el plato balanceado por medio de los criterios de una dieta saludable. En este caso se prioriza el desarrollo del plato balanceado ya que a nivel pedagógico y didáctico se busca que el estudiante logre relacionar contenidos académicos con su entorno, evidenciando la aplicabilidad de los modelos o representaciones sobre la alimentación humana.

Grupos alimenticios 1, 2 y 3



Imagen 11: Extracción videos grupos de alimento. Fuente propia.

El apartado de grupos alimenticios se enfatiza en componentes a nivel conceptual, de tal forma que el estudiante se acerque al término de nutriente, reconociendo los aportes que realizan al crecimiento y desarrollo del individuo. La modelización se realiza estableciendo como eje de referencia el plato saludable en toda la presentación, con la intención de que el estudiante asocie el grupo que se está desarrollando con la ubicación que tiene este en el plato.

Por medio de la representación a nivel gastronómico a nivel nacional se incluyen elementos a nivel social y cultural en la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, posibilitando el reconocimiento y apropiación de su entorno, generando una identidad. Adicional a esto permite al estudiante identificar alimentos autóctonos que aportan gran cantidad de nutrientes al cuerpo y que al ser nacionales son de fácil acceso para la familia colombiana.

A nivel didáctico dentro del desarrollo de estos grupos, se aborda también algunas características de los alimentos que lo componen, invitando a la discusión en el aula sobre estas características que permiten clasificar ciertos alimentos dentro de un grupo determinado. Por medio de la actividad del foro se promueve el aporte de ideas de manera creativa que apoyen la génesis de conocimiento escolar (Castro y Valbuena, 2007).

Alimentos accesorios: azúcares y grasas

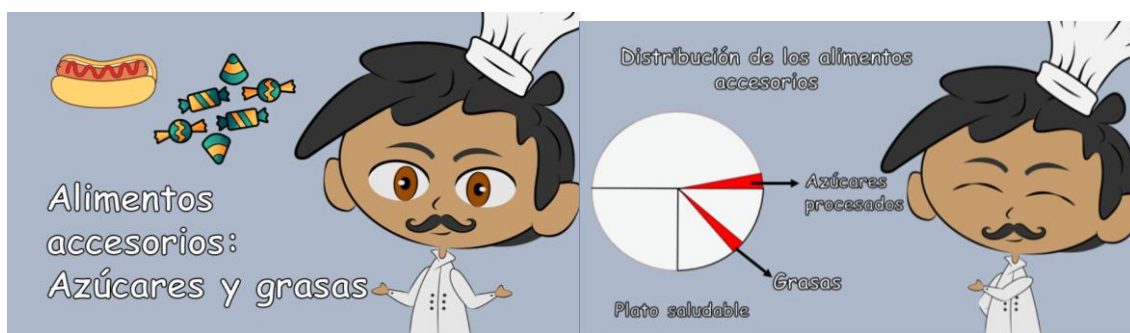


Imagen 12: Extracción video alimentos accesorios. Fuente propia.

Teniendo en cuenta que una de las razones por las cuales se crea este material son los malos hábitos alimenticios que tiene la población colombiana (MiniSalud, 2017) es importante incluir alimentos de carácter procesado y su distribución dentro del plato saludable. Por lo cual este apartado se realiza desde la problematización del consumo de

grasas y azúcares de carácter procesado y que las consecuencias de su consumo en nuestro cuerpo.

Se le ofrecen herramientas al estudiante para que como sujeto autocrítico pueda establecer referentes de decisión en cuanto al consumo adecuado de alimentos desde componentes conceptuales y contextuales problematizando una de las consecuencias de una dieta no saludable, la obesidad (que será desarrollada a profundidad en otra sección).

En cuanto a lo didáctico se resalta la representación del plato saludable como un elemento clave articulador ya que a este grupo de alimentos se le da una porción reducida dentro del plato saludable, haciendo alusión a que su consumo debe ser altamente moderado y que no debe sobrepasar a los grupos alimenticios desarrollados anteriormente.

Consumo de agua y la nutrición



Imagen 13: Extracción video consumo de agua fuente propia.

A partir de la revisión de antecedentes y referentes bibliográficos, se logra evidenciar un desarrollo robusto en cuanto al alimento en el proceso de nutrición y alimentación humana, pero suelen quedarse cortos o no tener en cuenta el consumo de líquidos. Debido a que NutriVirtual se compone desde elementos holísticos y sistémicos a nivel conceptual y

contextual se decide desarrollar el consumo de agua y su relación con procesos vitales como la nutrición, la regulación de la temperatura, el movimiento y funcionamiento de las articulaciones, órganos y células.

Inocuidad de los alimentos

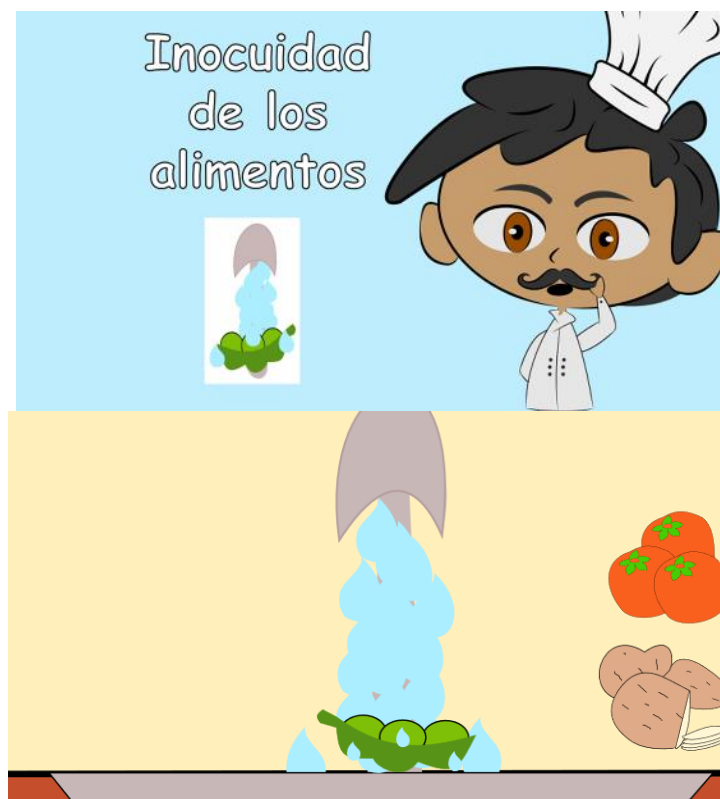


Imagen 14: Extracción video inocuidad de los alimentos. fuente propia.

Debido a que NutriVirtual desarrolla componentes a nivel contextual, las prácticas entorno al alimento como lo son el lavado y la higiene, se desarrollan buscando que el estudiante pueda aplicar modelos aprendidos a situaciones de su cotidiano vivir (M5), en este caso que brinden herramientas al estudiante para que desarrolle un pensamiento crítico en cuanto a la elección y manipulación de alimentos para su consumo.

Es aquí donde se evidencia la importancia de incluir componentes contextuales en la enseñanza de una disciplina, ya que no sirve de nada tener una dieta balanceada, si las prácticas en torno a ella no son las más adecuadas, problematizando de esta forma la higiene de los alimentos y las consecuencias como el desarrollo de enfermedades, que se pueden llegar a provocar debido al descuido del lavado de alimentos.

Juego interactivo: preparemos unas empanadas



Imagen 15: Extracción juego interactivo elaboración de una empanada. fuente propia.

Por medio de un juego interactivo se decide realizar el proceso evaluativo, donde se busca que el estudiante refuerce elementos claves desarrollados en los apartados. El juego consiste, en que el estudiante deberá ayudar a Don Pedro en la preparación de unas empanadas, para esto deberá seleccionar, clasificar y tomar decisiones en torno al alimento. A partir de lo anterior se busca integrar los apartados antes nombrados de forma global y holística, permitiendo acercar al estudiante a la interacción entre componentes conceptuales y contextuales que conlleva la nutrición y alimentación humana.

Sección 2: Viaje al interior del cuerpo

(<https://oleonardo1997.wixsite.com/nutrivirtual/qu%C3%A9-ocurre-en-el-cuerpo>)

Esta sección tiene como objetivo conceptualizar y problematizar lo que le ocurre al alimento al interior del cuerpo, por medio de la identificación de los órganos y sistemas que intervienen en el proceso de nutrición humana, a partir de contenidos contextuales y conceptuales. De esta forma es importante reconocer la nutrición como un proceso en el cual intervienen varios sistemas y órganos. (Dueñas, 2014).

La explicación de procesos y fenómenos biológicos en la mayoría de los casos dependen de la creatividad tanto del emisor como del receptor, para su comprensión (Morales, 2017). Por lo cual el desarrollar este tipo de contenidos empleando solamente recursos teóricos, hacen que su enseñanza no se desarrolle plenamente, ya que dependen de la abstracción que realice el sujeto en su proceso cognitivo. En este caso el implementar la modelización, otorga al estudiante ejes de referencia en cuanto al proceso de nutrición y alimentación humana, permitiendo potenciar su enseñanza y aprendizaje.

A partir de la modelización es posible establecer ejes de referencia en cuanto al proceso de nutrición y alimentación humana, por medio de la representación de lo que le ocurre al alimento en el interior del cuerpo, permitiendo ejemplificar procesos abstractos que resultan complejos acudiendo solo al referente teórico. A lo largo de esta sección se desarrollan algunas enfermedades, sus posibles causas y cómo a partir de hábitos saludables se pueden prevenir. Lo cual permite dar cuenta de la visión holística de la biología, no sólo a nivel disciplinar sino, de prácticas a nivel social y cultural.

Atendiendo a que NutriVirtual es un OVA donde se aborda la nutrición y alimentación humana surge la necesidad de implementar modelos que permitan la representación de este proceso natural, con la finalidad de describir, explicar y relacionar componentes tanto contextuales como conceptuales para su enseñanza.

Teniendo en cuenta los aportes de Aragón et. al. (2018) a partir de la modelización de la nutrición y alimentación humana y la intervención del profesor, es posible mediar los conceptos teóricos con el mundo observable, permitiendo establecer ejes de referencia en cuanto a los procesos que ocurren internamente cuando es ingerido el alimento. Al igual, responde a la necesidad de atender a una actividad epistémica que requiere de elementos cognitivos y metacognitivos que permitan visualizar las perspectivas y visiones acerca de la naturaleza de los modelos, en este caso centramos la enseñanza de este tema desde la visión holística y sistémica de la biología.

En cuanto al proceso de modelización de NutriVirtual se realiza posibilitando el desarrollo de aptitudes a través de una línea de progresión, evidenciando un antes, durante y después de la interacción con el material (Justi y Gilbert, 2002). Donde se le propone al estudiante,

aprender modelos, aplicarlos, cuestionarlos y construir a partir de las herramientas aportadas por el OVA, sin desconocer su propio conocimiento y el que puede encontrar en otros sitios.

Para la elección de signos, códigos y un lenguaje de representación que permitiera comprender el proceso de la nutrición y alimentación humana se observaron los antecedentes en cuando a modelización y creación de material. Permitiendo determinar los siguientes parámetros y convenciones dentro del OVA.

- Los fondos se eligen tonalidades claras que sean contrarias al texto e imágenes, de tal forma que la información resalte a simple vista.
- El texto se emplea un tipo de letra que sea clara para el lector y además permita el contorno de bordes y relleno de color distinto, de tal forma que se logre un contraste entre el fondo, el borde y el relleno de la letra.
- No sobresaturar los cuadros de visualización con información o imágenes innecesarias.
- Cuando el cuadro de visualización está sobre cargado de imágenes y texto, es posible demarcar cada elemento por medio de figuras (cajas) que permitan evidenciar similitudes y diferencias entre la información presentada.
- Para los nombres se emplean colores neutros y oscuros, con texto claro. (Negro y blanco)
- Para los procesos se emplean colores cálidos y texto oscuro. (Naranja y negro)
- A la hora de emplear figuras, como flechas, estrellas, emoticones, se debe cambiar de color cuando se esté haciendo referencia a procesos diferentes y mantener el color cuando sea necesario hacer un seguimiento.
- Cuando se relacione texto con conceptos las flechas deben ir del texto al concepto.
- Los componentes auditivos que acompañen el material deben ser acordes con la información presentada en los cuadros de visualización.

Convenciones empleadas en NutriVirtual para desarrollar el tema de nutrición y alimentación humana.

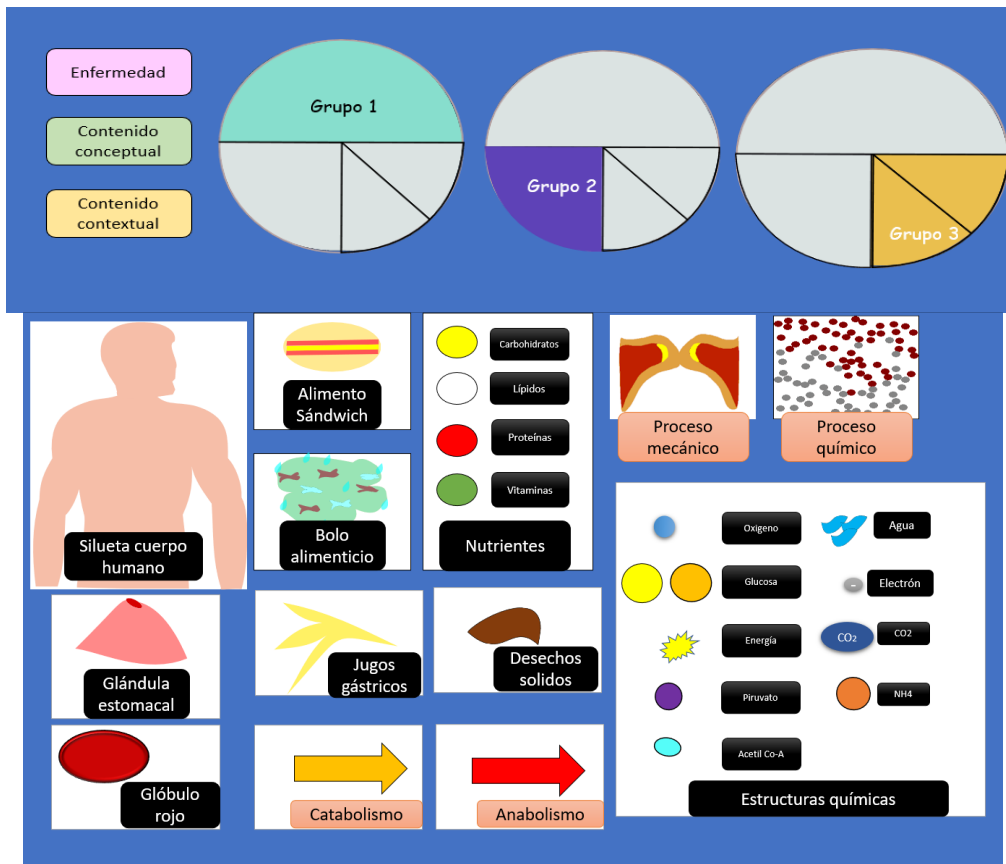


Gráfico 6: Convenciones NutriVirtual. Fuente propia.

Se considera la aplicación de apartados en esta sección, debido a que, al abordar la nutrición desde sus componentes, sin desconocer el factor sistémico que conlleva, permite la organización y claridad en cuanto al desarrollo de este proceso, lo cual es de vital importancia en los procesos de modelización (Aragón et. al. 2018). De tal forma que en la tabla 4 se plasman los objetivos de los apartados de la sección.

Apartado	Objetivo
Introducción a la nutrición humana	Acercar al estudiante a las características principales del proceso de nutrición, por medio de siluetas de los sistemas que intervienen y convenciones para el alimento.
La boca	Reconocer los primeros cambios a nivel físico y químico que le ocurren al alimento para la obtención del bolo alimenticio.
De bolo alimenticio a nutriente.	Comprender el transporte y la transformación del bolo alimenticio al interior del cuerpo, para la obtención de nutrientes.
Sistema circulatorio y respiratorio	Reconocer el aporte del sistema circulatorio y respiratorio en el proceso de la nutrición humana.
Procesos celulares	Reconocer la célula como el sistema donde se sintetiza y almacena energía, abordando procesos como el catabolismo y anabolismo.
Sistema excretor	Evidenciar la importancia del sistema excretor en el proceso de nutrición humana.

Tabla 9: Apartados de la sección viaje al interior del cuerpo NutriVirtual.

Introducción a la nutrición humana

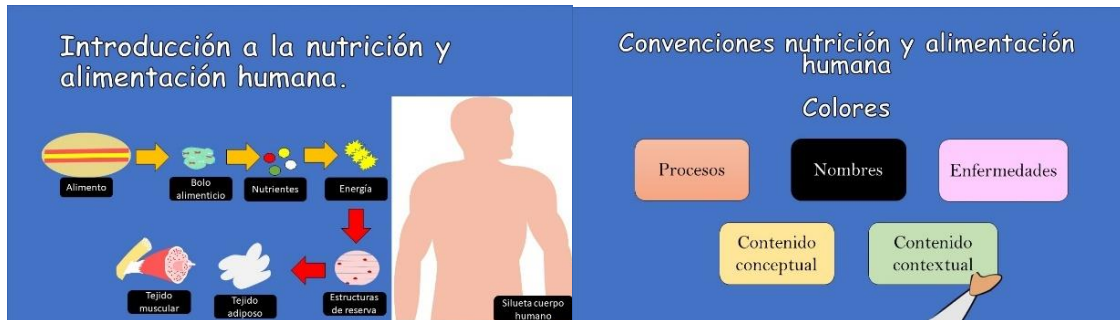


Imagen 16: Extracción video introducción a la nutrición humana.

Debido a que la nutrición es un proceso que requiere una comprensión a nivel abstracto por medio del contenido generado en NutriVirtual, se préndeteme acercar al estudiante a que conozca estos procesos que ocurren a nivel interno por medio de representaciones ayudadas por imágenes, texto y audio. Sirviendo como referentes para profundizar en el tema en cursos más avanzados o de manera autónoma.

A partir de los criterios estipulados por Aragón et. al (2018) para la modelización se desarrollan signos y códigos que permiten realizar seguimiento del alimento a lo largo del cuerpo de forma clara y precisa, durante el proceso de nutrición humana, haciendo uso de formas, colores, tamaños y texto.

Con base en lo anterior se hace necesario realizar una introducción al sistema de convenciones que se empleará durante la explicación del proceso de nutrición y alimentación humana, además de clarificar conceptos claves como lo son: proceso químico, proceso mecánico, quimo y quilo. Permitiendo el desarrollo de un lenguaje claro y preciso a lo largo del desarrollo del OVA.

La boca y la nutrición humana

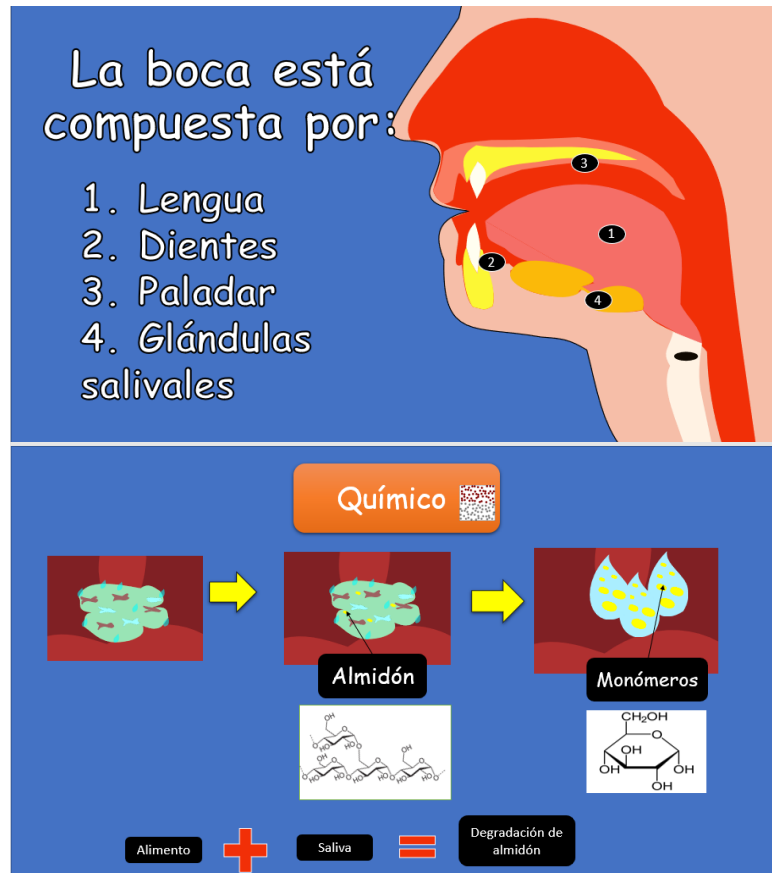


Imagen 17: Extracción video boca. Fuente propia.

La boca es el primer órgano a nivel interno que interactúa con el alimento por lo cual en este apartado se evidencia la importancia del reconocimiento de las partes que la componen y cómo estas interactúan a partir de procesos mecánicos y químicos en la generación del bolo alimenticio. Se aborda la boca desde su anatomía respondiendo a los lineamientos curriculares (MEN, 2016), en cuanto al reconocimiento de las partes que intervienen en el proceso de digestión.

En este apartado se hace evidente reconocer como un proceso sistémico lo que ocurre en la boca ya que intervienen varios elementos para llevar a cabo la trituración, salivación y deglución del alimento. Además de su interacción con el sistema digestivo y respiratorio. Permitiendo visualizar la nutrición desde un enfoque holístico, y no solo desde la visión órgano-función (Banet y Núñez, 2006).

Se incluye un componente social y cultural con la intención de exponer prácticas comunes en el contexto, en torno al alimento, como lo es el consumo de alimentos de carácter altamente procesado (azúcares y grasas) visualizando una de las implicaciones que conlleva el consumo frecuente de este tipo de alimentos en la dieta. Permitiendo que el estudiante se problematice el consumo de este tipo de alimentos.

En cuanto a aspectos didácticos se problematiza la representación de los procesos químicos, ya que, al ocurrir cambios a nivel estructural de los compuestos por los cuales está constituido el alimento, resulta complejo su modelización. Sin embargo, se hace énfasis en que este material está diseñado para acercar al estudiante al proceso de nutrición y alimentación humana, por lo cual se pretende mostrar elementos que sirvan de referentes para desarrollar el tema, fomentando la curiosidad por el querer aprender sobre este proceso, dejando la posibilidad que a partir de los referentes plasmados el estudiante pueda indagar, consultar o inclusive desarrollar este tema a profundidad de forma autónoma o en cursos más avanzados.

Por medio de la modelización se plantea la secuencia de imágenes representativas de la transformación de las estructuras químicas que componen el alimento, junto con su nombre, haciendo alusión a que es un proceso donde las estructuras que componen al alimento se hacen más pequeñas.

De bolo alimenticio a nutriente

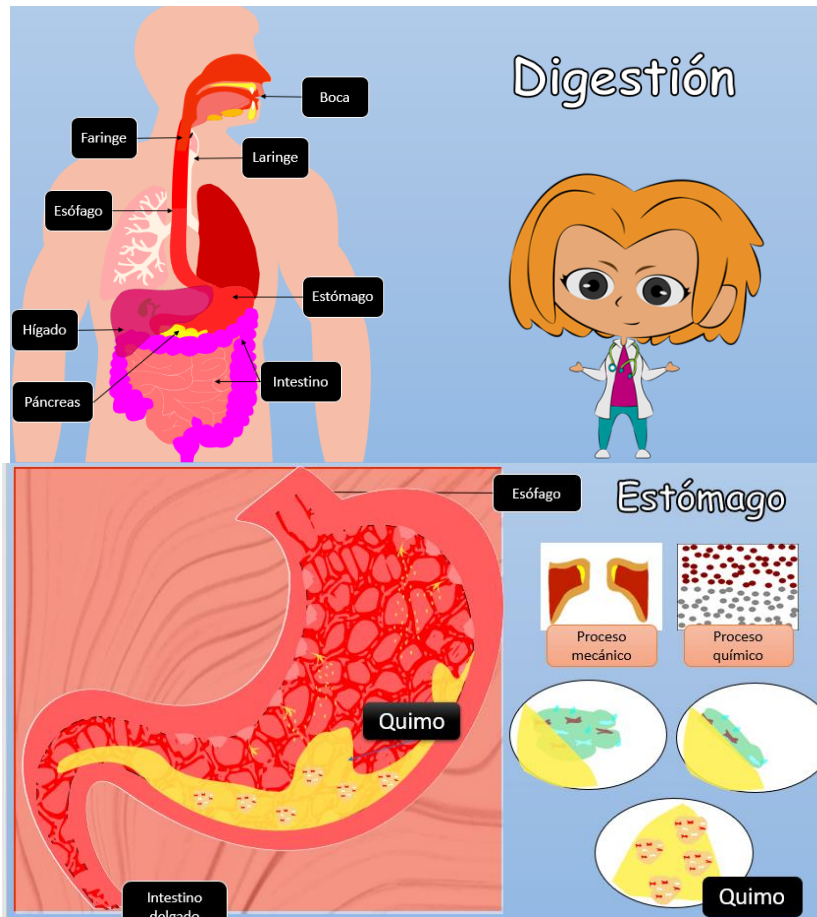


Imagen 18: Extracción video de bolo alimenticio a nutriente. Fuente propia.

A partir del contenido conceptual, el cual permite entender cómo ocurre la transformación del bolo alimenticio a nutriente, se hace necesario reconocer los órganos y su participación en el proceso de digestión, evidenciando procesos mecánicos y químicos que le ocurren al alimento a lo largo del tracto digestivo. Un ejemplo de esto es el paso del alimento del estómago al intestino delgado, donde se aborda la transformación del alimento en quimo y por último en quilo, a partir de la secreción de los jugos gástricos, biliares y pancreáticos, esquematizando lo sistémico del proceso de la nutrición a partir del trabajo conjunto de órganos (Banet, y Núñez, 2006).

Se recurre a la modelización para poder plasmar procesos a nivel químico y estructural que sufre el alimento, es así como se plantean convenciones dentro de la silueta guía, para propiciar un seguimiento claro y cuidadoso a lo largo del tracto digestivo. Por lo cual es necesario acudir al contraste de colores para poder diferenciar un órgano de otro, el quimo y

el quilo, los componentes del alimento, los tipos de nutrientes y otros elementos que intervienen en la nutrición humana. Para establecer ejes conceptuales claros que el estudiante pueda seguir a lo largo del desarrollo de este apartado.

A nivel didáctico continuamos con la discusión de la representación de los procesos químicos, y debido a que requieren una revisión a nivel estructural y composicional, ya que a medida que se avanza por el tracto digestivo, es evidente como el bolo alimenticio se va desintegrando hasta llegar a su forma más simple: los nutrientes. Es así como se hace necesario acudir a recursos como el zoom en algunos órganos y zonas específicas del tracto digestivo, para abordar con mayor claridad este proceso.

A manera de abordar elementos a nivel contextual se nombran una serie de enfermedades que se desarrollan en diferentes órganos y que están relacionadas con el alimento. Se explica una de ellas y las demás se dejan como material de consulta, brindándole al estudiante enlaces donde puede encontrar información. Esto se realiza con la finalidad de promover el trabajo autónomo en el estudiante.

Sistema respiratorio y circulatorio

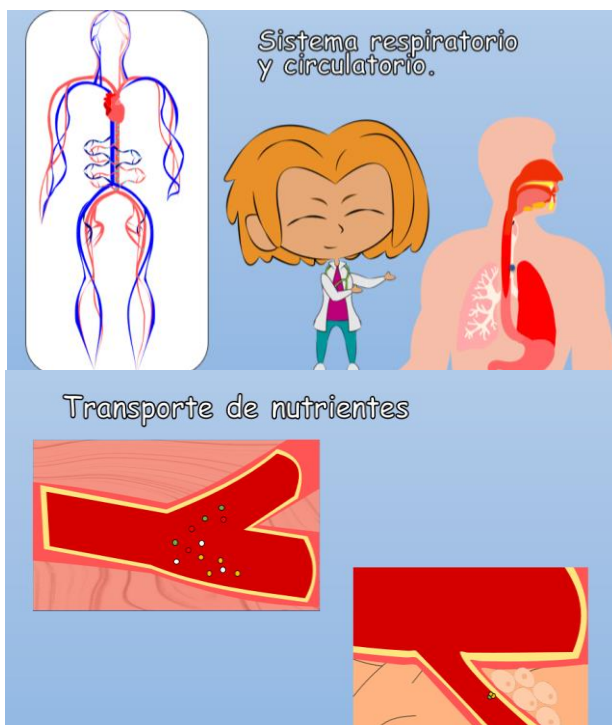


Imagen 19: Extracción video sistema respiratorio y circulatorio. Fuente propia.

Este apartado se desarrolla debido a que, por medio de los resultados obtenidos en el cuestionario de ideas previas sobre nutrición y alimentación humana, se logra evidenciar que los estudiantes no asocian de manera directa sistemas como el respiratorio y el circulatorio con la nutrición. Es así como desde un enfoque holístico y sistémico se busca la visualización de la interacción entre estos sistemas y cómo cada uno participa para llevar a cabo el proceso de la nutrición humana.

Por lo cual se considera importante modelizar el sistema circulatorio ya que es el encargado del transporte de nutrientes a lo largo del torrente sanguíneo. También se hace la representación de los glóbulos rojos como los encargados del transporte de oxígeno en la sangre, visualizando la interacción e importancia del sistema respiratorio y circulatorio, durante el proceso de nutrición humana.

En cuanto a la representación de la composición del torrente sanguíneo, es importante aclarar que durante el proceso de modelización se plantearon discusiones en torno a la representación de plaquetas y demás elementos que componen la sangre. Sin embargo, para claridad del espectador y no caer en la saturación de información, se decide trabajar con los elementos participantes y fundamentales en el proceso de nutrición y alimentación humana.

Procesos celulares y la nutrición

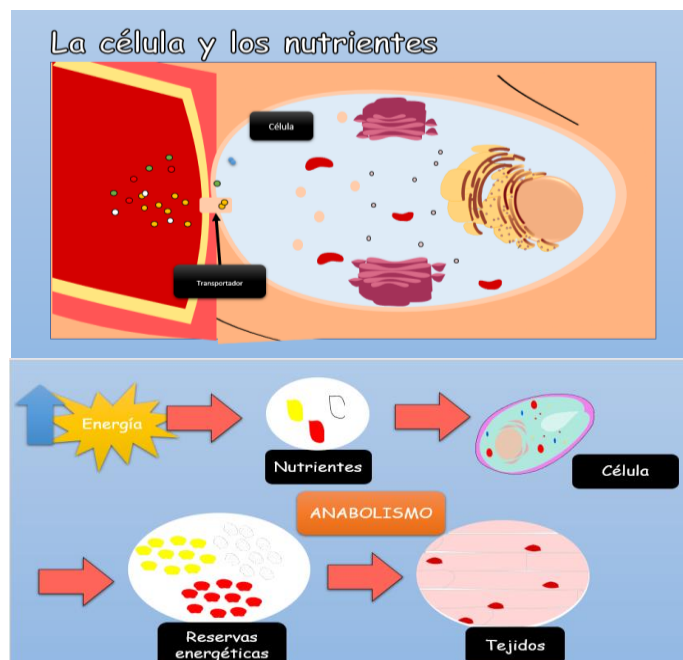


Imagen 20: Extracción video procesos celulares. Fuente propia.

A partir de la bibliografía consultada, se considera abordar los procesos que ocurren a nivel celular en torno a los nutrientes y el oxígeno, ya que son de vital importancia en la enseñanza del proceso de la nutrición humana, debido a que es allí, donde ocurre la obtención y/o almacenamiento de energía y materia por medio del metabolismo, de tal forma que resulta de gran interés anexar este componente biológico al OVA.

A nivel pedagógico y didáctico, se entra en discusión frente al planteamiento de estos problemas de carácter abstracto ya que aún en grados de escolaridad elevados es de difícil comprensión para el estudiante. Sin embargo, se visualiza la modelización como una herramienta que permite plasmar los elementos básicos de lo que les ocurre a los nutrientes dentro de la célula, desarrollando así conceptos como lo son el catabolismo y el anabolismo.

En cuanto al desarrollo de este apartado, si bien se apoya de la terminología y procesos que son complejos y abstractos a nivel conceptual, se resaltan elementos claves como lo son la obtención y/o el almacenamiento de energía y materia por medio del catabolismo y anabolismo, que, si bien no serán desarrollados a profundidad, le permitirán al estudiante tener nociones sobre el proceso que ocurre a nivel celular con los nutrientes.

Sistema excretor

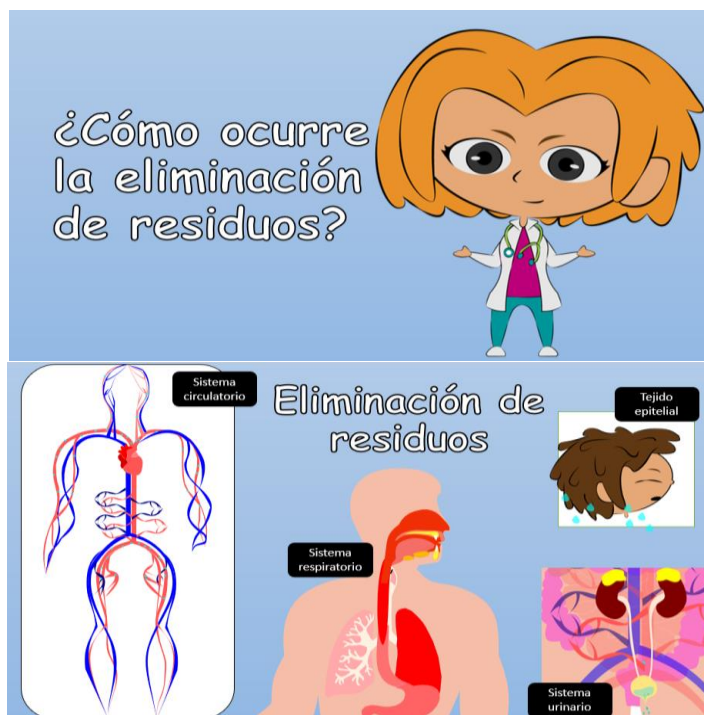


Imagen 21: Extracción video sistema excretor. Fuente propia

Debido a que la nutrición es un proceso abierto, se considera importante desarrollar la excreción como parte de este proceso. Esto permitirá al estudiante conocer lo que ocurre con los residuos del metabolismo celular, evidenciando la importancia del sistema circulatorio en el transporte de desechos, para su expulsión. A nivel conceptual en este apartado se modeliza no sólo la excreción urinaria, sino también la respiratoria y cutánea permitiendo evidenciar que la excreción de residuos se puede dar de diferentes formas, por medio de: orina, sudor, vapor, entre otros, con la finalidad de regular la temperatura, los niveles de agua y sales en el cuerpo.

Juego interactivo viaje al interior del cuerpo humano

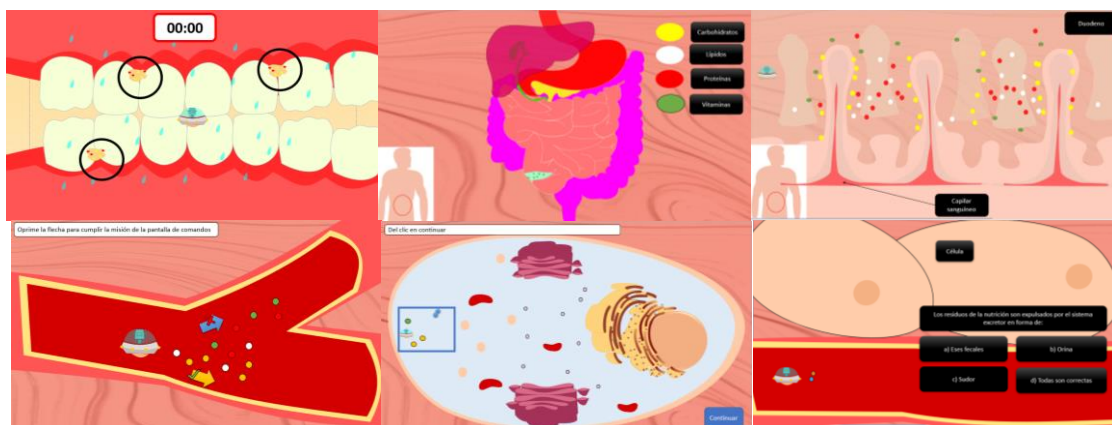


Imagen 22: Extracción juego interactivo viaje al interior del cuerpo humano. Fuente propia

Por medio de un juego interactivo, se decide colocar a prueba los conocimientos desarrollados en los apartados. Es así como a partir del desarrollo de la historia de Nutriboot se realiza un viaje al interior del cuerpo, donde el estudiante podrá tener un acercamiento a partir de la modelización de lo que le ocurre al alimento en el proceso de nutrición.

El juego consiste, en que Nutriboot tiene que descubrir que le ocurre al alimento desde que es ingerido, para esto se le otorgan una serie de misiones al interior del cuerpo humano, las cuales se resumen en seguir el alimento, hasta su transformación en nutrientes. Luego, seguir los nutrientes hasta los tejidos y células, para observar lo que le ocurre a los nutrientes a nivel celular y por último ver qué ocurre con los residuos. El juego cuenta con una barra de vida del robot, la cual irá aumentando o disminuyendo, según conteste correcta o incorrectamente las respuestas.

A partir de lo anterior se busca integrar los apartados antes nombrados de forma global y holística, permitiendo visualizar la interacción entre sistemas, órganos y demás que intervienen durante el proceso de nutrición humana.

Sección 3: Prácticas en torno al alimento

<https://oleonardo1997.wixsite.com/nutrivirtual/pr%C3%A1cticas>)

El atribuir elementos a nivel social y cultural a la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, posibilita que el estudiante reconozca y apropie su entorno, de forma que el desarrollo de elementos a nivel contextual por medio de casos cercanos ejemplificando prácticas en torno al alimento como es el consumo desmedido de alimentos, los malos hábitos y el desarrollo de enfermedades, da herramientas al estudiante para que desarrolle un pensamiento crítico en cuanto a la elección y manipulación de alimentos para su consumo.

El desarrollo de esta sección se basa en la aplicación de las secciones pasadas (plato saludable y viaje al interior del cuerpo) en el cotidiano vivir del estudiante. Es así como se abordan elementos contextuales que influyen directamente sobre la elección y consumo de alimentos, para que de esta forma el estudiante pueda visualizar referentes en cuanto a prácticas alimenticias y problematice las que realiza, posibilitando un pensamiento autocritico.

Se considera esta sección como elemento clave ya que a partir de lo que se desarrolle en esta, se podrán visualizar las concepciones que ha logrado construir el estudiante en torno a la nutrición y alimentación humana, por medio de la argumentación escrita. Permitiendo visualizar el tema no solo como un desarrollo teórico abstracto, sino que también es posible extrapolarlo al cotidiano vivir.

A través de la modelización didáctica se realiza la explicación de actividades y/o hábitos que comprometen la salud y cómo a partir de hábitos saludables es posible prevenir el desarrollo de enfermedades tanto a largo como corto plazo. Por lo cual en la tabla 10 se desarrollan 3 apartados que abordan este aspecto desde diferentes enfoques.

Apartado	Objetivo
----------	----------

Componente social de la nutrición	Acercar al estudiante a las prácticas entorno al alimento que se desarrollan a nivel cultural y social nacional y cómo estas comprometen la salud.
Actividad física	Reconocer el acondicionamiento físico como elemento clave en el desarrollo de hábitos saludables en torno a la nutrición y alimentación saludable.
Caso clínico	Comprender cómo una enfermedad, en este caso la obesidad, compromete la salud.

Tabla 10: Apartados de la sección prácticas entorno al alimento. NutriVirtual

Componente social de la nutrición



Imagen 23. Extracción video: componente social de la nutrición. Fuente propia.

El acercar al estudiante a las prácticas en torno al alimento, se desarrolla desde la modelización a partir de abordar de diferentes problemáticas en torno a los desórdenes nutricionales, de tal forma que se desarrolla la obesidad y el bajo peso, a nivel conceptual, ya que son los problemas que tiene mayor frecuencia a nivel nacional en la población infante, según lo expresa el Ministerio de Salud (2017).

Es así como se desarrollan elementos claves como: la publicidad, el contexto, la familia y los amigos, que influyen directamente en la elección y consumo de alimentos. Por otra parte, se aborda el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) y su extrapolación en tablas de datos para su interpretación. Lo anterior se realiza con la finalidad de brindar herramientas al estudiante que le permitan desarrollar un pensamiento autocritico frente al alimento y sus prácticas, posibilitando la prevención tanto a corto como largo plazo de enfermedades asociadas al consumo de alimentos y el desarrollo de hábitos.

Este apartado permite visualizar que, si bien la nutrición ocurre a nivel interno del individuo y requiere de un desarrollo a nivel conceptual, está impregnada por componentes sociales y culturales que inciden directamente sobre las prácticas entorno al alimento. Por lo cual el incluir elementos a nivel contextual cuando se aborda el tema de nutrición humana,

permite abordar y desarrollar problemáticas sociales que aquejan el contexto inmediato del estudiante.

La actividad física y la nutrición

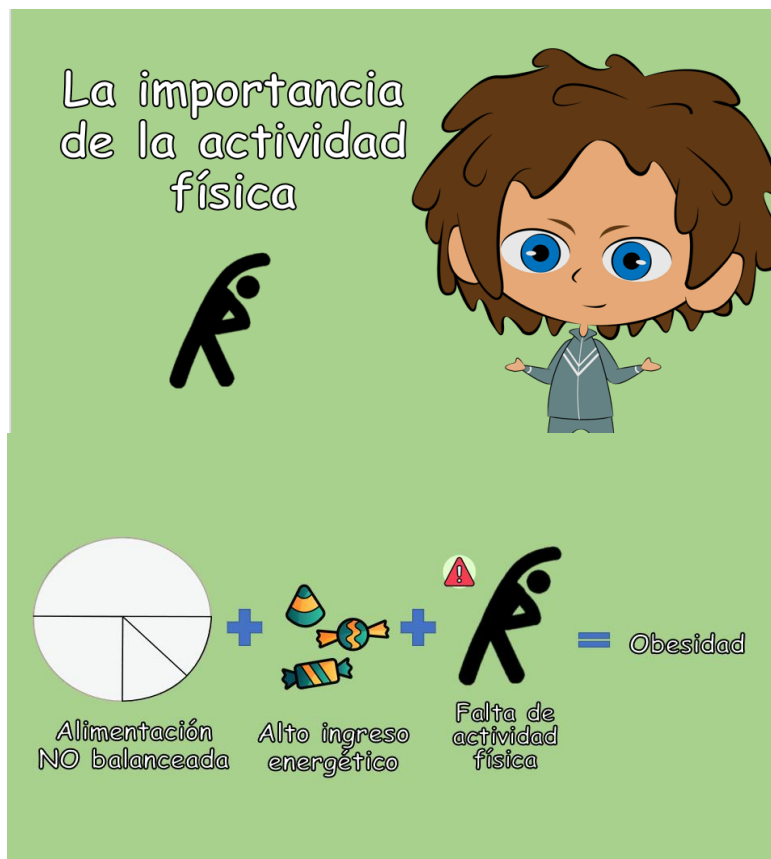


Imagen 24. Extracción video: Actividad física. Fuente propia.

Por medio del desarrollo de este apartado se evidencian elementos externos a la nutrición humana, que inciden en el desarrollo este proceso. Por lo cual la actividad física se considera como un elemento clave a desarrollar dentro del OVA. Al articular este tema con la nutrición y alimentación humana, es posible abordar hábitos como el sedentarismo el consumo desmedido de un grupo de alimentos específicos, entre otros aspectos, permitiendo la problematización de los hábitos que tiene una persona y cómo estos influyen en su crecimiento y desarrollo.

A partir de la modelización se logran abordar elementos relacionados con el catabolismo y el anabolismo, en cuanto al gasto y almacenamiento de materia y energía, posibilitando que el estudiante visualice la aplicación de estos procesos metabólicos, en actividades diarias

componente nutricional. 5. Casos clínicos real que permita articular los elementos anteriormente desarrollados en el OVA.

Es así como por medio de la representación de un caso clínico de obesidad documentado, se desarrolla la aplicación que tiene el conocer sobre nutrición y alimentación humana en el contexto, y cómo a partir de diversos síntomas es posible determinar si se tiene un problema a nivel de obesidad o bajo peso, abordando aspectos de su rutina diaria como lo es: el consumo de alimentos, actividades realizadas, el cálculo e interpretación del IMC.

En cuanto a la modelización es de vital importancia reconocer los actores, para intervenir este tipo de situaciones. Por lo cual se considera el personaje de la médica Samy como idóneo debido a que realiza un estudio y diagnóstico de la situación de Juan. Adicional a esto, se agrega el componente familiar con doña Martha, la mamá de Juan, representado el apoyo y acompañamiento que el acudiente debe brindar al estudiante a la hora de abordar problemáticas en torno a sus prácticas alimenticias.

Taller interactivo: mi estado nutricional

The image displays an interactive workshop graphic. On the left is a BMI chart for children aged 2 to 20 years, titled 'Perfiles del Índice de Masa Corporal por edad'. The chart plots BMI (kg/m²) on the y-axis (ranging from 12 to 35) against age (years) on the x-axis (ranging from 2 to 20). It includes a table with columns for Fecha, Edad, Peso, Estatura, IMC*, and Comentarios. Below the table is the formula for calculating BMI: $IMC = \frac{Peso (kg)}{Estatura (m)^2}$. On the right is a yellow rounded rectangle with the title 'Escribe tus datos' and a red cross icon in the top right corner. It contains the following fields: Nombre: _____, Edad: _____, Curso: _____, Talla: _____, Peso: _____, IMC: _____, and Resultado en la gráfica: _____.

Imagen 26: Pregunta taller evaluativo sección nutrición y alimentación humana.

Por medio de este taller interactivo se pretende que el estudiante ponga a prueba los elementos desarrollados en las secciones. Es así como a partir del desarrollo de diferentes preguntas partiendo de un proceso autocritico el estudiante pueda evaluar las actividades que

realiza a diario, los alimentos que consume y hábitos relacionados con la nutrición y alimentación humana.

Las preguntas van enfocadas a aspectos como lo son el cálculo del IMC su interpretación por medio de tablas y la argumentación en cuanto a situaciones problema, adicional a esto se le propone al estudiante desarrollar nuevamente la silueta corporal con el proceso de nutrición, para compararla con la primera que presento en el cuestionario de ideas previas, con la finalidad de visibilizar similitudes y diferencias.

A partir de lo anterior se busca integrar las secciones: plato saludable y viaje al interior del cuerpo mano de forma global y holística, permitiendo visualizar la interacción entre componentes conceptuales y contextuales, en el proceso de nutrición y alimentación humana.

Presentación de contenidos del OVA NutriVirtual.

Como resultados en esta fase se presentarán de forma sintética (tablas 11 a 13) los aportes realizados por los expertos en la enseñanza de la biología. Si se quiere conocer más sobre este apartado ver anexo el 3. Para esto es importante tener en cuenta que la validación se realizó en 3 momentos: En un primer momento se validó el cuestionario de sobre ideas previas, en un segundo momento el material diseñado para las secciones 1 y 2, y como último se desarrolló la validación del juego interactivo y la sección 3.

Momento 1: validación cuestionario indagación de ideas previas.		
Fecha: 16 de Junio de 2020 Integrantes: 2 expertos en la enseñanza de la biología: E2 y E3		
Evaluador	Comentario	Reflexiones y cambios
E3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redacción de la primera actividad del cuestionario, emplear palabras cotidianas al estudiante. 2. La silueta delimita la representación del proceso de nutrición, debería ser una hoja en blanco. 3. No demarcar los sitios de respuestas ya que estos limitan la respuesta de los estudiantes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como el material va dirigido a estudiantes de grado quinto y acogiendo el comentario, se decide cambiar la palabra digerido por consumido. 2. Se deja el elemento de la silueta, ya que esta permite centralizar el proceso de la nutrición en el humano. 3. Debido a que es un material digital, se hace necesario la implementación de cajas de información que permitan visualizar donde debe ir la respuesta a cada pregunta.
E4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el orden de las preguntas ya que hay un salto en cuanto a niveles de organización de los organismos, pasando de organismo a célula y después vuelven a los sistemas y órganos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se establece el orden de las preguntas a partir de los niveles de organización desde lo macro a lo micro, de la siguiente forma: la nutrición a nivel del organismo, de sistemas y celular.

2. Desarrollar una pregunta que le permita al estudiante desarrollar por qué seleccionó esos sistemas.	2. Se agrega “justifica tu respuesta” en el enunciado de la selección de los sistemas que participan en la nutrición humana.
--	--

Tabla 11: Momento 1: validación cuestionario indagación de ideas previas.

A partir de los aportes nombrados anteriormente se replantearon varios elementos a la hora de desarrollar el cuestionario final para el OVA, en este caso se decide plasmar las situaciones del cuestionario por medio de animaciones permitiendo la claridad de la situación y la acción que se le pide al estudiante que realice.

Momento 2: Validación material secciones 1,2 NutriVirtual.		
Fecha: 05 de Octubre de 2020 Integrantes: 3 expertos en la enseñanza de la biología: E1, E2 y E4		
Evaluador	Comentario	Reflexiones y cambios
E4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abordar el concepto de fruto desde sus generalidades para no crear confusión en el estudiante. 2. Agregar un apartado donde se aborde la importancia del consumo de agua 3. No es claro el proceso de digestión química. 4. Incluir la lengua como participe en el proceso mecánico de la nutrición. 5. Cuando se desarrollen algunos órganos ver la posibilidad de abordar enfermedades que no sean ajenas al contexto del estudiante. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debido a que el concepto de fruta y verdura atiende a unas particularidades, se decide trabajar desde la generalidad como el sabor, color y aporte nutritivo, para no crear confusiones en los estudiantes. 2. Se desarrolla el apartado de consumo de agua, debido a la importancia de esta en el proceso de nutrición humana. 3. Se plantea la discusión en cuanto a la modelización de los procesos químicos. Proponiendo la secuencia de imágenes en la transformación de estructuras químicas. 4. Se incluye la lengua como participe en el proceso de proceso mecánico en la nutrición. 5. Se abordan enfermedades como las caries, reflujo, gastroenteritis. que se relacionan con el tema de nutrición y pertenecen al contexto de los estudiantes de grado quinto.
E2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener cuidado con la terminología y el desarrollo de conceptos como el de antioxidante. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se recurre a la transposición didáctica para la articulación de este concepto, por medio de su papel dentro de los procesos celulares.
E1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agregar un apartado para desarrollar la sección de azúcares y grasas. 2. Incluir la lengua en el proceso mecánico de nutrición. 3. Presentar el estómago y el intestino con diferentes colores, ya que parecen continuos. 4. Establecer un sistema de nomenclatura para todo el OVA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se agrega el apartado de alimentos accesorios. 2. – 3. Por medio del contraste de colores y la delimitación de bordes en los órganos del sistema, se busca hacer más clara la división entre órgano y órgano. 4. Se realiza el apartado de introducción a la nutrición humana, donde se plasman las convenciones y colores a emplear en el desarrollo del OVA.

Tabla 12: Momento 2: Validación material secciones 1,2 NutriVirtual

Momento 3: Validación juego viaje al interior del cuerpo humano y sección 3.		
Fecha: 05 de Octubre de 2020 Integrantes: 2 expertos en la enseñanza de la biología: E1 y E4		
Evaluable	Comentario	Reflexiones y cambios
E1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar el termino de quimo y quilo. 2. Revisar la animación en cuanto a la secreción de jugos pancreáticos y biliares. 3. Recordar al estudiante cómo y en dónde ocurre la absorción de nutrientes en el intestino. 4. Relacionar por medio del torrente sanguíneo la relación entre el sistema circulatorio y respiratorio en el proceso de nutrición. 5. Nombrar como ingresan los nutrientes y el oxígeno a la célula, por medio de canales a nivel de la membrana. 6. Realizar el personaje de Juan con textura más ancha, ya que es obeso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se propone un sistema de convenciones para desarrollar el concepto de quilo y quimo. 2. Se adecuo la animación, debido a que antes, daba la impresión de que los jugos pancreáticos y biliares, también se secretaban en el estómago. 3. Promedio de la modelización se realiza un acercamiento a los pliegues que tiene el intestino delgado y como a través de él pasan los nutrientes al torrente sanguíneo, haciendo alusión a las zonas donde ocurre el proceso de absorción de cada tipo de nutriente. 4. Se agrega la convención del glóbulo rojo y su función en cuanto al transporte de oxígeno en la sangre. Oxígeno que será empleado en procesos metabólicos a nivel celular. 5. Se agrega una animación nombrando las partes más relevantes de la membrana célula y como los canales intervienen en el transporte de nutrientes. 6. -
E4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si es posible abordar el tema de las bacterias como participes en el proceso de nutrición. 2. Pensar en la población a la que va dirigida el OVA, en cuanto al lenguaje y representaciones que se hacen entorno a los procesos celulares. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se aborda el tema de las bacterias dentro del proceso de nutrición, ya que esto extendería el material y puede que los estudiantes se desvíen del tema principal que es la transformación del alimento en nutrientes, energía y/o materia. Para el cuerpo. 2. Se pretende que, por medio de la modelización, se acerque al estudiante a este tipo de proceso que suelen ser complejos inclusive en grados elevados de escolaridad. Sin embargo, el grado en el que se manejaran estos términos será como referentes para entender el proceso, ya que no se desarrollaran de forma técnica y compleja.

Tabla 13: Momento 3: Validación juego viaje al interior del cuerpo humano y sección 3

A partir de los comentarios anteriores, fue posible desarrollar el contenido para el OVA NutriVirtual, por medio del aval, construcción y reformulación del material. De igual forma se aclara que los contenidos a desarrollar dentro del OVA son referentes que buscan acercar al estudiante a la comprensión de este proceso y la aplicabilidad en su contexto, más allá del desarrollo técnico y científico.

CONSIDERACIONES FINALES

El diseño y elaboración del OVA NutriVirtual se dio a partir del reconocimiento del Conocimiento Didáctico de contenido Biológico sobre la nutrición y alimentación humana, ya que esto permitió afianzar conocimientos en torno a la enseñanza y aprendizaje de este tema, por medio del cuestionamiento de aspectos fundamentales de la didáctica de la ciencia, como lo son cómo se aprende y cómo se enseña nutrición y alimentación humana en la escuela. Permitiendo así establecer un punto de partida para la planeación, diseño y validación de este material didáctico.

También se aportó en la construcción de CDCB desde la estructuración, organización y modelización de contenidos de forma conceptual y contextual, teniendo en cuenta los procesos a nivel de reflexión y creación que realiza el maestro en su ejercicio pedagógico y didáctico. Permitiendo replantear la forma en cómo se aborda este tema en clase, manteniendo actualizados los procesos educativos desde referentes disciplinares y didácticos de la enseñanza.

Otro aspecto para resaltar de NutriVirtual es el desarrollo de habilidades para interactuar por medio de entornos virtuales, permitiendo reconocer el otro como un ente importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Posibilitando a su vez el trabajo autónomo en la construcción de conocimiento.

Durante el ejercicio de modelización, debido a aspectos pedagógicos y didácticos se priorizan algunos elementos sobre otros, en este caso cabe aclarar que el material diseñado, corresponde a una representación del proceso de nutrición humana que va dirigida a estudiantes de grado quinto, por lo cual no se busca ser una representación fiel del proceso a nivel conceptual, sino que más bien se presenta como un eje de referencia con el cual el estudiante podrá tener un punto de partida para poder comprender como ocurre el proceso de nutrición y alimentación humana a nivel de su cuerpo, posibilitando de esta manera el desarrollo a profundidad de este tema en grados más avanzados.

CONCLUSIONES

1. Se diseñó y validó un Objeto Virtual de Aprendizaje sobre la nutrición y alimentación humana, denominado NutriVirtual, el cual está orientado desde elementos pedagógicos, didácticos y disciplinares biológicos, a partir de la integración de conocimientos conceptuales y contextuales.
2. En cuanto a la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, es importante considerar aspectos a nivel conceptual y contextual para abordar el tema en entornos escolares, ya que esto posibilita el desarrollo de estrategias a nivel pedagógico y didáctico que tengan en cuenta al estudiante y las interacciones que establece con su entorno, para ser aprovechadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
3. Se reconoce el trabajo del profesor en cuanto a la actualización de conceptos en su disciplina, ya que esto le permite innovar en el proceso de enseñanza, problematizando los modelos actuales que se desarrollan en entornos escolares.
4. Se considera de vital importancia abordar la nutrición y alimentación humana desde lo holístico y sistémico de la biología, permitiendo visualizar la interacción entre sistemas y órganos, dejando a un lado la visión función – órgano que se emplea en la escuela cuando se aborda el tema del cuerpo humano.
5. El incluir aspectos del contexto para abordar en este caso la nutrición y alimentación humana posibilita al estudiante apropiarse del conocimiento desde referentes que ocurren en el diario vivir, evidenciando una aplicación en su contexto de lo que se desarrolla en clase.
6. Cuando se realiza la modelización de procesos como en el caso de la nutrición es importante, establecer un lenguaje tanto de conceptos como de imágenes, que permita realizar un seguimiento cuidadoso del fenómeno.

7. Al momento de la modelización es importante priorizar el proceso que se quiere explicar, ya que durante la construcción de este veremos que un fenómeno puede estar compuesto por varios elementos, sin embargo, hay que saber discriminar entre estos, ya que el objetivo principal puede que se desdibuje si se sobre carga de información.
8. Por medio de la modelización, teniendo en cuenta aspectos pedagógicos, didácticos y conceptuales, es posible establecer referentes que le permitan al estudiante tener una guía en cuanto a procesos abstractos.
9. Se visualiza la modelización como una herramienta que permite plasmar los elementos básicos de lo que les ocurre a al alimento al interior del cuerpo, a nivel de sistemas, órganos y celular, desarrollando así conceptos como lo son el catabolismo y el anabolismo y permitiéndolos extrapolar al contexto.

BIBLIOGRAFÍA

- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 4, nº especial, 40-49.
- Albuquerque, A., Pontes, C., y Osorio, M. (2013). Knowledge of educators and dieticians on food and nutrition education in the school environment. *Rev. Nutr., Campinas*, 26(3), 291-300
- Alvarado, L., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias
- Amarilis, T. et al. 2005, Teoría del constructivismo social de Lev Vigotsky y comparación con la teoría de Jean Piaget, Universidad central de Venezuela, facultad de Humanidades y educación, Caracas, Venezuela.

- Aparicio B. Oscar L. (2020). Enseñando la nutrición, una experiencia desde la práctica pedagógica y didáctica de un maestro en formación inicial. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá-Colombia.
- Aragón, L., Jiménez-Tenorio, N., Oliva-Martínez, J. M., y Aragón-Méndez, M. M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de cas. *Revista Científica*, 32(2), 193-206.
- Aragón, M^a. M. (2012). Aportaciones de la enseñanza con analogías al desarrollo del pensamiento modelizador de los alumnos acerca del cambio.
- Arráez, Morella, Calles, Josefina, & Moreno de Tovar, Liuval. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. *SAPIENS*, 7(2), 171-181. Recuperado en 04 de febrero de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000200012&lng=es&tlng=es.
- Banet, E. (2001). Los procesos de la nutrición humana. Madrid, España: Proyecto Editorial: Síntesis Educación.
- Banet Hernández, E. y 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.
- Benarroch, A. (2008). Una simulación teatral para la enseñanza de la nutrición humana en la educación primaria. *Alambique*, 55, 96-103.
- Bengoa JM. (2005). Algunos eslabones de su historia. *Nutrición en América Latina*. SLAN, 2005, pp 13-34.
- Berne, R.M. & Levy, M.N. (1992) "Fisiología". 1^a Edición. Mosby. NewYork.
- Bolívar, A. (1993). "Conocimiento Didáctico del Contenido" y la formación del profesorado: el programa de L. Shulman. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 16, 113-124.

- Camilloni, A. (1996). De herencias, dudas y legados. Una introducción a las corrientes actuales de la didáctica. In *Corrientes didácticas contemporáneas* (pp. 17-39). Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF.
- Camilloni, A. (2007). Justificación de la didáctica. In Paidós (Ed.), *El saber didáctico* (pp. 19-22). Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF.
- Campbell N. y Reece J. (2007) *Biología general*. Editorial médica panamericana. Madrid.
- Cannon G. y Leitzmann C. (2005). The new nutrition science project. *Public Health Nutr*;8:787794
- Castro Moreno, J. A., & Valbuena Ussa, E. O. (2007). ¿Que biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (22). <https://doi.org/10.17227/ted.num22-385>
- Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 26-41. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i1.02.
- Cortes-Martínez, Gabriela, Vallejo-de la Cruz, Norma Linet, Pérez-Salgado, Diana, & Ortiz-Hernández, Luis. (2009). Utilidad de siluetas corporales en la evaluación del estado nutricional en escolares y adolescentes de la Ciudad de México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 66(6), 511-521. Recuperado en 22 de marzo de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-
- Cruz, A., y Rojas, G., (2016). Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre algunos ciclos biogeoquímicos para estudiantes del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Tesis de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá-Colombia.
- Cubero Pérez, R. 2005, Elementos básicos para un constructivismo social Avances en Psicología Latinoamericana, vol. 23, pp. 43-61, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

- Cuero María y Rentería Leydys (2018). La nutrición humana: un análisis de libros de texto utilizados por algunos docentes de Ciencias Naturales de 7° de Básica Secundaria. (tesis de pregrado). Universidad del Valle, Valle del Cauca, Colombia.
- Curtis, H. y Barnes, S. (2008). *BIOLOGÍA GENERAL*. Editorial Médica Panamericana.
- Daniela Rovatt (2017). Nutrición la evolución y la información genética de los seres vivos. Recuperado de: <http://www.editorialkapelusz.com/wp-content/uploads/2018/02/CAP-MODELOGD-AVANZA-BIOLOGIA-CABA-nutricion-la-evolucion-y-la-informacion-geneteica-en-los-seres-vivos.pdf>
- Díaz-Barriga, Á. (2013). TIC en el trabajo del aula: Impacto en la planeación didáctica. *Revista iberoamericana de educación superior*, 4(10), 3-21.
- Dilthey, W. (2002) *Diccionario de Filosofía*. México. Editorial Diana
- Dueñas A. (2019). Conocimiento didáctico del contenido de la alimentación y la nutrición humana en profesores de Bogotá. Recuperado de: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/11372> Tesis de doctorado. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá-Colombia.
- Dueñas, A, M. (2014). Enseñanza de la Nutrición Humana. Revisión de antecedentes. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Número Extraordinario (Sexto Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 08 al 10 de octubre de 2014, Bogotá).
- Edel-Navarro, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: la contribución de " lo virtual" en la educación. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 7-15.
- Fernández-Balboa, J.-M., y Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and Teacher Education*, 11 (3), 293-306.
- Garritz, A. (2006). Historias y retos de la formación de profesores (Algo más sobre Lee Shulman). *Educación química* 17, 322-326.

- Garzón, J. (2013). Objeto virtual de aprendizaje para el área de matemáticas. Tesis de Maestría. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín-Colombia.
- Gilbert, J., Boulter, C. y Elmer, R. (2000). Positioning Models in Science Education and in design and Technology Education. En J. K. Gilbert y C. J. Boulter (eds), *Developing Models in Science Education* (pp. 3-17). Dordrecht: Kluwer. DOI:https://doi.org/10.1007/978-94-010-0876-1_1
- Giomini C., Marrosu G. y Cardellini L. (2006). Unusual oxidation numbers in some radicalic molecules. *Journal of Science Education*, 2(7), 126-127. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069980200106>
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2008). *Guyton & Hall Compendio de fisiología médica* (11a. ed.). Barcelona [etc.]: Elsevier
- ICBF y FAO. (2015). *Plato saludable de la familia colombiana. Guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana mayor de 2 años (GABA)*. Bogotá.
- Justi, R. (2009). Learning how to model in science classroom. Key teacher's role in supporting the development of students modelling skills. *Revista de Educación Química*, 20(1), 32-40. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30005-3](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30005-3)
- Justi, R. y Gilbert, J. K. (2002). Modelling teacher's views on the nature of modelling and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690110110142>
- Kozma R. y Russell J. (2005). *Modelling studentsbecoming chemists: Developing representational*
- Liévano F, Martha Constanza, & Leclercq B, Martha Helena. (2013). Efectividad de seis juegos de mesa en enseñanza de conceptos básicos de nutrición. *Revista chilena de nutrición*, 40(2), 135-140. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000200007>
- Lodish, H., et al. (2016). *Biología molecular*, 7°. Edición. Editorial médica panamericana.

Macias M, Adriana Ivette, Gordillo S, Lucero Guadalupe, & Camacho R, Esteban Jaime. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 40-43. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>

Macias M, Adriana Ivette, Gordillo S, Lucero Guadalupe, & Camacho R, Esteban Jaime. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 40-43. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>

Macias M, Adriana Ivette, Quintero S, María Luisa, Camacho R, Esteban Jaime, & Sánchez S, Juan Manuel. (2009). LA TRIDIMENSIONALIDAD DEL CONCEPTO DE NUTRICIÓN: SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD. *Revista chilena de nutrición*, 36(4), 1129-1135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182009000400010>

Magnusson, S., Krajcik, j., y Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. L. Gess-Newsome, N (Ed.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*. United States of America: Kluwer Academic Publishers.

Martínez, M (1999) *Comportamiento Humano*. Nuevos Métodos de Investigación 2da. Edición. México. Editorial Trillas.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias Naturales*. Medellín, Colombia. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2005). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Bogotá D.C., C. C. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf
Consultado el 07 de enero de 2021

- Ministerio de Salud. (2017). Resultados de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
- Niaz, M. 2001, Constructivismo social: ¿panacea o problema?, Interciencia, vol. 26, núm. 5, pp. 185-189, Asociación Interciencia, Caracas, Venezuela.
- Niño, Y. (2018). Diseño de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la fermentación microbiana dirigido a estudiantes de noveno grado del Colegio Educación Técnica y académica Celestin Freinet, [Tesis de pregrado Universidad Pedagógica Nacional] Facultad de ciencias y tecnología, Bogotá D.C.
- Pereira J.M. (1999). Historia de la Nutrición. MEDSPAIN, España.
- Prieto, L y Torres, J. (2016). Elementos conceptuales y metodológicos en el diseño de ova sobre el sistema digestivo humano. [tesis de grado Universidad Pedagógica Nacional]. Bogota D.C.
- Ramos D., C. (2018) Objeto virtual de aprendizaje en el proceso enseñanza del concepto de nutrición (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- Ramos E. y Pascual M. (2005) Tratamiento dietético de las enfermedades metabólicas. (Recuperado de: http://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/vol29_4TtoDieteticoEnfMetabolicas.pdf)
- Ricoeur, P (1984) La metáfora viva. Buenos Aires Editorial Megápolis
- Rosas Diaz, R. 2008, Piaget, Vigotsky y Maturana: constructivismo a tres voces, Aique grupo editor, ISBN 978-950-71-776-6, Buenos Aires.
- Salinas, M. E. (2001). El sentido y los alcances de la didáctica. Cómo saber de la enseñanza para la formación humana en América Latina. Revista de Ciencias Humanas. Universidad de San Buenaventura, Cali-Colombia, 7, 135-141.

- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Shulman, L. (2005). El saber y entender de la profesión docente. *Estudios Públicos*, 99, 195-224.
- Shulman, L. (2015). PCK génesis y exodo. In A. Berry, Friedrichsen, P., y Loughran, J (Ed.), *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education* (pp. 3-13). New York: Routledge.
- Tortora G., y Derrickson B. (2013) principios de anatomía y fisiología. 13°. Edición Panamericana.
- Valbuena, E. (2007). El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). (Tesis Doctoral), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J., y Manassero, M. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30.
- Villa, M. (2018). Intervenciones educativas sobre nutrición y actividad física en niños de educación primaria: una revisión sistemática. (tesis de maestría). Universidad de León, Perú.

Anexos.

Anexo 1. Cronograma de actividades.

Fases	Objetivo	Metas	Actividades	Duración	Mes
1	Identificar los factores a nivel pedagógico, didáctico y biológico que posibilitan la enseñanza la nutrición humana en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Distrital Manuela Beltrán.	Revisión elementos de la práctica pedagógica y didáctica.	Sistematización enfocada en la creación de contenido didáctico sobre la nutrición y alimentación humana.	Dos semanas	1
		Caracterización del contenido biológico, pedagógico y didáctico de textos guías utilizados para abordar el tema de nutrición humana en la escuela. Tomando como referente los utilizados en el grado quinto de la institución.	Realizar redes conceptuales que permitan la recopilación de información de estos libros de texto a nivel pedagógico, didáctico y conceptual.	Tres semanas	Y 2
	Diseñar el Objeto Virtual de Aprendizaje para la enseñanza de la nutrición humana dirigido a estudiantes de grado quinto	Estructurar actividades y contenidos desde el conocimiento didáctico de contenido a partir de los resultados de la fase 1.	Planificación de actividades y contenidos a desarrollar en el OVA.	Tres semanas	2
	Elaborar los objetivos del OVA	Proponer objetivos para el diseño y validación del OVA.	Elaboración de los objetivos del OVA.	Una semana	3
	Modelizar los contenidos de enseñanza sobre la nutrición y alimentación humana.	Desarrollo de contenido por medio de herramientas digitales.	Elaborar el contenido	Once semanas	7
	Subir el material a un sitio web	Subir y organizar el material	Consultar sitios web para la subida de contenido. Crear o elegir plantillas para la organización del material. Emplear la estrategia de dividir el contenido en secciones a nivel de la página web.	Tres semanas	7
3	Presentación del contenido del OVA	Presentar a expertos en la enseñanza de la biología el OVA en tres momentos, al inicio, durante y al finalizar la construcción del material.	Estar atento a los procesos de validación de material dentro del grupo de investigación CPPC. Establecer los canales y medios para la presentación del material. Sistematizar aportes.	Tres semanas	8

-	Discutir y analizar los resultados encontrados	Construir el documento final	Construir el documento final	Tres semanas	9
---	--	------------------------------	------------------------------	--------------	---

Anexo 2. Material OVA NutriVirtual.

Nota: El contenido audiovisual esta subido en la nube, por lo cual si es de su interés revisarlo se le recomienda ingresar al siguiente link:
<https://drive.google.com/drive/folders/1MBuXxkCdiN7kzlkMJKfXFBtFk1OsPA0K>

En este apartado, se pondrán elementos a nivel de escritura y desarrollo de las secciones del OVA.

Anexo 3. Consentimiento informado.

PREGRADO EN LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR DE CIENCIAS**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del siguiente documento manifiesto de forma voluntaria mi participación en el proceso investigativo del trabajo de grado titulado: NutriVirtual, diseño de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la nutrición y alimentación humana, dirigido a estudiantes de grado quinto. En el momento de la interacción se me ha informado que los comentarios que se realicen sobre el material se tendrán en cuenta para la estructuración y formulación de contenidos del OVA, por medio del análisis y la reflexión a nivel pedagógico y didáctico. Por lo cual autorizo a Oscar Leonardo Aparicio Barrera para obtener información a partir de la grabación y sistematización de comentarios a lo largo de las sesiones de encuentro.

Adicional a esto soy consciente que estoy en el derecho de conocer toda información que se obtenga, por medio de la revisión del trabajo final. La información recolectada y sistematizada por medio de este ejercicio se reservará, respetará y garantizará mi autonomía.

En la exposición de resultados, soy consciente que no se utilizará mi nombre propio y que hará referencia a mis comentarios y aportes por medio de un pseudónimo.

Firma del profesor participante _____

Anexo 4. Comentarios presentación del material NutriVirtual.

Validación cuestionario de ideas previas			
Fecha: 16 de Junio de 2020		Integrantes: 4 profesores	
Profesor	Pregunta o actividad	Aporte	Cambio
E3	Actividad silueta	Redacción de la actividad, emplear palabras accesibles al estudiante	Encabezado: utilizando la silueta representa lo que crees que le ocurre a la empanada desde que es consumida.
E2	Actividad silueta	Se delimita la respuesta del estudiante al uso de la silueta, no permitiendo abordar otros elementos.	Se decide dejar la silueta, ya que permite establecer un punto de referencia en cuanto al estudio de la nutrición y alimentación humana, permitiendo abordar el componente conceptual desde la esquematización de lo que le ocurre al alimento al interior del cuerpo.
E2	Preguntas	No demarcar los sitios de respuesta ya que limitan la capacidad de respuesta del estudiante.	Debido al proceso de modelización y la estructuración del OVA, se dejan las cajas de respuesta debido a que le permiten al estudiante saber donde colocar su respuesta.
E3	Orden de las preguntas	Se salta de un nivel de organización de organismo a célula.	Se estructura el orden de las preguntas de la siguiente manera. La nutrición a nivel de organismo, sistemas y celular.
E4	Desarrollo de la pregunta de selección de los sistemas que intervienen en la nutrición	Realizar una pregunta que permita al estudiante desarrollar por qué selecciono esos sistemas.	desarrollo del apartado en esa misma pregunta, justifica tu respuesta.

Validación material secciones 1, 2 NutriVirtual			
Fecha: 05 de Octubre de 2020		Integrantes: 5 profesores	
Profesor	Sección / apartado	Aporte	Cambio

E1	Plato saludable / Grupo 1 frutas y verduras	Abordar el concepto de fruto desde sus generalidades para no crear confusión en el estudiante.	Se abordan las frutas y verduras desde sus características organolépticas en cuanto a su sabor y aporte de nutrientes al cuerpo, sin caer en la ambigüedad de que es o no una fruta. Sin embargo, se plantea como una pregunta para desarrollar en el foro de discusión.
E2	Plato saludable / Grupo 1 frutas y verduras	¿Cómo se desarrolla el concepto de antioxidante?	Se le da un desarrollo en cuanto a la función que cumplen los antioxidantes en la nutrición como reguladores en los procesos metabólicos a nivel celular.
E3	Plato Saludable	Agregar un apartado donde se desarrolle la sección de azúcares y grasas.	Se agrega el apartado de alimentos accesorios azúcares y grasas, visualizando una porción reducida dentro del plato saludable.
E1	Plato saludable	Agregar un apartado donde se aborde la importancia del consumo del agua.	Se agrega el apartado de la importancia del consumo de agua en la nutrición y alimentación humana.
E1	Viaje al interior del cuerpo humano / la boca	No es claro el proceso de digestión química, no es solo el alimento con saliva.	Se conceptualiza el proceso de digestión química realizado por la saliva desde el cambio conformacional de las moléculas que componen el alimento. Por medio de la degradación del almidón a sacáridos de cadena simple.
E1	Viaje al interior del cuerpo humano / la boca	Asociar enfermedades o características del común cuando se aborden los órganos o sistemas que intervienen en la nutrición.	Se agrega la convención de enfermedad y la articulación de la explicación de enfermedades que estén relacionadas con la población y el órgano o sistema que se esté desarrollando en el apartado.
E3	Viaje al interior del cuerpo humano / la boca	Incluir la lengua como participe en el proceso mecánico que se realiza en la boca.	En el desarrollo de proceso mecánico se agrega la lengua junto con los dientes, como elementos que propician el movimiento mecánico para triturar el alimento.
E3	Viaje al interior del cuerpo humano / de bolo alimenticio a nutriente	Representar el intestino y el estómago con colores diferentes ya que pareciera que fueran iguales.	Se coloca de un color más oscuro el estómago, permitiendo de esta forma ver donde termina el estómago y donde comienza el intestino, permitiendo la diferenciación de procesos que ocurre en cada órgano.
E4	Todas	Establecer bien las convenciones en	Se establecen las estructuras y colores permitiendo realizar el seguimiento del alimento a lo largo del cuerpo de forma

		cuanto a estructuras y colores	clara y precisa. Adicional a esto se agrega el apartado de introducción donde se explican cada una de las convenciones.
--	--	--------------------------------	---

Validación juego viaje al interior del cuerpo humano y sección 3			
Fecha: 27-29 de noviembre de 2020		Integrantes: 2 profesores	
Profesor	Sección / apartado	Aporte	Cambio
E1	Juego viaje al interior del cuerpo humano	Desarrollar el termino de quimo y quilo	Modelización del quimo de un color y de quilo de otro, permitiendo la diferenciación y especialización de estos procesos en la nutrición humana.
E1	Juego viaje al interior del cuerpo humano	Revisar la animación en cuanto a la secreción de los jugos pancreáticos y biliares	Se realizan cambios de color para visualizar que es en el duodeno donde se secretan los jugos pancreáticos y biliares.
E1	Juego viaje al interior del cuerpo humano	Recordar al estudiante cuales son las partes del intestino y donde ocurre la absorción de nutrientes	Se agrega una misión en la pantalla de comando, donde se repasan las partes del intestino delgado y se emplea el sistema de convenciones para evidenciar donde en que zona del intestino se absorben los nutrientes.
E2	Juego viaje al interior del cuerpo humano	Abordar el tema de las bacterias y su implicación en el proceso de nutrición humana.	No se agrega este aspecto al OVA ya que se considera extendería los temas descentralizando la idea principal que es la nutrición humana.
E1	Juego viaje al interior del cuerpo humano	Relación entre el sistema respiratorio y circulatorio	Se agrega la parte de transporte en el torrente del oxígeno por medio de glóbulos rojos.
E1	Apartado célula	Cómo ingresan los nutrientes y el oxígeno a la célula	Se agrega un apartado en cuanto a la membrana celular y como esta permite el paso de sustancias del exterior al interior de la célula.
E2	Apartado célula	Pensar en la población a la que va dirigido el OVA, en cuanto el abordaje del metabolismo	Se desarrollan las rutas metabólicas de manera general, enfatizando en la obtención de energía a partir de los nutrientes.

			Al igual se abordan aspectos de la cotidianidad para abordar el catabolismo y anabolismo.
E1	Caso clínico	Realizar el personaje de Juan con contextura más ancha	Se adecua el personaje para que se vea con problemas de obesidad