



Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo), a través del Aprendizaje Basado en Problemas mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta)

Vicky Isabel Ríos Muñoz

Rubis Leonor Soto Araújo

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Ph. D Germán Chaves Mejía

Guamal, Meta (Colombia).

23/09/2021

Dedicatoria

A todos y cada una de las personas
que hicieron posible el culminar este
proyecto.

Vicky Ríos, Rubis Soto

Agradecimientos

A Dios por las bendiciones recibidas.

A la Universidad de Cartagena por la oportunidad de cursar un posgrado.

A nuestro director, Ph. D Germán Chaves Mejía, por su paciencia, dedicación y tiempo, por compartir sus conocimientos con nosotras, por sus acertados consejos y recomendaciones, y por el valioso aporte de material bibliográfico durante todo el desarrollo de este trabajo.

A los estudiantes de grado séptimo de la Institución José María Córdoba de Guamal, por su colaboración, disposición e interés durante el desarrollo de la presente propuesta.

Vicky Ríos - Rubis Soto

Contenido

Introducción	15
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del Problema	17
Planteamiento.....	17
Formulación	21
Antecedentes del problema.....	22
Justificación	34
Objetivo general.....	38
Objetivos específicos	38
Supuestos y constructos	40
Alcances y limitaciones	49
<i>Alcances</i>	49
<i>Limitaciones:</i>	49
Capítulo 2. Marco de Referencia	50
Marco Contextual.....	55
Marco Normativo.....	59
Marco Teórico.....	64
<i>Competencias Científicas</i>	64
<i>Explicación de Fenómenos</i>	66

<i>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</i>	67
Marco Conceptual.....	69
<i>Simuladores</i>	69
Capítulo 3. Metodología.....	73
Tipo de Investigación.....	73
Modelo de Investigación.....	74
Participantes.....	76
Categorías del Estudio y Otros Indicadores.....	78
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	80
Descripción de las Categorías.....	80
Entorno Vivo.....	80
Entorno Físico.....	81
Ciencia, Tecnología y Sociedad.....	81
Componente Evaluativo.....	82
Compromiso Social y Personal.....	82
Descripción de Instrumentos.....	83
Encuesta.....	83
Estrategias Didácticas.....	83
Estrategia Tecnológica Simuladores.....	84
Observación Directa.....	84

Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad	85
Ruta de Investigación.....	85
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra.....	86
Propuesta Pedagógica	86
Diseño la Propuesta Pedagógica	86
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	95
Análisis de resultados	95
Conclusiones	127
Recomendaciones	131
Referencias Bibliográficas	133
Anexos	145

Lista de Figuras

Figura 1 Ubicación geográfica de la IE José María Córdoba en el Municipio de Guamal (Meta)	55
Figura 2 Fases del Proceso cualitativo.....	73
Figura 3 Ruta de Investigación.....	85
Figura 4 Comprensión de la Asignatura Biología.....	96
Figura 5 Herramientas tecnológicas y comprensión de temáticas en Biología.....	97
Figura 6 Uso de simuladores o lentes de realidad aumentada	97
Figura 7 Actividades que mejoran la comprensión en biología.....	98
Figura 8 Fines del uso de actividades en biología	99
Figura 9 Dificultad en algunas temáticas sobre sistemas del cuerpo humano... ..	100
Figura 10 Interés en actividades interactivas sobre sistema digestivo... ..	101
Figura 11 Actividades interactivas y motivación en clases	101
Figura 12 Conocimiento acerca de ruta y transformaciones alimenticias.....	102
Figura 13 Acerca de una función del sistema digestivo ¿Qué es digerir?	103
Figura 14 ¿Dónde ocurre la primera transformación de los alimentos?	104
Figura 15 De los procesos que ocurren en la boca.....	104
Figura 16 Sobre la absorción de los nutrientes... ..	105
Figura 17 Nutrientes que participan en el crecimiento y regeneración de tejidos... ..	106
Figura 18 Uso de la tecnología en el área de Ciencias Naturales... ..	106
Figura 19 Aplicación de la encuesta inicial... ..	108
Figura 20 Actividad interactiva Didactalia.net... ..	109
Figura 21 Estudiantes afianzando conceptos básicos del sistema digestivo... ..	109

Figura 22 Fortalecimiento de competencia científica explicación de fenómenos (sistema digestivo), con la herramienta EduMedia...	110
Figura 23 Historietas elaboradas por estudiantes de séptimo...	111
Figura 24 Uso del simulador PhET: hábitos alimenticios, ejercicio y salud	111
Figura 25 Actividad de cierre, primera parte	112
Figura 26 Pregunta 1, evaluación final...	113
Figura 27 Pregunta 2, evaluación final...	113
Figura 28 Pregunta 3, evaluación final...	114
Figura 29 Pregunta 4, evaluación final...	115
Figura 30 Pregunta 5, evaluación final...	116
Figura 31 Pregunta 6, evaluación final...	116
Figura 32 Pregunta 7, evaluación final...	117
Figura 33 Pregunta 8, evaluación final...	118
Figura 34 Pregunta 9, evaluación final...	119
Figura 35 Pregunta 10, evaluación final...	119
Figura 36 Pregunta 11, evaluación final...	120
Figura 37 Pregunta 12, evaluación final...	121
Figura 38 Pregunta 13, evaluación final...	121
Figura 39 Pregunta 14, evaluación final...	122
Figura 40 Pregunta 15, evaluación final...	122

Lista de Tablas

Tabla 1 Tabla 1 Cuadro de Relaciones Conceptuales.....	78
Tabla 2 Propuesta de intervención	87

Lista de Anexos

Anexo 1. Encuesta inicial... ..	145
Anexo 2. Encuesta final... ..	150
Anexo 3. Formato de consentimiento de padre de familia/acudiente.....	156
Anexo 3. Formato de consentimiento de padre de familia/acudiente diligenciado	157

Resumen

Título: Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo), a través del Aprendizaje Basado en Problemas mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta).

Autor(es): Vicky Isabel Ríos Muñoz, Rubis Leonor Soto Araújo

Palabras claves: Explicación de fenómenos, Aprendizaje Basado en Problemas, simuladores, sistema digestivo.

Con esta investigación se pretendió incluir en el proceso de aprendizaje del sistema digestivo, el uso de problemas contextualizados y algunos simuladores, cuyo objetivo es propiciar en los estudiantes la competencia científica explicación de fenómenos, generando la habilidad científica de observar, cuestionar, analizar, proponer y explicar.

El proyecto se desarrolló en la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Guamal (Meta), de carácter oficial, con 47 estudiantes de grado séptimo; los cuales según los resultados de las pruebas externas e internas evidencian dificultades para analizar y responder las preguntas, referentes a la competencia explicación de fenómenos.

El estudio fue de tipo cualitativo, con enfoque descriptivo; cuyo diseño metodológico fue la Investigación Acción Pedagógica, ya que se ajustó a las fases del presente proyecto; partiendo de un diagnóstico, pasó por fases de recolección, análisis, interpretación e intervención y conclusiones.

Se diseñó e implementó una unidad didáctica aplicando la estrategia de aprendizaje basada en problemas con actividades interactivas utilizando simuladores EduMedia y PhET en ambientes de trabajo colaborativo.

Los resultados de los instrumentos aplicados; muestran una actitud positiva por parte de los estudiantes hacia la aplicación del ABP y de los simuladores como metodología de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose en una estrategia eficaz y flexible para desarrollar la competencia explicación de fenómenos y la resolución de problemas, facilitando la comprensión y reflexión sobre lo aprendido generando un nuevo conocimiento y favoreciendo la toma de decisiones, implicando un mejoramiento en las prácticas pedagógicas.

Abstract

Título: Development of scientific competence: explanation of natural phenomena in the subject of Biology (Digestive System), through Problem-Based Learning mediated by the use of simulators in seventh grade students of the José María Córdoba de Guamal Educational Institution (Meta)

Author(s): Vicky Isabel Ríos Muñoz, Rubis Leonor Soto Araújo

Key words: Explanation of phenomena, Problem-Based Learning, simulators, digestive system.

This research was intended to include in the learning process of the digestive system, the use of contextualized problems and some simulators, whose objective is to promote in students the scientific competence of explanation of phenomena, generating the scientific ability to observe, question, analyze, propose and explain.

The project was developed at the José María Córdoba Educational Institution in the municipality of Guamal (Meta), of an official nature, with 47 seventh grade students; Which according to the results of the external and internal tests show difficulties to analyze and answer the questions, referring to the explanation of phenomena competence.

The study was qualitative, with a descriptive approach; whose methodological design was the Pedagogical Action Research, since it was adjusted to the phases of the present project; Starting from a diagnosis, it went through phases of collection, analysis, interpretation and intervention and conclusions.

A didactic unit was designed and implemented applying the problem-based learning strategy with interactive activities using EduMedia and PhET simulators in collaborative work environments.

The results of the applied instruments; show a positive attitude on the part of students towards the application of PBL and simulators as teaching-learning methodology, becoming an effective and flexible strategy to develop the ability to explain phenomena and solve problems, facilitating understanding and reflection on what has been learned, generating new knowledge and favoring decision-making, implying an improvement in pedagogical practices.

Introducción

El Ministerio de Educación Nacional, establece los lineamientos sobre lo que el estudiante debe saber y saber hacer en las distintas áreas y niveles del conocimiento; así como también, insta a los docentes a formar en competencias comunicativas, matemáticas, tecnológicas y científicas; para el caso de la presente propuesta de investigación, se hará énfasis en estas últimas; se plantea una estrategia didáctica mediada por simuladores, aplicando en el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), para favorecer el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología en los estudiantes de grado séptimo, más específicamente, en lo que respecta al funcionamiento del sistema digestivo; como una forma de aproximarse a la realidad para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje y evaluación en el área de las Ciencias Naturales; y que puede llegar a ser aplicable en otras áreas del conocimiento.

Los estudiantes, han evidenciado dificultades para resolver adecuadamente situaciones planteadas en el aula, así como, algunas de las plasmadas en las pruebas internas y externas, sobre todo, aquellas donde se necesita de interpretación, análisis y explicación de procesos básicos de las ciencias y de la vida diaria; lo que se ha visto reflejado en los bajos desempeños académicos y en el resultado de las pruebas internas y externas; todo lo anterior, debido quizá por la desmotivación, el desinterés y la apatía por estos temas que requieren del manejo de bases conceptuales y habilidades procedimentales.

Lo anterior, bosqueja la necesidad de implementar estrategias dinámicas, motivantes e interactivas que faciliten el proceso de apropiación del conocimiento, y despierten en el

estudiante el interés y la habilidad de aplicar en la práctica sus saberes; vemos, en la tecnología, un potencial de herramientas que permitirían llevar a cabo este proceso.

Con la ejecución del presente proyecto investigativo se pretende fortalecer la competencia científica explicación de fenómenos naturales en los estudiantes de grado séptimo, generar habilidades de análisis, interpretación, planteamiento de hipótesis y posibles soluciones a problemas de su contexto, desde la apropiación de saberes propios de las ciencias mediada por el uso de herramientas digitales.

Capítulo 1. Planteamiento y formulación del Problema

Planteamiento

Procurar que el alumnado, de razón y, se apropie de las bases conceptuales de las ciencias que pueda llegar a comprenderlas, explicarlas, analizarlas y aplicarlas para dar razón a fenómenos que ocurren en su contexto, es el fin último del área de ciencias naturales. Los estándares en ciencias pretenden, que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas (MEN, 2004); es decir, no se trata de generar en ellos, un cúmulo de conocimientos, sino que aprendan verdaderamente lo oportuno para su vida y, que sean capaces de aplicarlo en posibles soluciones a problemas que se presenten en situaciones cotidianas.

Sin embargo, y pese, a que desde el MEN y las Instituciones Educativas se realizan esfuerzos para llegar a estandarizar la enseñanza de las ciencias, y formar a individuos competentes, los resultados no son muy alentadores; por ejemplo, en las pruebas internacionales del 2018 (PISA), esta entidad, le otorgó al país una calificación general de 413 puntos en ciencias, resultado que está por debajo del promedio de la OCDE que se establece en 489 puntos (OCDE, 2019). Ahora bien, haciendo referencia a los resultados nacionales, estos concentran más del 60% de los evaluados en los niveles 1 y 2; esto hace referencia a que, los estudiantes no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba (nivel 1) y muestra un desempeño mínimo en las competencias exigibles para el área y el grado evaluados (nivel 2) (ICFES, 2019).

Al respecto, para la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Guamal (Meta), el ICFES (2019), reporta porcentajes promedios de respuestas incorrectas entre 40% y

62% en cada aprendizaje evaluado en Ciencias Naturales; y de acuerdo, al análisis de resultados generales de años anteriores, el plantel educativo adquiere la clasificación de categoría C, ya que el Índice General de Resultados fue 0,6644. Lo anterior, podría indicar que deben mejorarse las estrategias de enseñanza aprendizaje en lo que respecta a la forma en que el estudiante adquiere, interpreta y aplica sus conocimientos; se evidencia un déficit constante y que viene desde niveles y grados académicos inferiores.

Por ejemplo, en la población objeto de estudio (grado séptimo), se ha evidenciado la poca habilidad en cuanto al desarrollo y aplicabilidad de competencias científicas dentro del aula, más aún en lo relacionado a la explicación de fenómenos naturales; así como, dificultades para resolver o responder a cuestionamientos que incluyen observación, análisis, proponer soluciones y/o explicar, desde los componentes: entorno vivo, entorno físico, químico y ciencia tecnología y sociedad; todo esto sustentado en los resultados obtenidos de las pruebas SABER aplicadas en el año 2017, últimas pruebas que incluyeron el área de Ciencias Naturales para este grado. Así mismo, en la revisión y análisis de las Pruebas internas Milton Ochoa, que se desarrollaron en este mismo año.

En este aspecto, la enseñanza de las Ciencias Naturales debe estructurarse y aplicarse de manera acorde con el proceso de desarrollo y maduración de los estudiantes; para el nivel secundaria, el pensamiento crítico y reflexivo debe ser desarrollado de manera tal, que el estudiante adquiera las herramientas necesarias para poder operar en la realidad, conociéndola y transformándola (Tacca, 2010).

En este orden de ideas, cabe destacar que, en las Ciencias, la construcción del conocimiento está dado por diversas teorías, modelos y leyes, lo que exige de los estudiantes interés y atención para la consolidación del mismo; conocimiento que en el aula de clases resulta difícil de asimilar, ya que este, debe estar en capacidad de observar y analizar situaciones, además documentar y darles explicación; es decir, requiere de habilidades científicas e investigativas, y muy pocos tienen.

En este sentido, Ríos (2018) sostiene que:

Los docentes estamos llamados a propiciar en el aula un ambiente que invite a todos a investigar, a aprender, a ser constructores de su aprendizaje, donde el docente no sea quien proporciona la información, sino que se convierta en guía y mediador entre lo que se debe saber-saber, saber-hacer y saber-ser, partiendo del contexto educativo (p. 10).

Los profesores de ciencias estamos llamados a hacer frente a ciertos escenarios de los estudiantes: conocimientos previos que dificultan su aprendizaje, ayudar en la elaboración de modelos mentales que le permitan futuros aprendizajes, guiarlos en la adquisición de un conocimiento científico cada vez más abundante y hacer uso de estrategias de enseñanza dinámicas, motivantes y agradables, que incluyan herramientas tecnológicas que permitan acercarlos a la realidad y aplicar los saberes no conceptualmente sino práctico, a través del ensayo error. El docente es corresponsable de desarrollar y/o fortalecer estas competencias; ya sea a través de su capacitación o de crear y aplicar estrategias de enseñanza innovadoras en sus prácticas de aula.

De esta manera, se evidencia la necesidad de incorporar nuevas estrategias y herramientas tecnológicas y de enseñanza para que los estudiantes puedan despertar y desarrollar el conocimiento científico y aplicarlo en diferentes contextos.

Dentro de estas estrategias pueden mencionarse las basadas en el estudiante; para este caso, el Aprendizaje Basado en Problemas, el cual según Plaza (2019):

Convierte al estudiante en el eje del aprendizaje, dotándolo como sujeto activo y principal que debe enfrentarse a situaciones reales o que simulan la realidad, analizar sus causas y consecuencias, comprender su impacto, diseñar estrategias y utilizar el conocimiento teórico que poseen, así como sus propias habilidades y experiencia para buscar la mejor solución” (p. 1).

En este sentido, desde el área de Ciencias Naturales puede contribuirse al mejoramiento de este componente, ya que existen temáticas que relacionan muy íntimamente estos entornos y, al articular herramientas tecnológicas interactivas al proceso se potencializarían no sólo los saberes en ciencias sino, también, la forma es que el estudiante aborde situaciones de su entorno y cuerpo de manera crítica, reflexiva y propositiva.

En consecuencia, la presente propuesta de investigación titulada: “Desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo) a través del Aprendizaje Basado en Problemas mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta)”, se hace necesaria en el contexto educativo de estos estudiantes, ya que es en los grados iniciales del bachillerato donde se fundan las bases para la comprensión de temas más complejos

de cursos superiores, y también porque se evidencia desinterés, desmotivación y confusión hacia los términos asociados a las ciencias, todo esto podría ser una evidencia observable en los bajos resultados en las pruebas externas Saber 9 y 11 y las internas Milton Ochoa, que serían el efecto de las dificultades no superadas en años escolares anteriores; la propuesta busca a través de las metodologías activas: simuladores y juegos interactivos; despertar el interés, la motivación y por ende el desarrollo de habilidades para asimilar procesos que ocurren en la naturaleza.

Así mismo, se evidencia la necesidad de incorporar nuevas estrategias y herramientas tecnológicas y de enseñanza para que los estudiantes puedan despertar y desarrollar el conocimiento científico y aplicarlo en diferentes contextos.

Formulación

De esta manera, se llega a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo puede una estrategia didáctica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas y mediada por el uso de simuladores desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo) en los estudiantes de grado séptimo en la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Guamal (Meta)?

Antecedentes del problema

Una competencia científica, es según Buñay (2017):

Un enfoque que prepara al individuo para la vida, no solamente desarrollando en él; las destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos, sino que orienta hacia la resolución de los problemas cotidianos y a la toma de decisiones, teniendo en cuenta que los contextos educativos no vienen aislados en contenidos exactos. (p. 13).

Al respecto, López y Domènech, sostienen que:

El desarrollo de la competencia científica implica, más allá de elementos basales como el léxico y la enunciación de los modelos científicos (ciclo del agua, estructura del átomo...) o la aplicación de algoritmos (fórmulas de dinámica, ejercicios de genética...), el método científico, elementos complejos como el desarrollo de habilidades de razonamiento y la comprensión de los marcos epistémicos del conocimiento científico (2018, p. 2).

En este orden de ideas, se han planteado una serie de trabajos de investigación relacionadas con el uso de estrategias alternativas para el desarrollo de estas competencias, tanto a nivel internacional, nacional como local.

Al respecto, la UNESCO (2016), en el informe sobre el Tercer Estudio Regional Comparativo y explicativo, Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales, plantea

“consolidar la comprensión de nociones y conceptos científicos en los estudiantes, de modo que puedan desenvolverse con mejores herramientas en un ambiente altamente tecnologizado”; también destaca la importancia de desarrollar las competencias científicas que permitan tomar decisiones de manera crítica y fundamentada en un análisis objetivo y consistente. En este sentido, la competencia científica, resulta crucial para la preparación para la vida de los jóvenes en la sociedad contemporánea. Mediante ella, el individuo puede participar plenamente en una sociedad en la que las ciencias desempeñan un papel fundamental. Esta competencia faculta a las personas a entender el mundo que les rodea para poder intervenir con criterio sobre el mismo (Heziberri, 2020).

Los simuladores virtuales como recursos didácticos para el aprendizaje de ciencias naturales, en los estudiantes de octavo año paralelo “A” de educación general básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, periodo septiembre 2016 – marzo 2017.

Autor: Johanna Elizabeth Colcha Aynaguano (2017)

Objetivo: Analizar la importancia de la utilización de los simuladores virtuales como recursos didácticos de aprendizaje en los estudiantes de octavo año paralelo “A” de educación general básica de la Unidad Educativa “Víctor Proaño Carrión” de la parroquia de Calpí.

El diseño de la investigación es no experimental. El tipo de investigación fue descriptiva y de campo. La población fue de 34 estudiantes y 1 docente. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y su instrumento el cuestionario el cual se aplicó a los estudiantes de octavo año, a fin de obtener la información necesaria sobre el problema de investigación.

Conclusiones: Los simuladores virtuales contribuirán de manera positiva en el proceso de aprendizaje a la misma vez se recomienda a los docentes una amplia y permanente capacitación de los simulares virtuales para su eficiente aplicación.

Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales.

Autor: Lisbeth Karime Guerrero Flórez (2019)

Objetivo: Fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los estudiantes de quinto grado de primaria en la institución educativa Antonio Nariño, sede Nuestra Señora de Lourdes.

Esta investigación partió de la problemática presentada en torno a las dificultades en los resultados de la Prueba Saber 5° en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa Antonio Nariño. La propuesta tuvo como propósito fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP), para fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área.

Conclusiones: Las competencias científicas evaluadas por el ICFES, se fortalecieron mediante la estrategia didáctica del ABP, ya que permitió desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico, crítico y reflexivo, es decir, estudiantes integrales, creativos y propositivos encaminados al mejoramiento de su calidad de vida y de las comunidades.

Análisis de la competencia científica - explicación de fenómenos como punto de partida en la caracterización de la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes del grado 5° de la I.E. Central sede San Carlos del municipio de Saldaña – Tolima

Autores: Nidia Barrios Poloche y María del Pilar Lozano Valdés (2018)

Objetivo: Analizar la competencia científica - explicación de fenómenos como punto de partida en la caracterización de la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes del grado 5-2 de la I.E. Central sede san Carlos del municipio de Saldaña.

Los autores plantearon un test o evaluación diagnóstica que determina el nivel de desempeño de la competencia científica frente a los componentes: entorno vivo, entorno físico y ciencia tecnología y sociedad, además se proponen cuatro talleres pedagógicos con actividades didácticas encaminadas al fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales.

Conclusiones: Un aspecto importante que resulta del diagnóstico es que en el ítem 10 del test, el desempeño de los estudiantes con respecto a la explicación de fenómenos fue el más significativo, donde el nivel de acierto alcanzó el 50%, situación que obedece básicamente a que el ítem corresponde al componente de entorno vivo; porque los resultados de las mismas pruebas saber reflejan que es el componente fuerte 87 a nivel institucional.

Secuencia didáctica para mejorar la competencia: “explicación de fenómenos” en estudiantes de primero primaria de una Institución Pública de Charalá.

Autores: Yolanda Herrera Holguín (2018)

Objetivo: Implementar una secuencia didáctica para mejorar la competencia científica “explicación de fenómenos” en estudiantes de grado primero de Educación Básica Primaria de una institución pública del municipio de Charalá.

Como propuesta de intervención se diseña una secuencia didáctica para aplicar a los estudiantes del grado primero de la Escuela Normal Superior de Charalá, para su construcción se tuvo en cuenta las características de una secuencia didáctica, los Estándares Básicos de Competencias para el área de Ciencias Naturales, los derechos Básicos de Aprendizaje y la didáctica para las ciencias; consta de siete (7) sesiones con una duración entre 4 a 5 horas aproximadamente.

Conclusiones: El desarrollo de una secuencia didáctica que integre los contenidos relacionados con el medio ambiente favorece el fortalecimiento de las competencias científicas ya que los estudiantes tienen contacto con el medio que les rodea, lo observan, cuestionan, dan posibles respuestas a fenómenos presentes en su entorno.

Desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I. E. Alfredo Bonilla Montaña.

Autor: Carol Mercedes Ramírez Grisales (2018)

Objetivo: Caracterizar una secuencia didáctica que promueva el desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Alfredo Bonilla Montaña del municipio de Jamundí.

Los resultados obtenidos evidencian, que es posible a partir del uso de secuencias didácticas promover el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales, específicamente la competencia científica “explicar”, donde se obtuvo mejoras significativas en la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que dan razón de fenómenos.

Conclusiones:

Las concepciones alternativas son importantes dentro de la construcción de explicaciones de fenómenos y conceptos científicos, el uso de ellas como estrategia de enseñanza favorece la implementación de secuencias didácticas basadas en el aprendizaje por descubrimiento, en el presente trabajo a partir de las concepciones alternativas se desarrollaron las preguntas problema para realizar la investigación, mediante este proceso los estudiantes descubrieron las respuestas científicas a estas preguntas y las contrastaron con sus respectivas concepciones alternativas.

El uso de estrategias de enseñanza como la construcción de mapas conceptuales facilitaron el desarrollo de la competencia científica explicar ya que permitieron representar gráficamente el conocimiento a partir de proposiciones convirtiéndose en una herramienta útil para reflejar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en cada temática propuesta.

Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas

Autores: Janny Del Carmen Borja Sarmiento, Yirama Judith Brochero Sandoval y Roberto Ubaldo Corro Martínez (2017)

Objetivo: Diseñar e implementar estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas.

Se partió de un estudio de caso múltiple, a partir de una investigación/acción de corte cualitativo, utilizando encuestas, entrevistas, pre- test, post- test y una rúbrica, como herramientas de recolección de datos, se presentan los resultados de la innovación y su efectividad.

Conclusiones:

Es importante mencionar que para lograr potencializar la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes se debió recurrir al desarrollo de cada uno de los componentes o subcategorías indispensables para esta competencia, tales como la identificación de fenómenos científicos, argumentación y uso de pruebas, búsqueda o formulación de razones a los fenómenos naturales, creación de argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos

Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas.

Autor: Ángela Inés Rozo Reyes (2017)

Objetivo: Contribuir al fortalecimiento de competencias científicas en estudiantes de tercer grado, utilizando herramientas tecnológicas como objetos mediadores del aprendizaje; se trabajaron experiencias prácticas en el laboratorio, siguiendo los pasos del método científico en el desarrollo de tres tipos de experiencias (iniciación, profundización y aplicación)

Este trabajo se realizó con la intención de contribuir al fortalecimiento de competencias científicas específicas del área de ciencias naturales: identificar, indagar y explicar, en estudiantes de tercer grado, usando herramientas tecnológicas como objetos mediadores del aprendizaje; la propuesta incluye el trabajo de experiencias prácticas en el laboratorio, y trabajo en el aula con ayuda de Tablets, lo que resultó estimulante y agradable en los niños.

Conclusiones:

Las experiencias realizadas de aplicación fueron apropiadas por parte de los estudiantes y evidenció habilidades en los estudiantes, adquiridas en las experiencias de iniciación y profundización mediadas por el uso de las Tablets. Además, logró una gran motivación y participación de los niños, se favoreció significativamente el trabajo colaborativo; los estudiantes demostraron respeto por la opinión del otro y defendieron sus puntos de vista con argumentos.

Estrategias con Recursos Educativos Digitales Abiertos tipo simulador y su Incidencia en la Motivación al Logro: aprendizaje basado en problemas frente a diseño instruccional.

Autor: Juan Carlos Vizcaíno Aponte (2017)

Objetivo: Establecer la incidencia en la motivación intrínseca al logro de los estudiantes según la Escala Atribucional de Motivación de Logro, cuando se implementan estrategias que utilizan Recursos Educativos Digitales Abiertos simulador, una con Aprendizaje Basado en Problemas, frente a otra con Diseño Instruccional al conceptualizar la transmisión de torque y velocidad angular.

Se realizó un diseño cuantitativo cuasiexperimental, tipo análisis descriptivo – correlacional; La variable dependiente es la Motivación Intrínseca al Logro y la independiente, la estrategia implementada con los REDA, una de tipo Diseño Instruccional frente a otra con Aprendizaje Basado en Problemas.

Conclusiones: El estudio realizado, con 100 estudiantes entre edades de 14 a 17 años, mostró que los ambientes virtuales estructurados en una metodología tipo ABP o tipo DI, que utilizan REDA tipo simulador en la mediación, incrementaron, al finalizar la intervención, la motivación intrínseca al logro en las dimensiones motivacionales de interés, esfuerzo, capacidad y examen, al encontrar mayor correlación entre las variables de cada una de estas dimensiones, establecidas como eje de esta investigación.

Mejoramiento de la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de cuarto grado, mediante la implementación de un ambiente de aprendizaje que utiliza material educativo digital.

Autor: Sandra Maritza Caicedo Galindo (2016)

Objetivo: Identificar el cambio en la competencia científica explicación fenómenos en los estudiantes de cuarto grado del Colegio INEM al participar en un ambiente de aprendizaje apoyado en el uso de material educativo digital online.

La autora, de acuerdo a los resultados obtenidos, sostiene que se ve una discrepancia significativa antes de la intervención y los resultados obtenidos después, en las tres categorías evaluadas, el análisis descriptivo permitió establecer que el porcentaje de estudiantes que

seleccionan respuestas correctas aumentó considerablemente, en todas las preguntas que componen el cuestionario, después de haber participado en el ambiente de aprendizaje.

Conclusiones: si se emplea el material educativo digital utilizado en este estudio con otros sujetos de características similares y que se encuentren en el mismo ciclo educativo de este contexto, se pueda lograr una mejora igualmente importante a la observada aquí. Los resultados no pueden ser generalizados, se sugiere en investigaciones posteriores trabajar con un grupo control y una muestra significativa.

La favorabilidad de los resultados permitirá motivar a otros maestros para que utilicen material educativo digital con el fin de fortalecer los procesos educativos, permitir otro tipo de acercamiento a las Ciencias Naturales y mejorar los resultados académicos.

Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales.

Autores: Milfred Coronado Borja y Judith Arteta Vargas (2015)

Objetivo: Determinar los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propician en los estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa Rural de Tasajera, Municipio de Pueblo Viejo (Magdalena).

Los autores analizaron las diferentes estrategias didácticas utilizadas por los docentes y lograron, y se plantearon tres cuestionamientos relacionados con ¿Cuáles son las competencias científicas que propician los docentes? ¿Qué estrategias didácticas utilizan? y ¿Qué desempeños de las competencias científicas tenían los estudiantes del grado Noveno (9°)?

Conclusiones:

Se logró determinar a través de un estudio de caso que las competencias científicas que propician estos docentes son: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo. Sin embargo, en las cuatro primeras, los alumnos tienen un desempeño limitado mientras que la última es fortaleza en el proceso educativo de los docentes.

Los autores, aluden que estas dificultades de los estudiantes están influenciadas por el poco conocimiento que los docentes tienen sobre las mismas, y que, aunque existe disposición por parte de estos, los docentes no cuentan con las habilidades necesarias para transmitir estos conocimientos.

Juegos didácticos basados en realidad aumentada como apoyo en la enseñanza de biología.

Autores: Deiner José Restrepo Durán, Libardo Segundo Cuello Montañez, Leidys del Carmen Contreras Chinchilla (2015)

Objetivo: Diseño y desarrollo de una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada (RA), como herramienta didáctica para apoyar el aprendizaje del área de biología en estudiantes de básica primaria.

Se presenta el diseño y desarrollo de una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada (RA), como herramienta didáctica para apoyar el aprendizaje del área de biología en estudiantes de básica primaria.

Conclusiones: Con el desarrollo de este proyecto se pudo evidenciar que la RA como herramienta didáctica favorece el aprendizaje de las temáticas de la asignatura de biología, debido a que los estudiantes pueden aprender de manera interactiva y divertida, de tal manera que se logre captar su atención.

Justificación

Pese, a los esfuerzos del Ministerio de Educación Nacional en cuanto a brindar educación de calidad, suponiendo esta, como el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores que forman a la persona de manera integral (MEN, 2016), y además de establecer lo que niños, niñas y jóvenes deben saber, saber hacer y saber ser en la escuela y sociedad; los resultados obtenidos en las pruebas internacionales, evidencian un panorama desalentador; en la prueba PISA (2018), los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE, de la siguiente manera: en lectura (412 puntos), matemáticas (391) y ciencias (413); rendimiento cercano al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar; lo anterior, deja en evidencia la poca motivación científica que los estudiantes poseen, así como, escasas habilidades para analizar, explicar, indagar y proponer acerca de situaciones que se le plantean; en otras palabras, en los estudiantes colombianos se evidencian bajos desempeños, o estos son insuficientes para enfrentar los retos y competencias que están inmersos en la sociedad actual.

En Colombia, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, anteriormente “Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior” (ICFES), evalúa en el estudiante, su capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas; así como, su habilidad para explicar la manera en que ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico; así mismo incluye, el proceso de indagación (observar y relacionar patrones en los datos para derivar conclusiones de fenómenos naturales).

Así, dentro del contexto local, pueden mencionarse los resultados del ICFES (2019), que dan muestra de los bajos desempeños de los estudiantes de la IE José María Córdoba del municipio de Guamal (Meta); en el componente de Ciencias Naturales, cuyo rango de respuestas incorrectas va desde 41% hasta 62, lo que ratifica la deficiencia en lo que respecta a la aplicabilidad y manejo del conocimiento y pensamiento científico. Así mismo, la IE está lejos de estar entre los 10 mejores puestos de las Instituciones a nivel departamental; Meta propuesta desde la administración Institucional.

El panorama en años anteriores para grados inferiores (séptimo y noveno), no difiere mucho de lo evidenciado en grados superiores; con la revisión de los resultados de los estudiantes en las pruebas SABER de 2012, 2015 y 2017, se encontró, que en Ciencias Naturales, la mayor dificultad se haya en el componente explicación de fenómenos; en la prueba ICFES del 2019, el 9% de las preguntas correspondían a esta competencia, lo que equivale a un 30% del total de la misma; lo que evidencia la necesidad de fortalecer esta competencia en los cursos inferiores si se pretende mejorar los desempeños académicos de los estudiantes y por ende los resultados en pruebas básicas y de ingreso a la educación superior.

Esta competencia, según el ICFES (2019), hace referencia a:

“la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico” (P.40).

Fomentar en el estudiantado esta competencia, no sólo mejorará la forma en que estos explican e interpretan los fenómenos de la naturaleza, sino, que también, puede ser aplicado en otras áreas del conocimiento, dada la trascendencia y aplicabilidad del pensamiento y conocimiento científico en las diferentes áreas del saber.

En consecuencia, se plantea que la enseñanza de las Ciencias Naturales en la IE se centre en la formación que promueva el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes; ya que vivimos en un mundo de constante flujo de información, y esta demanda a la científicidad de sus contenidos a cada momento; hacer uso de estrategias didácticas que incluyan herramientas TIC como aproximación al conocimiento y exploración del mundo que nos rodea, permitiría más y mejores formas de aprendizaje, más eficientes y le permitan al estudiante de manera progresiva la apropiación de algunos modelos y/o teorías propios de la Ciencias, para empezar a interpretar y explicar la naturaleza; desde los entornos vivo, físico, de ciencia y tecnología, y redundar en aprendizajes significativos, y por ende en el mejoramiento de resultados en las evaluaciones antes mencionadas.

De acuerdo a lo referente a la competencia explicación de fenómenos, el ICFES (2019), plantea la afirmación número 2, “Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico”; cuya evidencia aplicable en la presente propuesta sería la 2.9, “Analiza la dinámica interna de los organismos y da razón de cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantener la vida en el organismo”.

En este sentido, la presente propuesta plantea el desarrollo de una estrategia pedagógica a través del Aprendizaje Basado en Problemas, mediada por el uso de simuladores para solucionar las problemáticas relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la competencia científica explicación de fenómenos, generar nuevos esquemas mentales de interpretación y comunicación de sucesos y por ende mejorar los resultados en evaluaciones internas y externas, lo que mantendría motivados a los estudiantes y a su núcleo familiar. Todo ello, haciendo énfasis en la composición y funcionamiento del sistema digestivo humano, se trata no de que el estudiante memorice los nombres y funciones de este sistema involucrado en la nutrición, sino que explique su funcionamiento en cuanto a situaciones cotidianas que pueden ser provocadas por la ingesta de alimentos, o afectación a causa de enfermedades.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales en la asignatura de biología (Sistema Digestivo) a través de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Guamal (Meta).

Objetivos específicos

Identificar los niveles de desempeño en los estudiantes de grado séptimo de la IE José María Córdoba, en la competencia explicación de fenómenos en la asignatura de biología (Sistema Digestivo).

Formular una estrategia aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del uso de simuladores para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo).

Implementar una estrategia aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del uso de simuladores para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo).

Evaluar el efecto de la estrategia utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del uso de simuladores para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo).

Supuestos y constructos

Debido a que este trabajo se centra en las competencias científicas, resulta fundamental dar la definición que aquí se le aplica; iniciando con un poco de historia; "en Colombia se viene hablando de competencias desde el año 1995, y gracias a las sugerencias realizadas por el grupo de los sabios, se recomienda la necesidad de desarrollar las competencias básicas en el pensum académico" (...). Posterior a esto, se desarrolla el Foro nacional de competencias científicas, en 2005, "donde se resaltaron y socializaron experiencias significativas para desarrollar competencias científicas en los educandos" (Coronado y Arleta, 2015. p. 2). En este evento, concurren expertos internacionales y nacionales en competencias científicas, dando razones de porqué, para qué, cómo y quiénes y a quienes deben desarrollársele estas competencias.

Al respecto, Ortiz y Cervantes (2015), sostienen que "Las competencias científicas son también llamadas habilidades científicas, habilidades del proceso científico, habilidades investigativas, habilidades básicas para investigar o habilidades de pensamiento científico" (p. 8).

Para el ICFES (2019), "La competencia implica un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que determinan la capacidad de actuar e interactuar en un contexto determinado"; de acuerdo con esto, las competencias científicas son un cúmulo de habilidades y actitudes que permiten al individuo ser apto para llevar a cabo un proceso o tarea de manera eficiente y donde deben relacionarse habilidades comunicativas, cognitivas y emocionales.

Al respecto, Mahecha (2018) plantea que:

La competencia científica penetra todas las áreas del conocimiento y este concepto favorece la resolución de problemas a través de procesos de aprendizaje que permitan construir el conocimiento por medio de la experiencia, por lo cual el proceso de enseñanza- aprendizaje, debe estar mediado por situaciones que promuevan y enfrenten a los estudiantes a actividades que incluyan los pasos realizados por un científico experimentado a través de prácticas y didácticas que les proporcionen oportunidades de conocer y descubrir el mundo por medios pedagógicos no tradicionales (p. 35).

Las estrategias para desarrollar competencias desde el aula, han ido transformándose en la manera en cómo se aplican, dentro del cambio de rol del docente y los avances tecnológicos, trabajar ciencia desde el aula se ha redireccionado a temas prácticos, de simulación o creación de modelos tangibles o visibles con los que el estudiante pueda dar explicaciones críticas y con fundamento.

En este sentido, es indiscutible la necesidad de una sólida formación científica desde la educación inicial, que despierte en los niños el interés por la ciencia, los encamine por el maravilloso mundo de la investigación y los convierta en protagonistas de los cambios que la sociedad necesita (Cervantes, 2015, p. 2).

Entre las competencias generales básicas el ICFES (2019), menciona las siguientes: el uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

Para efectos de este trabajo, debe hablarse explícitamente de la competencia científica Explicación de fenómenos; que según el mismo ente “es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de un fenómeno, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico” (p. 8). En otras palabras, esta competencia pretende que el estudiante sea capaz de reconocer, proponer y evaluar las razones de la manera cómo ocurren algunos eventos que acontecen en la naturaleza. Esta competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento. Así puede “dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad” (ICFES, 2016, p. 21).

Por consiguiente, la noción de competencia científica adoptada en la presente propuesta se circunscribe a los planteamientos de Cervantes (2015), ICFES (2019) y Mahecha (2018); ya que hacen referencia a las tres dimensiones del individuo; una parte cognitiva, que es lo que él debe saber; una parte procedimental, que son las habilidades o que debe saber hacer; y una última parte, no menos importante, relacionada con las actitudes y valores, es decir, saber ser.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2004), creó una serie de cartillas (Serie Guías N° 7), donde se presentan los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, bajo el título “Formar en ciencias: lo que necesitamos saber y saber hacer”. Esto con el fin de contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en los estudiantes colombianos. En ella se consignan la parte cognitiva y procedimental que los

estudiantes deberían estar en la capacidad de hacer de acuerdo a su nivel escolar, y en los entornos natural, físico, químico y tecnología y sociedad.

En este apartado, se hará énfasis en la competencia científica explicación de fenómenos, que para el ICFES (2019) es “la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de un fenómeno, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico” (p. 8).

En cuanto a la competencia explicación de fenómenos, la definición propuesta por el ICFES (2019) se considera, se direcciona a los fines de la propuesta, ya que está demarcada dentro de las habilidades de explicación, modelación y análisis de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. Se requiere que los estudiantes sean críticos y reflexivos para poder desde la escuela dar explicación del porqué, cómo y efectos de algunos fenómenos que ocurren en su contexto.

Por su parte, Aragón et. ál. (2012), menciona que:

Esta dimensión incluye dar o identificar razones o explicaciones para observaciones de fenómenos naturales, usando los conceptos, leyes, teorías o principios científicos adecuados en cada caso. Supone, por tanto, analizarla evidencia y los datos (...) Incluye también identificar, interpretar, obtener o elaborar información textual, tabular o gráfica u otros símbolos de representación relevantes a los principios de la ciencia, expresando conceptos, revisando información, resumiendo datos, usando el lenguaje apropiadamente, desarrollando

esquemas, explicando análisis estadísticos, comunicando las propias ideas con claridad y lógica, construyendo una discusión razonada y respondiendo apropiadamente a los comentarios críticos (p. 125).

Lo anterior, nos indica que para intentar dar explicaciones al natural que nos rodea se hace necesario contar con conocimientos previos, así como saber desarrollar actividades prácticas en relación a eso que sabe y comunicarlo de manera adecuada; es decir, debe hacerse de las tres dimensiones del saber.

En esta misma línea, Taipe (2017) y Zabala y Arnau (2008), plantean que para que haya aprendizaje como tal, este debe darse de manera integral, no sólo desde el desarrollo de contenidos conceptuales sino también procedimentales y actitudinales; ya que el aprendizaje es un proceso cognitivo y motivacional; el estudiante debe estar en la capacidad de poder hacerlo (habilidades y destrezas) y querer hacerlo (disposición, motivación).

Dicho esto, puede afirmarse que la adquisición y apropiación de nuevos aprendizajes esta mediado por la motivación y el interés que el estudiante pueda tener, y que el docente pueda propiciar. Así mismo, puede entenderse las competencias como el agregado de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que le permiten acercarse al mundo que los rodea, comprenderlo y transformarlo.

Cuando se aprende con interés y entusiasmo, los procesos cognitivos, las relaciones interpersonales y desarrollar procesos, se ven impactados de manera positiva, ya que se estimula el aprendizaje en todas sus dimensiones.

En contextualización, y en aras a dar solución a algunas problemáticas relacionadas con los procesos de aprendizaje de los estudiantes, se han planteado diversas estrategias como dinamizadoras y motivantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, algunas planteadas desde la didáctica, otras desde las TIC y otras desde la ludificación; en esta propuesta se hará uso de la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y de la herramienta tecnológica simuladores.

En cuanto al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Rubio (2019), destaca que:

Es una propuesta pedagógica orientada a procurar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades y valores, consistente en enfrentar al alumno a situaciones problemáticas en escenarios reales y complejos, o simuladores de la realidad, para que mediante un proceso de motivación y acompañamiento desarrolle nuevos conocimientos, habilidades y valores (p. 63).

Esta estrategia podría resultar eficiente en los procesos de enseñanza-aprendizaje puesto que el estudiante es un ente activo en su proceso de formación, su docente juega el papel de orientador y el ambiente en el aula está mediado por la motivación y el constante dialogo.

En cuanto al impacto que tiene el ABP en los estudiantes, Guerrero (2019), documenta que esta estrategia didáctica:

Permite el desarrollo de habilidades comunicativas, de trabajo en equipo e interpersonales; de competencias básicas y científicas; de una actitud positiva

frente al aprendizaje y, de actitudes como el asombro, la curiosidad y la creatividad; de la capacidad de análisis, síntesis e investigación y de valores como la responsabilidad propia del aprendizaje (p. 73).

“El grado de competencias a adquirir no es ya responsabilidad única del docente, sino que es el propio alumno el responsable de su aprendizaje y desarrollo” (Plaza, 2019. p. 1). Como se evidencia, esta estrategia didáctica es muy llamativa y de trascendencia cuando de enriquecer el quehacer pedagógico se trata, ya que el papel del estudiante no es el de un ente inactivo y presto a recibir y memorizar información, sino, que él se involucra durante todo el proceso de aprendizaje, en ambientes agradables y de relación con los otros.

Por otra parte, en cuanto a la simulación, Vizcaíno (2017) sostiene que son “Aplicativos que tienen la capacidad de simular un fenómeno, funcionamiento real de un aparato y condiciones del entorno. En el curso la simulación hace parte del aspecto funcional y comportamental de los temas abordados” (p. 186); estos, “permiten la toma de decisiones, diseñar y operar de un sistema complejo; el estudio, análisis y evaluación de situaciones, permite responder a la pregunta: ¿Qué pasa sí?” (Cataldi y colaboradores, 2013. p. 8). Los simuladores permiten llevar a una realidad virtual acontecimientos o procesos de lo natural, social y procedimental con la opción de cometer errores sin necesidad de dañar a otros ni entorpecer el proceso, sino más bien, aprender del error para mejorar.

Para Vizcaíno (2017), “Los simuladores permiten recrear fenómenos naturales interviniendo directamente en los procesos, desarrollar nuevas formas de aprendizaje que

estimulan el deseo de aprender, romper con esquemas tradicionales en la educación y promueven la autonomía en el aprendizaje” (p. 113). Cuando el estudiante manifiesta interés y empatía por ciertas herramientas tecnológicas, el proceso de aprehensión del conocimiento fluye con mayor facilidad ya que el individuo tiene la disposición y motivación para convertirse en agente activo dentro de este proceso.

Entre las características de los simuladores, Dávila (2014), destaca que:

Estos utilizan el aprendizaje previamente adquirido para estimular la participación del alumno, potenciar el conocimiento cercano a la vida real y su aplicación a situaciones cotidianas. Estos conceptos conducen hacia las cuatro características básicas de la simulación: la observación del mundo real, su representación física o simbólica, la acción sobre esta representación y los efectos de esta acción sobre el aprendizaje humano (p. 103).

Otra caracterización, es la mencionada por Contreras y Carreño (2012):

Permite en primera instancia un cambio de ambiente de enseñanza aprendizaje representado por la modelación de situaciones reales, facilita el logro de determinados objetivos educativos, en cursos en los que se puedan aplicar, utilizando metodologías de trabajo por proyectos y por problemas, en donde, algunas variables determinadas, de acuerdo con cada caso, los estudiantes pueden jugar con ellas haciendo la simulación para obtener los resultados posibles (p. 1).

La simulación es aplicable en diferentes contextos y áreas del conocimiento y redonda en la facilidad de modelar procesos de manera remota, procesos que se dan en la realidad, que surten efectos y tienen unas consecuencias en el mundo real.

Como bien lo mencionan Rubio (2019), Guerrero (2019) y Plaza (2019), la estrategia didáctica ABP resulta útil para propiciar ambientes de aprendizaje motivadores, colaborativos y dinámicos, que podrían potencializar el desarrollo de competencias relacionadas con el saber científico, habilidades y destrezas intra e interpersonales; ya procura el desarrollo de una cultura de colaboración y hace partícipes a todos los integrantes del grupo de aprendizaje en el proceso, pero se concentra en el estudiante.

Por su parte, Vizcaíno (2017), Cataldi y colaboradores (2013) y Dávila (2014); sostienen que los simuladores son un modelo interactivo de la realidad, a través del cual se realiza su exploración y manipulación; incluye procesos simples y complejos. Y que si bien propician espacios de aprendizaje para los estudiantes en los diferentes niveles educativos en estos ambientes virtuales no se corre el riesgo de dañar o afectar el proceso que se está modelando o recreando.

Alcances y limitaciones

Alcances:

El presente estudio indagará sobre el estado actual de las competencias científicas en los estudiantes de grado séptimo de la IE José María Córdoba.

Se creará una propuesta didáctica encaminada a mejorar las competencias científicas de los estudiantes de séptimo, específicamente explicación de fenómenos.

Se evaluará el proceso antes, durante y después como autoevaluación del mismo.

Limitaciones:

El trabajo en casa, puede permitir que no todos los estudiantes de grado séptimo participen.

La investigación abarca únicamente a los estudiantes del grado séptimo.

La única competencia científica en la que se enfocará la propuesta es explicación de fenómenos.

Se estructurará exclusivamente al funcionamiento del sistema digestivo humano.

Capítulo 2. Marco de Referencia

Antecedentes

Actualmente, con el auge de las nuevas tecnologías y la gran cantidad de conocimientos disponibles, se hace necesaria la formación del individuo de manera integral, es decir, formarlo y propiciar en él las competencias ciudadanas, comunicativas, tecnológicas y científicas, que sea capaz de vivenciarlas y llevarlas a la práctica.

Respecto a esta última competencia, se han planteado una serie de trabajos de investigación relacionadas con el uso de estrategias alternativas para el desarrollo de estas, tanto a nivel internacional, nacional como local.

A continuación, se listan una serie de referentes teóricos, que dan crédito de algunos beneficios del uso de simuladores y el Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia en la enseñanza de las Ciencias Naturales:

En primer lugar, se toma el documento elaborado por Ayón y Vítores (2020), *La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador*. El objetivo central de esta investigación fue analizar la simulación como estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel de educación básica y bachillerato en Portoviejo, Ecuador; en esta investigación, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de trabajos publicados sobre la aplicabilidad de los simuladores; se seleccionaron materiales literarios, teniendo en cuenta criterios, como relevancia, pertinencia, aportes y año de publicación entre 2015 a 2020.

Los resultados obtenidos evidenciaron, que los estudiantes prefieren las herramientas virtuales a las clases convencionales; así mismo, que PASCO SCIENTIFIC brinda la posibilidad

de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro, además de ofrecer prácticas a menor costo.

Los autores, concluyen que el uso de materiales didácticos el empleo de las TIC ofrece un mejor rendimiento que únicamente la explicación teórica clásica del profesor y, por tanto, los simuladores virtuales contribuyen de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Posteriormente, se toma el trabajo desarrollado por Colcha (2017), *Los simuladores virtuales como recursos didácticos para el aprendizaje de ciencias naturales, en los estudiantes de octavo año paralelo "A" de educación general básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, periodo septiembre 2016 – marzo 2017*. El cual, tuvo como fin analizar la importancia de la utilización de los simuladores virtuales como recursos didácticos de aprendizaje en los estudiantes de octavo año paralelo "A" de educación general básica de la Unidad Educativa "Víctor Proaño Carrión" de la parroquia de Calpí.

El diseño de la investigación es no experimental. El tipo de investigación fue descriptiva y de campo. La población fue de 34 estudiantes y 1 docente. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y su instrumento el cuestionario el cual se aplicó a los estudiantes de octavo año, a fin de obtener la información necesaria sobre el problema de investigación.

Se encontró que, los simuladores virtuales contribuirán de manera positiva en el proceso de aprendizaje a la misma vez se recomienda a los docentes una amplia y permanente capacitación de los simulares virtuales para su eficiente aplicación.

Por su parte, Doerflinger (2015) en su trabajo *Las simulaciones de Física en la escuela secundaria y el desarrollo de competencias científico-tecnológicas*, en busca de Caracterizar el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas a partir del uso de simulaciones de Física en la escuela secundaria para el contenido Leyes de Newton, trabajó con un total de 28 alumnos que cursaba el 5° año de una escuela secundaria de la ciudad de Córdoba con orientación en Comunicación; para dar cumplimiento a los objetivos planteados, la autora aplico los siguientes instrumentos cuestionario Final a cada uno de los estudiantes, entrevistas focales y encuesta final.

La autora, sostiene que, luego de la intervención, se evidencia en los estudiantes el mejoramiento de habilidades, tales como formulación preguntas, planteamiento de hipótesis, identificación de variables, elección y justificación de ciertos enunciados, todas ellas a partir de la presentación de distintas situaciones; además, manifiesta que, trabajar con simulaciones favorece al desarrollo de competencias científico - tecnológicas para el contenido Leyes de Newton.

Por otro lado, dentro del contexto nacional puede mencionarse el trabajo desarrollado por Guerrero (2019), *Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales*. La autora, buscaba fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los estudiantes de quinto grado de primaria en la institución educativa Antonio Nariño, sede Nuestra Señora de Lourdes.

Esta investigación partió de la problemática presentada en torno a las dificultades en los resultados de la Prueba Saber 5° en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes del grado

quinto de primaria de la Institución Educativa Antonio Nariño. La propuesta tuvo como propósito fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP), para fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área. En este documento se menciona que, las competencias científicas evaluadas por el ICFES, se fortalecieron mediante la estrategia didáctica del ABP, ya que, la estrategia de aprendizaje, permitió desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico, crítico y reflexivo, es decir, estudiantes integrales, creativos y propositivos encaminados al mejoramiento de su calidad de vida y de las comunidades.

Así mismo, el trabajo de Montoya y Salas (2018), quienes propusieron la investigación *Las simulaciones interactivas como objetos de aprendizaje en el desarrollo de las competencias explicación de fenómenos e indagación en las ciencias naturales en 9°*, con el fin de analizar el efecto de las simulaciones interactivas como objetos de aprendizaje en el desarrollo de las competencias explicación de fenómenos e indagación en las Ciencias Naturales en 9°.

Los autores trabajaron con 67 estudiantes de 9° grado de la I.E.D. Liceo Pivijay, diferenciándolos como el grupo experimental (35 estudiantes) y el grupo control (32 estudiantes). A estos dos grupos, se les aplicaron un pre test de 23 ítems con el propósito de identificar el nivel de las competencias científicas explicación de fenómenos e indagación. Consecutivamente, con el grupo experimental se trabajaron las simulaciones interactivas, mientras que con grupo control se utilizó el método tradicional. Luego se les aplicaron un post-test a ambos grupos participantes.

Los resultados obtenidos, evidenciaron que el uso de simulaciones interactivas como objetos de aprendizaje, son herramientas pedagógicas apropiadas para potenciar en los

estudiantes las competencias científicas explicación de fenómenos e indagación, y que, además tienen un efecto positivo en el desarrollo de las mismas que cuando no se recurre a este tipo de recursos.

Por último, Vizcaíno (2017), en su investigación *Estrategias con Recursos Educativos Digitales Abiertos tipo simulador y su Incidencia en la Motivación al Logro: aprendizaje basado en problemas frente a diseño instruccional*, propone Establecer la incidencia en la motivación intrínseca al logro de los estudiantes según la Escala Atribucional de Motivación de Logro, cuando se implementan estrategias que utilizan Recursos Educativos Digitales Abiertos simulador, una con Aprendizaje Basado en Problemas, frente a otra con Diseño Instruccional al conceptualizar la transmisión de torque y velocidad angular.

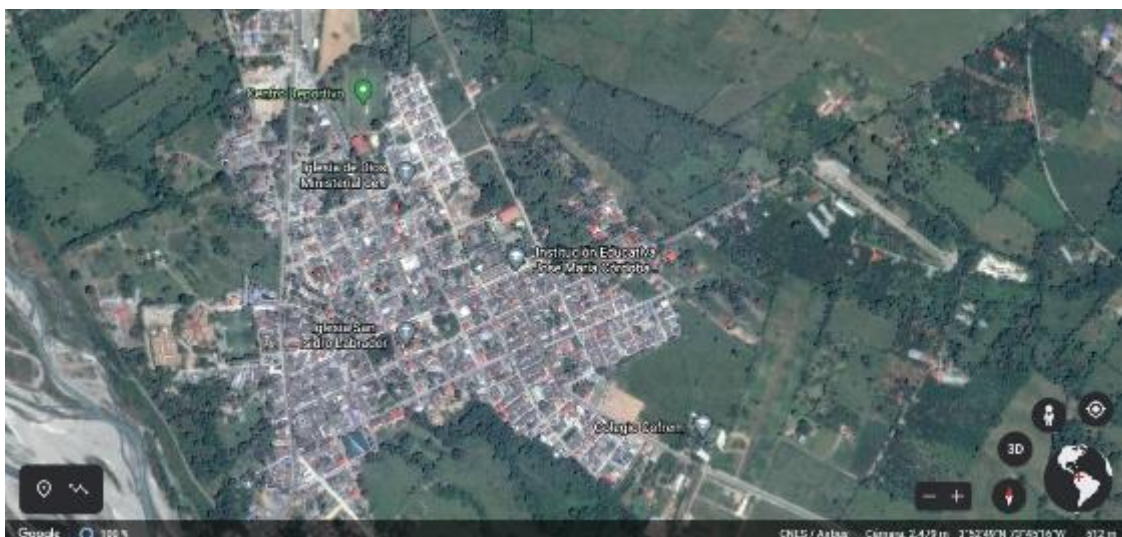
Se realizó un diseño cuantitativo cuasiexperimental, tipo análisis descriptivo – correlacional; La variable dependiente es la Motivación Intrínseca al Logro y la independiente, la estrategia implementada con los REDA, una de tipo Diseño Instruccional frente a otra con Aprendizaje Basado en Problemas.

Este estudio, realizado con 100 estudiantes entre edades de 14 a 17 años, mostró que los ambientes virtuales estructurados en una metodología tipo ABP o tipo DI, que utilizan REDA tipo simulador en la mediación, incrementaron, al finalizar la intervención, la motivación intrínseca al logro en las dimensiones motivacionales de interés, esfuerzo, capacidad y examen, al encontrar mayor correlación entre las variables de cada una de estas dimensiones, establecidas como eje de esta investigación.

Marco Contextual

Dentro del contexto de investigación, el proyecto se desarrollará en la Institución Educativa José María Córdoba (de carácter público); la cual, se haya ubicada en la Calle 13 # 9 – 43 en el barrio Los Fundadores, zona urbana del municipio de Guamal, a 33 kilómetros de distancia de Villavicencio, capital del departamento del Meta (Colombia).

Figura 1. *Ubicación geográfica de la IE José María Córdoba en el Municipio de Guamal (Meta)*



Nota: imagen satelital, obtenida de Google Maps.

Esta Institución, atiende a una población estudiantil procedente en su mayoría del casco urbano del municipio; así como niños y jóvenes procedentes de las veredas el Danubio, el Carmen, el Dorado, el Encanto, el Retiro, Humadea, la Isla, la Paz, Monserrate Alto, Monserrate Bajo, Montecristo Alto, Montecristo Bajo, Orotoy, Pio XII, San Miguel, San Pedro, Santa Ana,

Santa Bárbara, Santa Teresa, Brisas del Orotoy; todo ello debido a que es la única Institución de carácter oficial en el municipio.

La población muestra para el desarrollo de esta investigación, serán los estudiantes del grado séptimo, el cual está conformado por 45 estudiantes, de los cuales 20 pertenecen al género masculino y 25 al género femenino, cuyas edades oscilan entre los 11 y 14 años; en las fichas de caracterización realizadas a principios del año escolar 2019 desde psicoorientación, se encontró que se componen de un gran número de niños y jóvenes provenientes de familias disfuncionales, madres cabeza de familia, familias adoptivas, en su mayoría son hijos de campesinos, con problemas socio culturales, económicos y laborales, en su mayoría con poca formación académica.

En cuanto a la historia de la Institución, tenemos que la Educación en Guamal, siendo aún un caserío, en el año 1950, tiene como pilar inicial la Escuela de la Vereda el Doce “escuela rural de Guamal” a donde llegó nombrada la profesora María Elena Corredor de Castañeda quien fue trasladada posteriormente a Castilla, sector de la SHELL. Durante tres años y paralelo a lo anterior, específicamente en los terrenos de lo que hoy es Guamal, en una enramada que se ubicaba en lo que también hoy es el Hotel Paraíso, laboraron la profesora Carmen Gordillo y Alicia Céspedes hasta el año 1954, fecha en que regresa la profesora María Elena y en un contexto de más crecimiento de Guamal por la constante llegada de colonos, se ubica en una casa que había sido construida para la Escuela, ubicada en el hoy Barrio las Brisas. En esa época se concentraban alrededor de 130 jóvenes y señoritas entre 16 y 17 años. Esta Escuela de las Brisas, no fue suficiente para acoger la población creciente que demandaba educación y aumentaba cada

vez más, lo que llevó a que particulares facilitaran locales que una vez adecuados servían de aulas de clase.

Algunas personas benefactoras fueron Luis Beltrán, Alejandro Caicedo, Abrahán Torres, Serafín Velásquez y la familia Mondragón. Posteriormente, todos estos centros o aulas se reunieron en la Escuela Isabel la Católica, construida al frente del Parque de la Iglesia siendo destinada para enseñanza femenina. Mientras esto ocurría, la Escuela Las Brisas continuaba también sus labores y había cambiado su nombre a “Cristóbal Colón”, así mismo se había dedicado a la formación de varones y en el año 1969 se traslada a otras instalaciones con el Nombre de Concentración Capitán Celedonio Sánchez, en homenaje a uno de los Lanceros que triunfaron en la batalla del pantano de Vargas.

En 1964 el Instituto Colombiano de Construcciones Escolares, ICCE, construyó la primera parte de la institución Capitán Celedonio Sánchez, quedando Isabel La Católica de niñas y Capitán Celedonio Sánchez de varones. Estas dos instituciones se fusionaron como una sola hasta 1982 en los Centauros, cuando el Concejo Municipal decide utilizar como biblioteca las instalaciones de la escuela antigua que se encontraban en mal estado. Viene posteriormente la creación de la concentración Escolar Chevron con aporte de las compañías petroleras y mano de obra de la comunidad.

Iniciando los años 1966, por iniciativa de algunos padres de familia encabezado por los señores Fabriciano Silva, Nabor Plazas, Fredesbinda Rozo, Luis Bernardo Alvarado y otros, se creó la Cooperativa Especializada de Educación, conocido como Colegio Cooperativo “José María Córdoba” con permiso de la Secretaria de Educación, unificando la primaria y la secundaria en un solo proyecto Educativo en pro de la racionalización de recursos físicos, pedagógicos, humanos y una integración en el trabajo de orientación y formación académica

entre los docentes de básica primaria, básica secundaria y educación media, centro que dio paso a lo que hoy se constituye la Institución actual.

En el año 2002, se fusionó las Instituciones Oficiales Colegio José María Córdoba y la Institución Educativa Los Centauros de Guamal en un solo plantel educativo que a partir de la fecha se denominará Institución Educativa José María Córdoba. La Institución Educativa los Centauros, había sido en años anteriores, el resultado de la fusión de las Instituciones educativas de primaria: Escuela Chevron, Concentración Escolar Capitán Celedonio Sánchez y Concentración escolar Isabel La Católica.

Actualmente, se trabaja el Modelo Activo con Enfoque Colaborativo, el cual se desarrolla en torno a la reflexión del hombre sobre la dinamización de sus ideales intelectuales, sociales y afectivos, en función del progreso individual y colectivo, en la ciencia y la tecnología, para comprender la mente ajena y comprenderse a sí mismo y para hacer parte de la interdependencia social, política y económica, en la construcción de un mundo respetuoso y tolerante, donde la Cooperación efectiva, eficiente y eficaz, contribuya al cumplimiento de los objetivos comunes.

Marco Normativo

Durante la planeación y ejecución de las estrategias pedagógicas pendiente a favorecer la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes de séptimo grado perteneciente a la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta), se tomaron una serie de referentes relacionados con el proceso educativo, según los criterios y orientaciones del Ministerio de Educación Nacional. Específicamente, se destacan los siguientes referentes de calidad:

La Constitución Política de Colombia. (1991) Artículo 67. La educación es un derecho y un servicio público. Faculta para el desarrollo de propuestas educativas, desde los primeros grados escolares, señalando el deber de brindar el acceso al conocimiento y a la ciencia, con el propósito de formar ciudadanos capaces de ayudar al crecimiento y la evolución de la sociedad en diversos aspectos, siendo respetuosos de los derechos humanos, la práctica de la democracia y la paz, capaces de razonar, de investigar, de diseñar, de proponer y crear, favoreciendo la cultura, el desarrollo tecnológico, con responsabilidad social y ambiental.

La Ley 115. (1994). Ley General de Educación Artículo 5: Fines de la educación. En los numerales 5,7,9 y 10. A partir de los fines de la educación, la ley orienta a las escuelas, para que se lleven a cabo acciones pedagógicas que favorezcan en los estudiantes el desarrollo de habilidades y competencias en miras de ofrecer una educación integral, holística con responsabilidad social y ambiental. En este sentido, considera necesario que la educación construya conciencia para la conservación y protección del medio ambiente, a su vez, que los educandos accedan a la ciencia, adquieran bienes culturales, les permita el desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica. Finalmente establece como relevante el fomento a la

investigación al avance científico y tecnológico encaminado a la búsqueda de alternativas de solución de problemas para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, al progreso social y económico del país.

Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica. Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

Artículo 21. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. La educación en la básica primaria debe promover en los educandos, la comprensión de los conceptos científicos, atendiendo al desarrollo intelectual y la edad de cada uno. Además, es importante que los docentes diseñen contextos cercanos donde el estudiantado pueda comprender básicamente el medio en el cual se desenvuelve (social, ambiental cultural, político). En este sentido, las instituciones se convierten en espacios en los cuales orienta al estudiante para que cree iniciativas personales frente al.

Artículo 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental.

Así mismo, dentro de las directrices del Ministerio de Educación Nacional, y que rigen este proyecto; dentro de las Matrices de Referencia Siempre Día E, se presentan los aprendizajes que evalúa el ICFES para cada área, en las pruebas Saber para 3°, 5°, 7°, 9° y 11°; así como, las

pruebas Avancemos para 4°, 6° y 8°. Ambas pruebas, comprenden tanto las competencias, como las evidencias que se pretenden alcancen los estudiantes.

Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2004), entorno vivo del grado séptimo:

- Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función.
- Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos.

Estos estándares, son los indicadores específicos de lo que debe aprender el estudiante en cada grado y nivel educativo, y la traducción de estos aprendizajes, en su competencia en el saber, saber hacer y saber ser en las diferentes áreas del conocimiento.

Competencia Explicación de Fenómenos:

- Explicación de fenómenos: “Es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico” El ICFES (2019, p. 8).

Al evaluar esta competencia se espera:

- Que el estudiante logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Analiza la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y da razón de cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio.

- Que el estudiante logre modelar fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas. El estudiante debe utilizar alguna versión de los modelos básicos que se estudian en las ciencias naturales hasta grado 11°, para representar o explicar el fenómeno que se le presente. En consecuencia, este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Reconoce el modelo biológico, físico o químico apropiado para representar un fenómeno natural.

- Usa modelos biológicos, físicos y químicos para explicar y predecir fenómenos naturales. Que el estudiante logre analizar el potencial uso de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Explica algunos principios para mantener la buena salud individual y pública, sobre la base de conceptos biológicos, químicos y físicos.

Objetivos Generales del Área de Ciencias Naturales

- Mejorar las condiciones ambientales de nuestro entorno, a través de un estudio profundo de la biomasa y ecosistemas existentes en nuestra región, emitiendo todos los procesos y sugerencias que debemos seguir para proteger la naturaleza.

- Crear hábitos de higiene y conservación de una buena salud y prevención de enfermedades; mediante el conocimiento del cuerpo humano, su anatomía y fisiología.

- Comprender las leyes que rigen el universo en cuanto a la constitución de la materia, su transformación, y todos los procesos que ello involucra en busca de mejor estilo de vida.

- Formar conductas y comportamientos que tiendan al respeto de nuestro cuerpo, de la convivencia pacífica de los ciudadanos consigo mismo y con los demás seres vivos que habitan en el entorno; procurando mejorar la calidad de vida de todos nosotros.
- Analizar el papel de la tecnología y las ciencias en el futuro de la humanidad, valorando la necesidad de estudiar y comprender los fenómenos naturales que ocurren en nuestro planeta.
- Describir la organización que presenta el universo, describiendo los cuerpos que los constituyen, y apropiándose de nuestra galaxia y nuestro sistema planetario
- Comparar las transformaciones que sufre la materia y la energía desde el punto de vista físico y químico, prediciendo sus reacciones y consecuencias futuras sobre el sistema
- Clasificar las sustancias químicas según la similitud de la estructura de sus moléculas, explicando la utilidad que presenta.
- Mejorar las condiciones ambientales de nuestro entorno, a través de un estudio profundo de la biomasa y ecosistemas existentes en nuestra región, emitiendo todos los procesos y sugerencias que debemos seguir para proteger la naturaleza.
- Crear hábitos de higiene y conservación de una buena salud y prevención de enfermedades; mediante el conocimiento del cuerpo humano, su anatomía y fisiología. para el desarrollo de nuestra civilización.

Marco Teórico

A continuación, se especifican variables conceptuales de importancia para la presente investigación, las cuáles comprenden competencias científicas, explicación de fenómenos, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Competencias Científicas

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), citado en Coronado y Arteta (2015), las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita “producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.” (p.21). En este sentido, ser competente científicamente evidencia una formación integral, desde los componentes cognitivos, procedimentales y de relación con el otro. En esta misma línea, Castro y Ramírez (2013), indican que, las competencias científicas guardan estrecha relación con la observación, la interpretación, la argumentación y la proposición, y que no sólo incluyen talentos cognitivos (apropiación de conocimientos, contenidos, dominio de la disciplina científica), sino también, volitivos-afectivos (inclinación y gusto por hacer uso de ello, actitudes éticas, valores), y procedimentales (tendencia a la acción y al uso social de ellos resolviendo problemas contextualizados).

Por su parte, Fonseca *et. al.* (2013), las define como “las capacidades que tiene un sujeto, expresadas en acciones que ponen en juego formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias y manifestadas a través de desempeños observables y evaluables” (p. 2); estas

capacidades son propias de cada individuo, y hacen referencia no sólo a las actitudes de este sino también aptitudes para llevar a cabo procesos que incluyan el pensamiento científico.

Mientras que, Torres *et. al.* (2013), precisan que “esta competencia se discute al tenor de tres indicadores, así: El estudiante lee o escucha para explorar el fenómeno, utiliza diferentes fuentes para explorar fenómenos, hace inferencias para establecer el fenómeno y la situación problema”, esto indica, que, para desarrollar estas competencias, el estudiante debe contar, además, con habilidades comunicativas, tecnológicas y sociales; y puede ser propiciada y aplicada desde diversas áreas del saber.

Al respecto, Mahecha (2018) plantea que:

La competencia científica debe estar intervenida por situaciones que inciten y pongan a prueba al estudiante a actividades que contengan los pasos ejecutados por un científico experimentado, esto por medio de prácticas y enseñanzas que les faciliten oportunidades de conocer y descubrir el mundo a través de herramientas pedagógicas no convencionales (p. 35).

Lo anterior, permite vislumbrar un panorama educativo mediado por el pensamiento científico; donde el ser competente se relaciona con la manera en que se procesa el conocimiento, se analiza, se reflexiona, se propone y se hace uso del mismo; esto implica algo más que conocer conceptos, debe saber cómo, porqué, para qué, cuándo y dónde se pueden aplicar; en otras palabras, lo que se debe saber, saber hacer y saber ser.

Desde el ICFES (2019), en términos de evaluación, la prueba de ciencias naturales se ha rediseñado para medir la capacidad que tienen los estudiantes para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas; habilidades para

explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, así como su capacidad para observar y relacionar patrones y derivar conclusiones de los fenómenos naturales. Estas competencias son:

Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

Explicación de Fenómenos

Mahecha (2018), menciona que esta competencia, parte desde la capacidad de observar, sigue con los cuestionamientos que se derivan de esas observaciones, realizada, se termina con las capacidades de explicar y comunicar los resultados. Esta competencia por decirlo de algún modo sigue los pasos del método científico.

En este orden de ideas, Duarte (2016), señala que esta, está relacionada con la capacidad para construir explicaciones, así como para comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos. Estar en la capacidad de dar explicaciones a fenómenos requiere, que el estudiante posea habilidades críticas y de análisis, ya que se hará necesaria la exposición de sus ideas de manera clara y coherente. Esta competencia implica describir o interpretar fenómenos y predecir cambios; y puede incluir, la capacidad de reconocer o identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas al caso.

El ICFES (2019), lo concibe como “La capacidad de construir explicaciones, de comprender los argumentos y modelos que expliquen fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.” (P. 28). Esta, usa conceptos, leyes, teorías y/o principios para dar e identificar razones o explicaciones en casos específicos.

Por otro lado, Hull (1959), mencionado por Hernández (2014), sostiene que

la explicación científica revela la conexión entre fenómenos; observa uniformidades, regularidades, donde antes parecía existir cosas únicas e incomprensibles; puede mostrar que acontecimientos aparentemente diversos son en realidad de la misma clase; puede armarnos para prever o dominar fenómenos de un tipo en virtud de su semejanza con otros de tipo más familiar; pero nunca pretende darnos una razón última de nada (p. 2)

Así las cosas, podría decirse que esta competencia requiere tanto de la intervención del docente como del estudiante, que ambos deben hacer uso de estrategias didácticas para abordar el conocimiento que le ofrece la ciencia, más que cualquier otra cosa, con el fin de explicar las razones y argumentos que validan el conocimiento, desde una postura analítica y crítica.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Dentro de las estrategias no tradicionales, se encuentra el ABP.

Restrepo (2005), define el ABP como “un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral” (p. 2). Esta, está alejada de las metodologías tradicionales, ya que permite el estudiante sea autónomo en su proceso formativo; es él quien busca, procesa, analiza y plantea posibles respuestas a problemáticas puntuales.

Restrepo, sostiene que los metaobjetivos de esta estrategia, es decir, metas que van más allá de las metas instruccionales, son el mejoramiento de habilidades del pensamiento, la

activación de los procesos cognitivos en el estudiante y ante todo la transferencia de métodos de acción intelectual.

Para trabajar con esta estrategia didáctica se pueden presentar algunas dificultades, ya que implica un cambio, entre lo convencional o tradicional y la nueva forma de desarrollar las clases. El trabajo con el ABP no es algo que puede hacerse con facilidad o rápidamente, tanto alumnos como maestros deben cambiar su perspectiva de aprendizaje, deben asumir responsabilidades y realizar acciones que no son comunes en un ambiente de aprendizaje convencional, se necesita una modificación curricular, los contenidos de aprendizaje pueden abordarse de una forma distinta, desde muchos ángulos, con mayor profundidad, desde diferentes disciplinas, por lo cual existe la necesidad de hacer un análisis de las relaciones de los contenidos de los diferentes cursos. Lo anterior evitará que se presenten duplicaciones en los contenidos de distintas materias, se requiere de más tiempo. El ABP no puede ser considerado como un método rápido y al menos ese no es uno de sus objetivos. El ABP es más costoso, es decir, sólo trabajar con grupos de seis a ocho alumnos con la asesoría de un tutor, definitivamente es un método costoso.

Marco Conceptual

Simuladores

Con la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a los procesos educativos, surgen nuevas posibilidades para la producción del conocimiento en colectivos constituidos por humanos-con-medios (Borda y Villareal, 2005). Esta perspectiva teórica implica asumir que el aprendizaje es un proceso social y que, en él se ponen en juego diferentes “medios”, es decir, herramientas, instrumentos, dispositivos, artefactos u objetos tecnológicos (materiales o simbólicos) (Wertsch, 1999; Villarreal y Borda, 2010). Un medio o tecnología digital que ha sido incorporado en los procesos educativos de las ciencias naturales son las simulaciones. Las simulaciones son programas computacionales que a través de un modelo proporcionan una representación dinámica del funcionamiento de un sistema o proceso determinado (de Jong & Van Joolingen, 1998). Estos programas permiten visualizar el desarrollo de procesos simples o complejos, muestran la evolución de un sistema, la interacción entre los elementos que lo integran o las consecuencias de tales interacciones (Pontes, 2005).

Podemos denominar como simulaciones propiamente dichas a los desarrollos que representan un fenómeno o proceso natural basado en sus principios científicos. Estas simulaciones permiten a los estudiantes interactuar, realizar aproximaciones o modelar fenómenos mediante objetos dinámicos, imágenes o animaciones, modificar variables, expresar sus puntos de vista, utilizar el tiempo para formular preguntas, predecir, plantear hipótesis, diseñar experiencias, realizar medidas y analizar resultados (Bouciguez y Santos, 2010), lo mismo que explicar fenómenos. La puesta en funcionamiento de una serie de actividades basadas en la simulación, podría ser la clave para determinar si los estudiantes son capaces de apropiarse de las bases conceptuales que sustentan la temática.

El método para llevar a cabo la propuesta, incluye la presentación de actividades que fomenten la observación y manipulación de una simulación por computadora, tanto para realizar las actividades propuestas, como contrastar los conceptos previos existentes, ahora, si solo se observan animaciones se puede inducir a los estudiantes a pensar que lo observado es “literal” y no una representación, ya que para ello es necesario que se comprendan conceptos básicos de modelización.

Los modelos en la ciencia permiten producir explicaciones, formularse preguntas, hacer previsiones y obtener informaciones que puedan ayudar a la reformulación del mismo (Justi, 2006). Las simulaciones son tipos particulares de modelos que representan un evento o un proceso, que de alguna manera el usuario puede manipular.

Los laboratorios virtuales se convierten en simulaciones que muestran una representación del contexto de un laboratorio y permiten -en función de su grado de interactividad- el desarrollo de un “experimento” (Sanz y Martínez, 2005), donde el estudiante puede explicar algún fenómeno en particular, permiten también el desarrollo de experiencias que requieren de un equipamiento muy costoso, estos simuladores se constituyen en una gran oportunidad para las instituciones educativas. Aquí el estudiante puede preguntarse, experimentar, explicar, manipular variables de una situación predeterminada por el programa, contrastar resultados y volver a preguntarse. A su vez, diversos estudios señalan que los laboratorios virtuales promueven la motivación, participación y compromiso de los estudiantes impactando de manera positiva en su aprendizaje (Martinho y Pombo, 2009).

Una manera lúdica de integrar los principios de la simulación son los videojuegos, los cuales ofrecen posibilidades para acercar al alumno a la vida real a través de diferentes representaciones que contextualizan un conocimiento determinado. Algunos videojuegos como por ejemplo los que se catalogan como “de estrategia” permiten al usuario diseñar o manipular su propio entorno y tomar decisiones, y para ello se ponen en juego habilidades de vinculación directa con el procedimiento científico, tales como: la capacidad para manejar variables, predecir, comparar, analizar, deducir y concluir (Lacasa, 2011). En este sentido, Gros (2008) indica que la utilización de videojuegos brinda la posibilidad de que el alumno “tome parte activa del juego, resuelva problemas para poder seguir jugando, tome decisiones con consecuencias inmediatas y considere que incluso los errores tienen un papel importante ya que superarlos permitirá seguir avanzando”. Por lo tanto, es necesario pensarlos como más que simples instrumentos de entretenimiento, y pasar a considerarlo como posibles herramientas que permiten construir ideas.

En las situaciones, en las que se coloca a los propios estudiantes como modeladores de las simulaciones, el grado de compromiso cognitivo que se provoca es mucho mayor. Simular una situación requiere, por un lado, entender qué significa modelizar, y por otro, exige comprender en profundidad el proceso que se desea simular. Así, a través de la construcción de la simulación, se coloca a los estudiantes como productores de conocimiento y se potencia a estos recursos como herramientas que permiten “pensar con” las TIC (Borba & Villarreal, 2005). Una manera de colocar a los alumnos como modeladores y constructores de simulaciones puede llevarse adelante a través de una modificación de la técnica cinematográfica Stopmotion (Hoban & Nielsen, 2014).

En este sentido, los simuladores, debido a su practicidad y aplicabilidad son una herramienta importante para la comprensión y explicación de fenómenos que ocurren en la naturaleza; e incluso, dentro del cuerpo humano.

Al respecto, Algieri et. al. (2009), reconoce la importancia de integrar las TIC en el proceso de enseñanza del aparato digestivo; sostiene que los estudiantes que no hacen uso de herramientas tecnológicas en su quehacer estudiantil, presentan mayor adherencia a los casos clínico-quirúrgicos, mientras a que quienes hacen uso de las mismas, les permite maximizar en su tiempo de estudio y fijar adecuadamente sus conocimientos. La práctica, de actividades anatómicas mediada por el uso de las TIC permite el ensayo error, sin mayores afectaciones, acerca al estudiante a esa realidad y le permite tomar mejores decisiones.

Por su parte, Pacheco, Baños y Cárdenas (2015), exponen las bondades de la aplicación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en estudiantes de la Institución Educativa El Hato, en temas relacionados al sistema digestivo humano; las cuales se relacionan con la motivación, la atención e interés en participar de las clases de ciencias naturales. Lo anterior, redundando en la adquisición de aprendizajes significativos y apropiación de presaberes existentes.

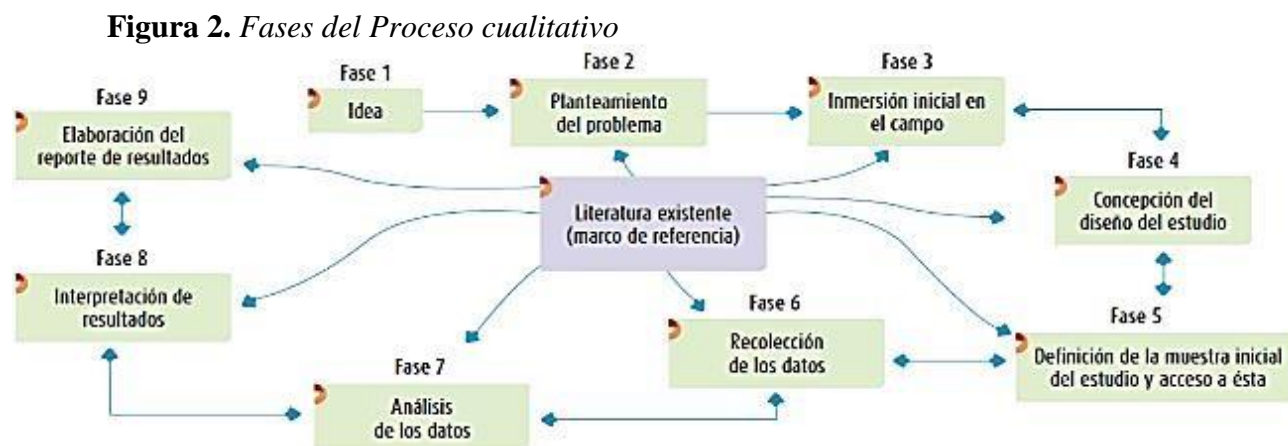
En este punto, vemos como es necesaria la articulación de los componentes cognitivos y emocionales en el adecuado proceso de adquisición de conocimientos perdurables, estar motivados, atentos e interesados, permite al estudiante aprender y aprehender de mejor manera, y estimular en ellos, competencias que les permitan dar contestación a los problemas que deben enfrentar.

Capítulo 3. Metodología

Tipo de Investigación

El presente estudio se circunscribe dentro del enfoque cualitativo de tipo descriptivo, puesto que este, está diseñado con el fin de referirse a las características de una población específica, y pretende, además, dar respuestas a interrogantes sobre qué, quién, cómo, cuándo y dónde. Comúnmente, en los estudios descriptivos, “la meta del investigador, consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan; busca también, especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 92).

En este sentido, el mismo autor sostiene que en el enfoque cualitativo se hace necesaria la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. Lo anterior, está inmerso dentro de los fines mismos de este trabajo, y de las etapas que lo componen. Tal y como se ilustra a continuación (Figura 2):



Tomado de *Metodología de la Investigación* (p. 40), por Hernández, Fernández y Baptista, 2014, McGrawHillEducation.

Modelo de Investigación

Los diseños metodológicos cualitativos, son diversos y variados; entre los que pueden encontrarse: teoría fundamentada, diseños etnográficos, narrativos, fenomenológicos, de investigación-acción y estudios de caso cualitativos; de acuerdo a los objetivos que se fijan en el presente proyecto; se hará uso de la Investigación Acción Pedagógica.

La Investigación Acción Pedagógica, también conocida como IAP, es una variante de la Investigación Acción (Restrepo, 2004, p. 8); que se centra en los microprocesos de clase, en el desarrollo del currículo como objeto primordial; podría decirse se focaliza en la práctica pedagógica de los docentes (Restrepo, 2002, p.2). Esta, hace énfasis en la forma en que el docente transmite y propicia espacios para generar conocimientos en su alumnado, indaga sobre las prácticas en el aula, y sobre cómo estas pueden mejorar y contribuir a la calidad educativa.

Así las cosas, la IAP, desde el contexto educativo, “se utiliza para estudiar las actividades que realizan los docentes en las aulas con el propósito de desarrollar y perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje y su propio desarrollo profesional, entre otros” (Espinoza, 2020, p. 2); y que, sigue una serie de pasos, que permiten hacer de la investigación un proceso de interacción y trabajo colaborativo; que parte de un diagnóstico, y atraviesa etapas de recolección, análisis, interpretación e intervención, es decir, que se basa en las períodos cíclicos de observar, pensar y actuar; se considera pertinente y ajustable a las fases de trabajo planteadas en el presente proyecto.

Al respecto, la IAP, permite proceder sobre una dificultad o situación que se evidencie en el interior del aula de clases; y es el docente, en primera instancia, quién debe desde su labor como guía, orientador e investigador propender a dar solución a las mismas. Lo anterior, supone

que el docente debe ser un ente capacitado, crítico y reflexivo en su quehacer; es decir, este debe ir más allá de desarrollar actividades rutinarias mecanizadas; debe realizar, que también debe realizar propuestas de intervención docente.

Todo esto, ressignifica su papel en la formación del individuo, y su crecimiento personal y propio; permitiendo hacer más eficientes y significativas sus estrategias de enseñanza, ya que observa, analiza, propone, ejecuta, evalúa, y de ser necesario se reinventa.

Al respecto, Tello, Verástegui y Rosales (2016), manifiestan que,

la IAP, es la investigación del docente sobre su propia práctica pedagógica para elevar su calidad y su incidencia sobre la formación de sus estudiantes. El docente a la vez que enseña también investiga, forma en la educación en valores, ejecuta acciones de investigación en todos los niveles de enseñanza – aprendizaje proponiendo soluciones en forma gradual y de manera sostenible y transforma la práctica pedagógica. El docente debe ser humilde, creativo, crítico, autocrítico y reflexivo y un modelo, un paradigma (p. 21).

En consecuencia, con lo anterior podría sostenerse que la IAP, tiene relación con la IA en el aula, en cuanto a que persiguen los mismos objetivos, y propenden a solucionar uno o varios problemas divisados en sus estudiantes, institución o, sencillamente como estrategia experimental de tipo innovadora o dinamizadora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En tal caso, se planteó dar inicio a la recolección de datos y la construcción de un esbozo del problema; para posteriormente, hacer el análisis e interpretación de los datos obtenidos; lo que permitirá, diseñar, plantear, escoger e implementar las estrategias más eficientes que

minimicen o resuelvan la problemática presente en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba, en lo relacionado con el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos.

Participantes

La Institución Educativa José María Córdoba (Guamal, Meta), atiende a una población estudiantil procedente en su mayoría de las veredas: El Danubio, El Carmen, El Dorado, El Encanto, El Retiro, Humadea, La Isla, La Paz, Monserrate Alto, Monserrate Bajo, Montecristo Alto, Montecristo Bajo, Orotoy, Pio XII, San Miguel, San Pedro, Santa Ana, Santa Bárbara, Santa Teresa, Brisas del Orotoy; así como, niños, jóvenes y adolescentes del casco urbano del municipio.

En su mayoría son hijos de campesinos, agricultores, ganaderos o miembros de familias que se dedican al turismo, comercio informal o trabajan en empresas petroleras (en su minoría). Dentro del contexto psicosocial, gran parte del alumnado proviene de familias disfuncionales; en algunos casos, propensos a problemas de violencia, drogadicción o trabajo infantil.

Ahora bien, el grado séptimo (población directa objeto de estudio) está constituido por 45 estudiantes, 20 pertenecen al género masculino y 25 al género femenino, con edades entre los 11 y 14 años; el cual se compone de un gran número de niños y jóvenes provenientes de familias disfuncionales, madres cabeza de familia, familias adoptivas, un alto porcentaje son hijos de campesinos, con problemas socio culturales, económicos y laborales, en su mayoría con poca formación académica y residentes en la zona rural. Este grado presenta significativas dificultades en ciencias, por ello desde el área de ciencias naturales se busca mejorar su desempeño a través

de actividades didácticas e interactivas, como estrategias que faciliten su comprensión y aprehensión del conocimiento.

Al respecto, Claxton (1994), como se cita en Ortiz y Cervantes (2015) afirma que:

Muchos niños y jóvenes se aburren en las clases de ciencia y pocos se interesan y llegan a culminar una carrera científica, al grado que existe un verdadero déficit de científicos en muchos países. Después de varios años de recibir una formación científica, un alto porcentaje de jóvenes carece de los conocimientos y habilidades científicas básicas (1994, p. 9).

En este sentido, es tarea del docente propiciar espacios, utilizar e implementar estrategias y herramientas que dinamicen su trabajo en el aula, que permita generar interés y motivación en el estudiante; que lo hagan participativo y le permitan actuar en una realidad tangible o virtual, de una forma nueva, creativa.

Categorías del Estudio y Otros Indicadores

Tabla 1. Cuadro de Relaciones Conceptuales

Objetivos Específicos	Competencias	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategia por objetivo específico
Identificar los niveles de desempeño en los estudiantes de grado séptimo de la IE José María Córdoba, en la competencia explicación de fenómenos en la asignatura de biología (Sistema Digestivo)	Explicación de fenómenos naturales Actitudinal y comportamental	Entorno vivo	Observación, descripción y reconocimiento del sistema digestivo	-Nivel de conocimiento científico sobre el sistema digestivo -Grado de familiaridad con el manejo de simuladores	Encuesta	Formulación de la encuesta diagnóstica
Formular una estrategia aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del uso de simuladores, para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo).		Entorno físico	Relación entre la función que cumplen los órganos dentro del sistema digestivo	-Formulación de 4 unidades didácticas		Organización de sesiones de clase a través de las unidades didácticas
Implementar una estrategia aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del uso de simuladores, para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo).		Ciencia tecnología y sociedad	Uso de simuladores que facilitan la apropiación del conocimiento	-Manejo de simuladores y apropiación del conocimiento científico	Estrategias didácticas	Logística para descarga e instrucción de uso de simuladores

<p>Evaluar el efecto de la estrategia utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos a través del uso de simuladores, para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo).</p>		Componente evaluativo	Alcances e impacto de la estrategia	-Integración del conocimiento científico y tecnológico	Estrategia tecnológica simuladores	Formulación de encuesta final
		Compromiso social y personal	Trabajo colaborativo	Nivel de participación y el respeto por el otro	Observación directa	Formulación de la encuesta final

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Descripción de las Categorías

Entre los ejes de competencia que, según el Ministerio de Educación Nacional, deben desarrollarse en el aula, en torno a las Ciencias Naturales y la tecnología, se encuentran los entornos vivo y físico; así como también, el que articula, Ciencia, tecnología y sociedad; estas representan las acciones de pensamiento y de producción de conocimiento propias de las ciencias naturales, y las conexiones entre las diferentes disciplinas que las constituyen (Altablero, 2004).

A continuación, se describe cada uno de ellos; al igual que las categorías aptitudinales y actitudinales: Componente evaluativo y Compromiso social y personal.

Entorno Vivo

Pretende que los estudiantes reconozcan y se apropien de aquellos elementos conceptuales de las Ciencias; que les permitan entender, comprender, explicar, analizar y relacionarse con los fenómenos de la naturaleza estudiados desde el ámbito de las disciplinas biológicas; esto es, todas aquellas realidades que se relacionan –directa o indirectamente– o se entienden desde el fenómeno conocido como Vida (Melo, 2011).

Estas son competencias concretas que permiten articular procesos biológicos, de tipo físicos y químicos para comprender la vida, los seres vivos, sus relaciones y transformaciones.

Este entorno, para el grado séptimo propone que el estudiante debe estar en la capacidad de explicar las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos, e igualmente, comparar mecanismos de obtención de energía en los seres vivos (MEN, 2004).

Entorno Físico

Son competencias definidas que articulan diversas ciencias naturales para comprender el medio donde coexisten los organismos, las interrelaciones que se forman y explicar las transformaciones y cambios que puede sufrir la materia; para grado séptimo, en lo referente al sistema digestivo el MEN (2014), consigna que el estudiante debe estar en la capacidad de Relacionar energía y movimiento.

En el sistema digestivo, ocurren una serie de transformaciones de los materiales que se ingieren (alimento), y dicho proceso se lleva a cabo por medio del funcionamiento articulado y sincrónico de cada uno de los órganos que lo componen; el resultante de este proceso es la energía necesaria para que el organismo lleve a cabo funciones sus vitales.

Ciencia, Tecnología y Sociedad

Tiene como finalidad que los estudiantes se aproximen de una manera crítica, racional, conceptual y altamente reflexiva a los procesos científicos y tecnológicos que impactan directamente a todos, en situaciones tales como la penetración de las tecnologías informáticas y computacionales en todos los sectores, la rápida y constante tecnificación del hogar (aparatos electrodomésticos que facilitan nuestras tareas) o los avances de la ciencia y la tecnología médicas (Melo, 2011).

Son competencias específicas que propician el entender los aportes que han brindado las ciencias naturales en los diferentes campos de acción del hombre; en pro del mejoramiento de la calidad vida de este como individuos y de las comunidades en general; pero también, evaluar los posibles peligros o riesgos que pueden originar los adelantos científicos en los grupos humanos y el ambiente.

Se establece para grado séptimo, en lo referente a este proyecto, que los estudiantes deben ser capaces de reconocer los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores; y, establecer relaciones entre deporte y salud física y mental (MEN, 2004).

Componente Evaluativo

Toda experiencia pedagógica, necesita ser evaluada; antes, durante y después de realizada; puesto que, los resultados de la misma serán los insumos para fortalecer las debilidades que se presenten en el alumno, pero también, para afianzar sus fortalezas, y por ende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Guzmán (2010), el componente de evaluación persigue verificar, por medio de diferentes mecanismos, que el estudiante realmente vaya adquiriendo durante el proceso cuerpos significativos de conocimientos que le permitan lograr su comprensión.

Compromiso Social y Personal

Dentro del componente formativo del estudiante, están las dimensiones del saber, saber hacer y saber ser; y deben evaluarse en conjunto, ya que se persigue una formación integral.

So pena, de la relevancia que tiene que el alumno sepa o adquiera conocimientos; también, es necesario que sepa aplicar ese conocimiento (aptitudes); respetar y valorar el ser y los aportes de los demás.

Se plantea el trabajo colaborativo, como mediador y potencializador de vínculos cognitivos y sociales en este grupo de trabajo; todo esto encaminado a la formación para la vida.

Descripción de Instrumentos

Encuesta

Esta técnica nos permite obtener información directamente de la fuente; aquí, el investigador pregunta a los investigados sobre los datos y/o actitudes de las que desea obtener información por medio del uso de cuestionarios diseñados en forma previa, luego estos datos individuales son analizados en conjunto (Ríos, 2018).

Es un cuestionario, tipo evaluación que se aplicará de manera digital a los estudiantes de séptimo grado, antes del desarrollo formal de las actividades pedagógicas programadas; con el objetivo de saber cuánto conocen del tema, manipulación de las herramientas tecnológicas a utilizar (simuladores) y disponibilidad de elementos de cómputo, entre otros; también, sirve como recurso de recolección de datos que permitan caracterizar a la población muestra. El objetivo principal es obtener una medida del conocimiento previo con la cual se pueda comparar el cambio que ocurrió después de llevar a cabo la fase de implementación de la estrategia pedagógica planteada en la presente investigación.

Estrategias Didácticas

Según Bravo y Varguillas (2015), “las estrategias didácticas son estructuras de actividad que concretan los objetivos y contenidos” (p. 10); dentro de la función docente está, el seleccionar y aplicar las estrategias acordes al contexto y necesidades del estudiante; la elección de estas, parte de la información previa que se obtiene en una caracterización; y hace su recorrido hasta llegar al cumplimiento de los objetivos de la asignatura.

Son actividades concretas y focalizadas, permitirán la apropiación de conceptos, afianzar habilidades o mejorar destrezas. Estas, pueden ser teóricas, prácticas o mixtas, tradicionales o articuladoras de juegos, herramientas TIC, entre otros.

En este caso, plantea una ruta de acción: formulación de la encuesta diagnóstica o inicial, organización de sesiones de clase a través de las unidades didácticas, logística para descarga e instrucción de uso de simuladores, aplicabilidad de actividades con los simuladores, formulación y aplicación de la encuesta final.

Estrategia Tecnológica Simuladores

Los simuladores “son medios de enseñanza multimedia, que facilitan la realización de prácticas y ejercicios por parte de los estudiantes en situaciones controladas de enseñanza y con la posibilidad de repetir los ejercicios un número elevado de veces” (Castro Cabero y Costas, 2016, p. 4). Permiten acercar al estudiante a procesos reales a través de la realidad virtual, permite la exploración de espacios, fenómenos y procesos con aprendizajes mediados por el ensayo error.

Son aplicables en la recreación de procesos biológicos, físicos, químicos, tecnológicos, y otros; en el aula, son facilitadores en la aprehensión del conocimiento, motivadores y dinamizadores.

Observación Directa

Este método, permite recolectar datos sin la necesidad de hacer contacto o interponerse entre la situación o actividad desarrollada por el objeto de estudio, sólo basta con prestarle atención cuando se encuentra desarrollando una acción específica.

Aún, a través de ambientes virtuales de aprendizaje es posible evidenciar ciertas actitudes y aptitudes del estudiante, por medio de los encuentros sincrónicos, este puede poner en manifiesto comportamientos que permiten hacer una evaluación.

Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad

Los instrumentos utilizados (encuesta inicial o diagnóstica, encuesta final o evaluativa, observación directa, unidad didáctica, simuladores), fueron valorados por el asesor del trabajo.

Ph. D Germán Chaves Mejía.

Ruta de Investigación

Debido a que, el presente trabajo está enmarcada dentro del paradigma cualitativo y el diseño de la IAP, se consigna a continuación esquema de la ruta de investigación:

Figura 3 Ruta de Investigación



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra

Propuesta Pedagógica

La fase de diagnóstico, nos ofrece la información base para priorizar aquellos aprendizajes, falencias y situaciones desmotivantes sobre los que debemos centrar la atención y, pretender mejorar en los estudiantes de grado séptimo.

Así, pretendiendo mejorar el componente conceptual, aptitudinal y actitudinal de este grupo de estudiantes, se plantean una serie de actividades dinámicas, interactivas y motivantes en el aula de Biología; mediadas por los simuladores EduMedia y PhET; siendo ellos el componente tecnológico empleado en aras a mejorar las competencias de carácter científico (observar, interpretar, analizar, proponer soluciones a problemas, plantear hipótesis, y comunicar ideas), tan necesarias e importantes en el aprendizaje de las ciencias y, que sirven de apoyo para comprender el mundo que nos rodea.

Diseño la Propuesta Pedagógica

Se planea y diseña de la unidad didáctica “La Ruta que siguen los Alimentos que Consumimos”. La cual se desarrollará de manera colaborativa en 6 sesiones, de 2 horas semanales; en esta, se consignan el estándar direccionado desde el MEN, las competencias disciplinares y específicas, metodología, contenidos y la situación problema central a trabajar; así mismo, el objetivo de la actividad, criterios de evaluación, evidencia a entregar y recursos a utilizar.

Planeación de la Secuencia Didáctica la Ruta que Siguen los Alimentos que Consumimos

Tabla 2. Propuesta de Intervención

	INSTITUCION EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA		
	AREA: CIENCIAS NATURALES		
GRADO	Séptimo	TIEMPO PROBABLE	6 semanas
ASIGNATURA	Biología		
TÍTULO	La Ruta que siguen los Alimentos que Consumimos		
ESTANDAR	Establece relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.		
COMPETENCIA DISCIPLINAR	Formula explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.		
COMPETENCIAS (Explicación de fenómenos naturales: Sistema digestivo)	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
	Explica las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos, y emplea medidas para mantener una buena salud.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve situaciones problemas relacionadas con los órganos que componen el sistema digestivo, con la (s) función (es) que cumplen en la asimilación de los nutrientes; así como, con los principales cuidados para su adecuado funcionamiento. Formula preguntas a partir de una observación o experiencia y escoge algunas de ellas para buscar posibles respuestas 	Participa colaborativa y respetuosamente en el desarrollo de las actividades propuestas con sus compañeros.
METODOLOGÍA	<p>Esta unidad didáctica, se utilizará la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas; la cual, comprende una actividad exploratoria, tres actividades de aprendizaje, cada una con su respectiva evaluación y una actividad de cierre.</p> <p>La actividad exploratoria (momento 1), se realiza en la primera clase, con ella, se pretende identificar las preconcepciones y preconceptos de los estudiantes sobre el sistema digestivo, y acercarlos al análisis de una situación problema.</p> <p>Las actividades de aprendizaje (momento 2), se realizan durante las semanas 2 a la 4, en estas se refuerzan los aprendizajes encontrados en el momento 1, y se profundiza en la adquisición de nuevos conocimientos; el estudiante podrá estudiar, practicar y ejercitarse en sobre los órganos, funcionamiento y algunos trastornos del sistema digestivo.</p> <p>La actividad de cierre (momento 3), se realiza durante las semanas 5 y 6, en este apartado, se pretende evaluar de manera directa los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica (encuesta final).</p>		
CONTENIDOS	Sistema Digestivo (función y órganos) Procesos de digestión de los alimentos		

	Enfermedades del sistema digestivo Sistemas relacionados con la digestión Cuidados para el buen funcionamiento del sistema digestivo
RECUSOS	Formulario de Google Videos Guías impresas Computadores, tabletas Aula de clases Papel, colores, materiales reciclables Simuladores PhET, EduMedia Herramienta digital didactalia.net
Situación problema: “La decisión de Ana”	
<p>Ana tiene 12 años, es hija única y vive con su madre Olga, la cual trabaja durante todo el día, pues su lugar de trabajo queda bastante retirado de su vivienda y tiene que almorzar en el trabajo. Ana se va para la escuela y regresa a los 12:30 p.m. la mamá le prepara el almuerzo en la mañana, pero ella al llegar a casa, no se lo come, sino que se lo da a Lucero una perrita que tiene de mascota, en la noche cuando llega su madre, no se percata de que la niña no almuerza y se toman un refrigerio. Pasado los meses la madre nota que Ana está perdiendo demasiado peso, disminuyendo su masa muscular, además pasa cansada, tiene la piel seca y está perdiendo el cabello. Por otro lado, la llamaron del colegio porque tiene déficit de atención.</p> <p>Planteada la situación anterior ¿Qué consecuencias además de las mencionadas pueden ocasionar en Ana el dejar de comer?, ¿Cómo puede esta situación afectar los órganos que están dentro del cuerpo de Ana?, ¿Cuál es la razón por la cual Ana está perdiendo masa muscular?, ¿Se podrá decir que Ana padece de desnutrición y por qué?</p>	
Momento 1. Actividad Exploratoria	
Objetivo	Identificar los preconceptos que los estudiantes tienen acerca de los procesos y componentes del sistema digestivo. Formular preguntas, interpreta y plantea posibles soluciones a situaciones prácticas, haciendo uso de conocimientos relacionados con los componentes y funcionamiento del sistema digestivo humano.
Criterios de evaluación	Demuestra manejo de conceptos básicos en lo referente a los componentes y funcionamiento del sistema digestivo. Formula preguntas partiendo de observaciones o experiencias. Propone posibles explicaciones para dar respuesta a preguntas problema. Aprecia los aportes de sus compañeros, comparte sus conocimientos y los articula para lograr resultados.
Evidencia	Planilla de registro de respuesta en Excel, generado por el formulario de Google.
Recursos	Formulario de Google, computadores, tabletas, celulares, material fotocopiado.
Secuencia de Actividades	
Actividad de inicio (15 minutos)	Se presenta la agenda de la clase, el contenido de la prueba diagnóstica, y se lee el caso de Ana propuesto.
Desarrollo (60 minutos)	Cada estudiante deberá responder la prueba diseñada en el formulario Google (10 preguntas de selección múltiple con única respuesta), relacionada con temáticas del sistema digestivo; leerá el caso de Ana, y propondrá algunas respuestas a su problemática. De acuerdo con los resultados obtenidos se planearán las actividades de refuerzo o nivelación.

Actividad de cierre (45 minutos)	Algunos estudiantes, socializan sus posibles soluciones, la docente realiza retroalimentación objetiva, luego de las intervenciones. La docente comparte resultados generales de la prueba diagnóstica, y realiza retroalimentación.
Momento 1. Actividad Exploratoria	
Objetivo	Identificar los preconceptos que los estudiantes tienen acerca de los procesos y componentes del sistema digestivo. Formular preguntas, interpreta y plantea posibles soluciones a situaciones prácticas, haciendo uso de conocimientos relacionados con los componentes y funcionamiento del sistema digestivo humano.
Criterios de evaluación	Demuestra manejo de conceptos básicos en lo referente a los componentes y funcionamiento del sistema digestivo. Formula preguntas partiendo de observaciones o experiencias. Propone posibles explicaciones para dar respuesta a preguntas problema. Aprecia los aportes de sus compañeros, comparte sus conocimientos y los articula para lograr resultados.
Evidencia	Planilla de registro de respuesta en Excel, generado por el formulario de Google.
Recursos	Formulario de Google, computadores, tabletas, celulares, material fotocopiado.
Secuencia de Actividades	
Actividad de inicio (15 minutos)	Se presenta la agenda de la clase, el contenido de la prueba diagnóstica, y se lee el caso de Ana propuesto.
Desarrollo (60 minutos)	Cada estudiante deberá responder la prueba diseñada en el formulario Google (10 preguntas de selección múltiple con única respuesta), relacionada con temáticas del sistema digestivo; leerá el caso de Ana, y propondrá algunas respuestas a su problemática. De acuerdo con los resultados obtenidos se planearán las actividades de refuerzo o nivelación.
Actividad de cierre (45 minutos)	Algunos estudiantes, socializan sus posibles soluciones, la docente realiza retroalimentación objetiva, luego de las intervenciones. La docente comparte resultados generales de la prueba diagnóstica, y realiza retroalimentación.
Momento 2. Actividades de Aprendizaje	
Actividad # 1. Sistema Digestivo (órganos que lo componen y funcionamiento)	
Objetivo	Reconocer los órganos que componen el sistema digestivo y, la función que cumplen en la digestión de los alimentos.
Criterios de evaluación	Trabaja de manera colaborativa, respeta la opinión y trabajo de los demás: responsabilidad, participación y actitud en el desarrollo de las actividades. Plantea problemas, expone hipótesis, analiza resultados. Formula conclusiones e ideas al finalizar las actividades
Evidencia	Pantallazo actividad interactiva, hipótesis y conclusiones.
Recursos	Guía del estudiante, video, actividad interactiva (didactalia.net).
Secuencia de Actividades	
Actividad de inicio (15 minutos)	Objetivo de la clase. Entrega de guía de trabajo.

	<p>Proyección del video “El Sistema Digestivo: ¿Qué es la Digestión?”. https://www.youtube.com/watch?v=5DUic9BchOk</p> <p>Después de leer la guía y observar el video sugerido, los estudiantes se organizarán en grupos de máximo 4 estudiantes.</p> <p>Caso: “Olga y Ana en la cena, comen generalmente unas galletas y un jugo. Luego de ingresarlos en la boca, ¿A qué parte del cuerpo se dirigen? ¿Cuál es el recorrido que siguen? ¿Qué ocurren con ellos durante el recorrido?”.</p>
Desarrollo (60 minutos)	<p>El docente explica la Guía (que se compone de 1 parte teórica, y una segunda parte práctica).</p> <p>A cada grupo, se entregan 4 galletas; se les invita a llevarlas a la boca, y que mientras la mastican, piensen y sientan lo que ocurre con ella.</p> <p>Luego, de desarrollar la actividad teórica, se da inicio a la segunda parte.</p> <p>Para realizar la actividad interactiva, cada grupo ingresará a la actividad llamada Aparato Digestivo: https://cienciasnaturales.didactalia.net/recurso/aparato-digestivo-secundaria-bachillerato/6579ce98-16dc-4171-9ff1-bd66a848e98c, donde podrá estudiar (reparar y aprender) cada uno de los componentes del sistema digestivo; para luego, ubicar cada órgano digestivo, con un máximo de 4 intentos.</p> <p>De manera grupal, se realizan mínimo tres conclusiones; anexan pantallazo del resultado final de la actividad.</p>
Actividad de cierre (45 minutos)	<p>Un representante de cada grupo, expone las conclusiones a las que llegaron en conjunto; para cada intervención la docente realiza retroalimentación.</p> <p>Finalizadas las intervenciones, la docente realiza una síntesis acerca los componentes del sistema digestivo y su funcionamiento.</p>
Actividad # 2. El recorrido de los alimentos	
Objetivo	<p>Identificar el recorrido de los alimentos a lo largo del aparato digestivo.</p> <p>Explicar la interacción de los sistemas digestivo, circulatorio y excretor en la nutrición.</p>
Criterios de evaluación	<p>Recorrido alimenticio, y transformaciones sufridas, enzimas y líquidos que ayudan en la digestión.</p> <p>Propone algunas respuestas a partir del análisis de observaciones o experiencias.</p> <p>Respeto el aporte de sus compañeros, comparte sus conocimientos y usa el de los demás para explicar fenómenos que ocurren en el sistema digestivo.</p>
Evidencia	Resolución del quiz, historieta el viaje de los alimentos.
Recursos	Video, aula de clases, papel y colores, simulador EduMedia, quiz final.
Secuencia de Actividades	
Actividad de inicio (20 minutos)	<p>Presentación de la agenda de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Objetivo (s) de la clase. -Actividades a desarrollar: lectura, práctica demostrativa y resolución de preguntas y problema. <p>Visualización del recorrido de los alimentos, así como la transformación mecánica y química de estos en nutrientes https://www.youtube.com/watch?v=rcjTz5CSqU0</p>
Desarrollo (80 minutos)	<p>En grupos de trabajo de 4 estudiantes, los estudiantes leerán el texto “así inicia la digestión” e identificarán nuevos conceptos.</p> <p>Plantearán posibles respuestas a los siguientes interrogantes ¿Qué les sucede a los alimentos dentro del cuerpo? ¿Cuáles son los órganos que ayudan en la digestión? Si Ana, decide almorzar, pero pasados 15 minutos de haber comido, vomita ¿Qué</p>

	<p>transformaciones tuvo durante ese tiempo el alimento? ¿Por qué órganos pasó y en dónde se encontraba? Los estudiantes comparten sus respuestas.</p> <p>La docente consigna en el tablero, las respuestas planteadas para su posterior análisis. Luego, los estudiantes observarán la presentación explicativa de los contenidos; y la demostración por parte de la docente del recorrido de los alimentos en el simulador EduMedia “El sistema digestivo; la digestión”. https://www.edumedia-sciences.com/es/media/807-digestion</p> <p>Para evidenciarlo, se dará clic sobre el esquema para ver las leyendas del sistema digestivo; para seguir el tránsito de los alimentos se dará play.</p> <p>Se repite el ejercicio.</p> <p>Terminada la actividad, se organiza un debate (cada grupo a través de un sorteo elegirá su temática a socializar) donde un representante de cada grupo, luego de consensuar con sus compañeros, expondrá sus apreciaciones acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lugar donde inicia la digestión, acontecimientos importantes que ocurren en la boca. -Ruta que siguen los alimentos luego de ser ingeridos, lugar por donde viajan los alimentos, mecanismo para que los alimentos no vayan al sistema respiratorio. -Transformaciones que sufren los alimentos en el estómago, ¿hacia dónde continúan su viaje? -Lo que ocurre en el intestino delgado ¿hacia dónde y quién lleva los nutrientes? -Relación entre sistema digestivo y circulatorio -Lo que ocurre en el intestino grueso, ¿Cómo se forman las heces? -Lo que llamamos producto de desecho, ¿Dónde se aloja? ¿Cómo y por dónde son expulsados? - Relación entre sistema digestivo y excretor -Mecanismos para que los alimentos no se devuelvan o mezclen en los diferentes órganos -Hábitos e higiene para mantener sano el sistema digestivo <p>Ante cada intervención, la docente realiza retroalimentación.</p> <p>Cada grupo sintetiza una idea y la plasma en una hoja, y se crea un mapa mental en el aula.</p>
Actividad de cierre (20 minutos)	<p>“Examina y evalúa tu conocimiento”, se entrega una fotocopia con el esquema del sistema digestivo y fichas con nombres y descripciones cortas de procesos; cada grupo ubicará el nombre (y proceso, de ser necesario) en el esquema en el menor tiempo y menos número de errores posibles.</p> <p>La docente solicita, que compartan cómo se sintieron durante la experiencia.</p>
Actividad # 3. Dieta y Actividad Física	
Objetivo	Reconocer los requerimientos nutricionales para un adecuado funcionamiento del sistema digestivo.
Criterios de evaluación	<p>Trabajo colaborativo: responsabilidad, participación y actitud en el desarrollo de las actividades.</p> <p>Usa variables, plantea y analiza situaciones problemas, propone hipótesis, predice y analiza resultados; concluye las actividades desarrolladas.</p>
Evidencia	Informe de análisis de dieta y ejercicio
Recursos	Guía de trabajo, aula de clases, computadores o tabletas, televisor, simulador virtual PhET.
Secuencia de Actividades	

Actividad de inicio (15 minutos)	<p>Objetivo de la clase. Entrega de guía de trabajo: lectura, análisis para resolución de situación y tabla.</p> <p>Caso: La madre de Ana está muy preocupada debido al deterioro que ha venido presentando su hija; por lo que decide llevarla al médico; Ana encuentra en internet una herramienta que permite simular los requerimientos nutricionales de diferentes personas de acuerdo a su altura, peso, actividad física desarrollada, entre otros.; ella realiza el paso a paso para conocer qué y cuánto comer; acompañemos a Ana en este ejercicio, pero, hagámoslo para un miembro de nuestra familia. ¿Cree usted que este ejercicio puede mejorar el plan alimenticio de Ana y su familiar? ¿Qué tipo de alimentos son los más recomendados consumir? ¿Cómo incide en la salud el consumir muchos azúcares y comidas procesadas?</p>
Desarrollo (80 minutos)	<p>Los estudiantes organizados en grupo de máximo 4 estudiantes, harán la lectura inmersa en la guía de trabajo “Alimentos y nutrientes”; la docente da algunas indicaciones y responde dudas al respecto.</p> <p>Entrega a cada grupo la Tablet o computador; luego, con ayuda del televisor explica el funcionamiento del simulador; hace una demostración.</p> <p>Los estudiantes ingresan a https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/eating-and-exercise/latest/eating-and-exercise.html?simulation=eating-and-exercise&locale=es, y harán el ejercicio solicitado en la guía plan alimenticio (desayuno, almuerzo, onces y cena) Si realiza una actividad física indicar ¿cuál es?) completarán la tabla y posteriormente, responderán las preguntas problematizadoras. Valorarán los efectos de los hábitos diarios en la salud.</p>
Actividad de cierre (25 minutos)	<p>“¿Cuáles son los efectos de nuestra dieta diaria en nuestra salud?” Los estudiantes comparten sus resultados en la tabla de síntesis consignada en el tablero por parte del docente; en esta se consignan las características de los familiares, y se comparan con lo que es adecuado comer. Señalarán, los efectos de los hábitos diarios (cómo nos alimentamos, ejercicio físico, etc.) en la salud. Finalizada la actividad, la docente hace una reflexión sobre los buenos hábitos alimenticios.</p>

Momento 3. Actividad de Cierre

Objetivo	Identificar y explicar el funcionamiento del sistema Digestivo, en relación al conjunto de órganos que lo conforman, planteando las normas de higiene y autocuidado para mantenerlo sano.
Criterios de evaluación	Relaciona una situación problema con nociones propias del conocimiento científico. Demuestra a través de modelos, la apropiación de saberes en lo referente al sistema digestivo. Identifica y describe por medio de modelos las estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso, recto y ano) y sus funciones en la digestión, la absorción de alimentos y la eliminación de desechos.
Evidencia	Modelo sistema digestivo, evaluación final
Recursos	Material reciclable, papel, colores, pegante, tijeras, aula de clases, formulario de Google.

Secuencia de Actividades

Actividad de inicio (10 minutos)	<p>Objetivo de la clase. La docente explica el paso a paso de la actividad a desarrollar.</p>
-------------------------------------	---

<p>Desarrollo (70 minutos)</p>	<p>En grupos de trabajo de máximo 4 estudiantes, disponen sus materiales para la elaboración del modelo del sistema digestivo; la docente les facilita una plantilla; los estudiantes organizan su modelo tipo maqueta; la docente los acompaña y asesora durante todo el proceso; terminada esta actividad, los integrantes comparten con el resto del curso los órganos de su sistema digestivo y a medida que los nombran, van explicando y simulando lo que ocurre en cada uno. La docente sintetiza sobre el sistema digestivo y su funcionamiento.</p> <p>Posteriormente, cada grupo toma su equipo tecnológico, e ingresa al link proporcionado por la docente (formulario de Google), los niños revisan y retroalimentan los planteamientos iniciales a cerca de la situación problema de Ana. Finalmente, cada grupo socializa sus respuestas sobre las posibles soluciones y recomendaciones para atender la situación problema; son válidas las intervenciones de otros grupos, se realizan la respectiva retroalimentación.</p>
<p>Actividad de cierre (40 minutos)</p>	<p>De manera individual, los estudiantes resuelven la evaluación de la unidad didáctica; la cual incluye preguntas conceptuales, su sentir durante el desarrollo de las actividades y apreciaciones sobre el trabajo de sus compañeros.</p>

Fuente: Elaboración propia

En esta unidad didáctica, se consignan tres momentos: el momento uno, llamado actividad inicial, se plantea una serie de preguntas y una situación problema sobre los hábitos alimenticios de una niña llamada Ana, en ella los estudiantes deberán proponer de manera grupal posibles hipótesis al respecto; en el momento 2, se incluyen tres actividades de afianzamiento, análisis de situaciones problema y proposición de posibles soluciones; de estas, una es de tipo interactiva y, en las otras dos se emplean simuladores (EduMedia y PhET); finalmente, el momento 3, que incluye una actividad evaluativa tipo cuestionario, y una actividad práctica, donde el estudiante modelará el sistema digestivo, y expondrá su funcionamiento, procurando dar explicación a los cuestionamientos planteados inicialmente.

Cada actividad se desarrolla de manera grupal, con el objetivo a afianzar lazos de colaboración, respeto, empatía y solidaridad. Estas actividades, se componen de tres fases: actividad inicial, actividades de desarrollo y actividad de cierre.

En la fase inicial se da la presentación de objetivos y temática, motivación; en la fase de desarrollo, se acerca al estudiante a las temáticas conceptuales, pero también, se pretende que los estudiantes planteen hipótesis propias desde el análisis de una situación problema de su contexto; y en la actividad de cierre, se sintetiza o recogen las ideas, productos y avances del proceso formativo del alumnado.

Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

Análisis de resultados

El análisis del presente trabajo, se estructura en tres etapas: diagnóstico (preconceptos, percepciones y disposiciones), diseño e implementación (creación y aplicación de la unidad didáctica) y, por última la evaluación (impactos de la unidad didáctica).

Fase Diagnóstica

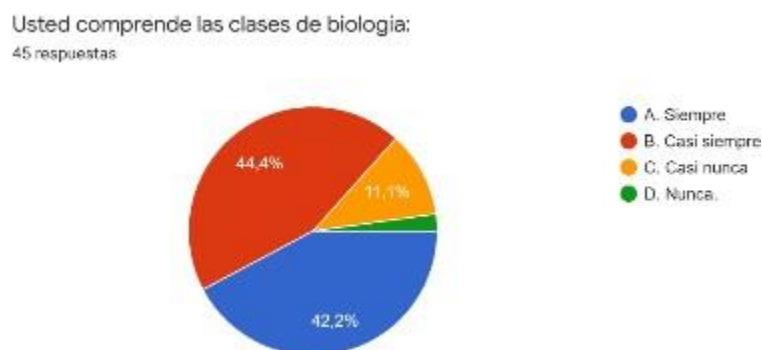
Esta fase corresponde al primer objetivo planeado; en la aplicación Formulario de Google, se planteó un cuestionario (encuesta) de 15 preguntas de selección múltiple; se aplicó a 47 estudiantes de la Institución Educativa José María Córdoba, del municipio de Guamal (Meta).

Los cuestionamientos hicieron referencia a la comprensión de las temáticas de biología, uso de herramientas dinámicas, interactivas y tecnológicas, intereses, dificultades y comprensión de los procesos digestivos; esta encuesta, permitió recolectar información referente a las dificultades conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes de grado séptimo, en la asignatura de biología.

Teniendo en cuenta los resultados de esta, puede inferirse que poco menos de la mitad de la población encuestada (42,2%), manifiesta comprender totalmente las clases de Biología; un 44,4% sostiene hacerlo casi siempre, mientras que un 11 % sostiene no comprender casi nunca las temáticas y un 2.3% dice no comprender nunca (ver figura 4); si bien una gran población estudiantil logra comprender las clases de biología, aún queda un grupo amplio de estudiantes para los cuales deberían adoptarse nuevas estrategias de enseñanza.

Según Ríos (2018), son variadas las razones por las cuales la mayoría de los estudiantes muestran apatía, desinterés, confusión y poca apropiación de los conceptos básicos en asignaturas como biología, física y química, entre ellos la falta de motivación y la predisposición a que son temas complicados, de difícil entendimiento y sin importancia para su vida (p. 3).

Fig. 4 *Comprensión de la Asignatura Biología*



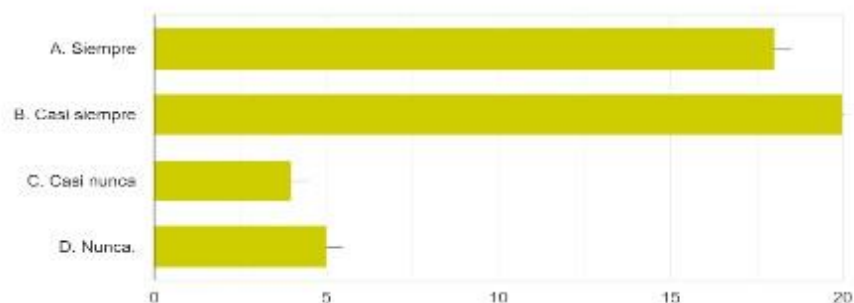
Fuente: Elaboración propia

En lo referente, al uso de las TIC en el aula como herramienta facilitadora del aprendizaje; la mayor proporción de estudiantes (42,6%) sostiene que, casi siempre el uso de estas herramientas propicia ambientes donde pueden aprender más y mejor, así mismo un 40,4%, acepta la efectividad en todos los casos cuando se usan estas herramientas; sin embargo, un 10,6% de los encuestados manifiestan que nunca resulta efectivo y, un 8,5% manifiesta casi nunca ser efectivas (ver figura 5). En algunos casos, el desconocimiento o poco uso de estas en el aula, podría generar apatía o desinterés por parte de los mismos estudiantes, que ven poco efectiva e innecesaria su aplicabilidad para afianzar conocimientos.

Fig. 5 Herramientas tecnológicas y comprensión de temáticas en Biología

Considera que el uso de herramientas tecnológicas y/o actividades interactivas mejoran su comprensión de temas básicos en ciencias naturales;

46 respuestas



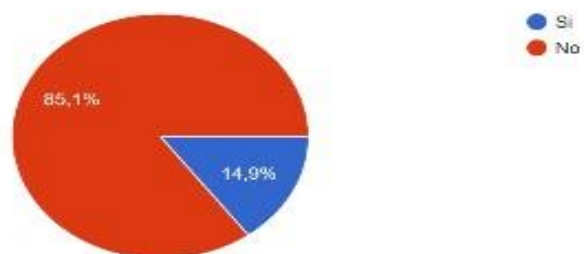
Fuente: Elaboración propia

En relación a la pregunta anterior, cuando se cuestiona a los encuestados sobre el uso de simuladores o lentes de realidad aumentada, sólo un 14,9% responde de manera afirmativa; mientras, que la mayoría (85,1%), responde no conocer o haber utilizado nunca estas herramientas (ver figura 6). El uso de estas herramientas en el aula, resultaría una nueva experiencia para los estudiantes, que podría llamar su atención y, por ende, el interés y la motivación en su proceso formativo en el aula.

Fig. 6 Uso de simuladores o lentes de realidad aumentada

Conoce o ha utilizado alguna vez un simulador (o Lentes de realidad aumentada)

47 respuestas

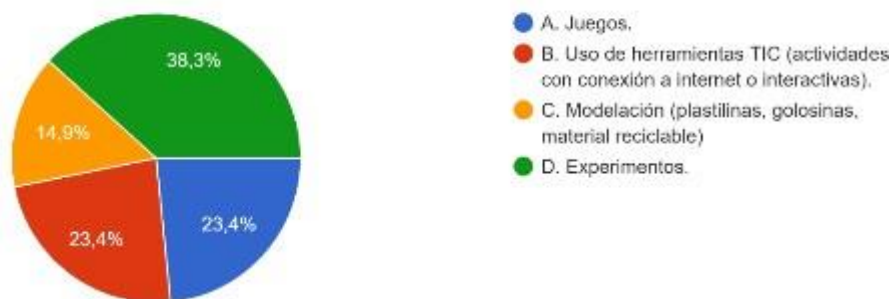


Fuente: Elaboración

Del cuestionamiento a estudiantes sobre las actividades que ellos consideran, facilitan la comprensión de las temáticas de biología, un 38,3% coincide en que aprenden mejor a través de experimentos, un 46,8% opina que con actividades de tipo interactivas son más efectivas (TIC y juegos, 23,4% cada una); mientras que un 14,9% responde que a través de la modelación son más efectivos sus procesos de aprendizaje (ver figura 7).

Fig. 7 Actividades que mejoran la comprensión en biología

De las siguientes actividades cual (es) considera usted, mejoran su comprensión de temas de biología
47 respuestas



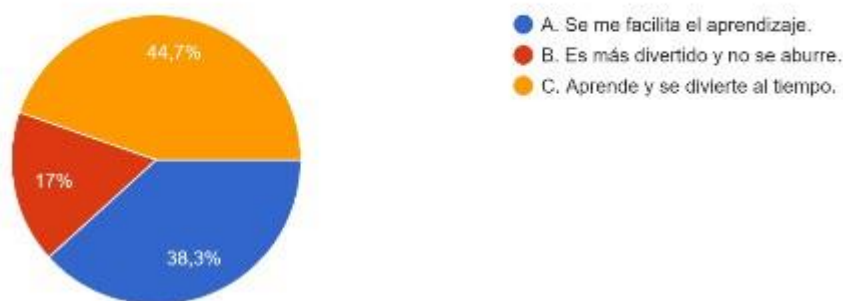
Fuente: Elaboración

El uso de estrategias lúdico- pedagógicas ya sean de modelación, juegos, simulación y/o realización de talleres prácticos en la orientación de las diferentes áreas, son una herramienta de gran ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el estudiante se hace partícipe de la construcción de sus propios conocimientos; además el estudiante es capaz de sentir motivación, interés y simpatía, ser líderes y creativos, lo que le permite aprender más y mejor, de manera amena y agradable; y que se potencien las relaciones interpersonales y el trabajo colaborativo (Ríos, 2018, p. 48).

En esta misma línea, los encuestados respondieron que escogieron la opción de repuesta de la pregunta anterior, en mayor proporción (44,7%) porque aprenden y se divierten al tiempo; un 38,3% porque se le facilita el aprendizaje, y un 17% dice hacerlo porque es más divertido y no se aburre (ver figura 8). Vemos entonces, la importancia de generar espacios dinamizadores, interesantes y motivadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología.

Fig. 8 Fines del uso de actividades en biología

Usted considera que deben hacerse uso de las actividades mencionadas anteriormente, porque:
47 respuestas



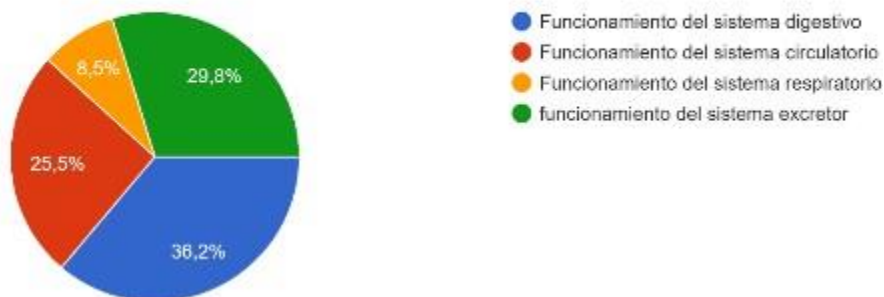
Fuente: Elaboración

En cuanto a las temáticas presentadas, acerca de su dificultad para aprender; la mayor parte de los estudiantes (36,2%), manifiesta que el funcionamiento del sistema digestivo es de las que más se le dificulta, seguida del funcionamiento del sistema excretor (29,8%), el sistema circulatorio (25,5%); evidenciando menor dificultad en el aprendizaje del sistema respiratorio (ver figura 9).

Fig. 9 Dificultad en algunas temáticas sobre sistemas del cuerpo humano

¿Cuál de los siguientes temas le resulta más difícil de aprender?

47 respuestas



Fuente: Elaboración

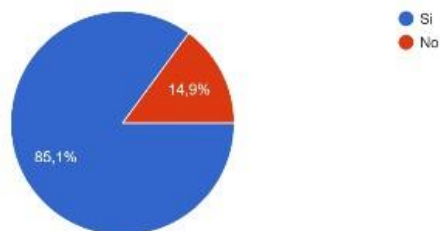
En lo referente a la enseñanza-aprendizaje de la nutrición, la mayor dificultad tiene que ver con las concepciones de los estudiantes las cuales interfieren en su aprendizaje posterior; generalmente ellos ignoran los tipos de alimentos y nutrientes, así como su función; también hay desconocimiento a nivel anatómico-fisiológico y de relación entre sistemas (Dueñas, 2014, p. 571).

Para la pregunta relacionada con el interés particular de cada estudiante, sobre el trabajo del sistema digestivo, mayoritariamente responden estar interesados (85,1%) en realizar actividades interactivas con procesos digestivos, sólo un 14,9% dice no tener interés en esta misma temática (ver figura 10).

Fig. 10 *Interés en actividades interactivas sobre sistema digestivo*

Estaría interesado en trabajar temáticas relacionadas con el sistema digestivo en espacios digitales donde usted pueda interactuar con algunos procesos digestivos:

47 respuestas



Fuente: Elaboración

En la figura 11, se evidencia que la mayor proporción de estudiantes consideran motivante la utilización de actividades interactivas en el aula (95,7%), y que sólo 4,3% (2 estudiantes), expresan que este tipo de actividades no los motivarían a participar en clases de biología.

Fig. 11 *Actividades interactivas y motivación en clases*

El uso de actividades interactivas lo motivarían a participar en clases (tema sistema digestivo)

47 respuestas



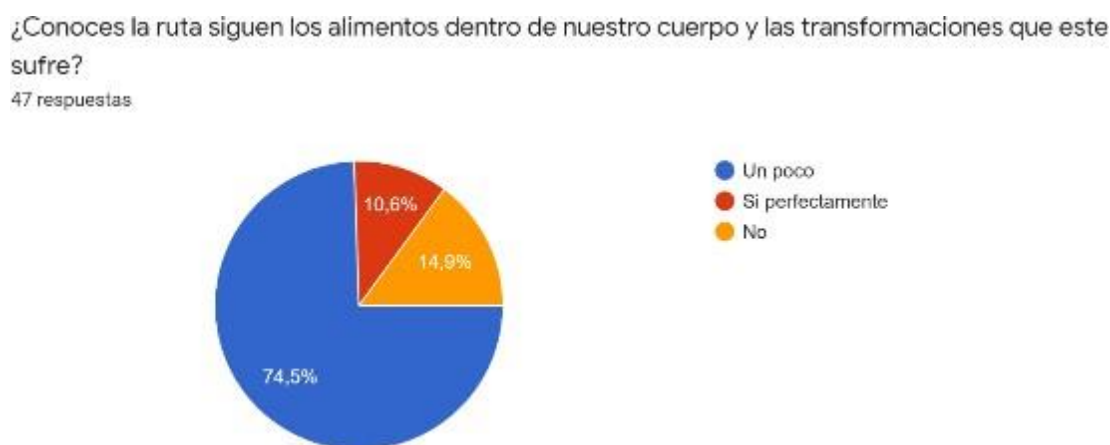
Fuente: Elaboración

Para Guzman (2016, p. 471), el uso de herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales, se presenta como una alternativa en el aula que favorece la motivación, la participación y la

experimentación; características acordes al desarrollo del pensamiento científico, la didáctica de las ciencias naturales y eje de desarrollo de los ciclos iniciales.

Dentro del componente, sistema digestivo; un 74,5% sostiene conocer un poco a cerca de la ruta y transformaciones que sufren los alimentos una vez ingeridos; un 14,9% responde que no conoce estos procesos y sólo el 10,6% restante, responde que los conoce perfectamente (ver figura 12).

Fig. 12 Conocimiento acerca de la ruta y transformaciones alimenticias



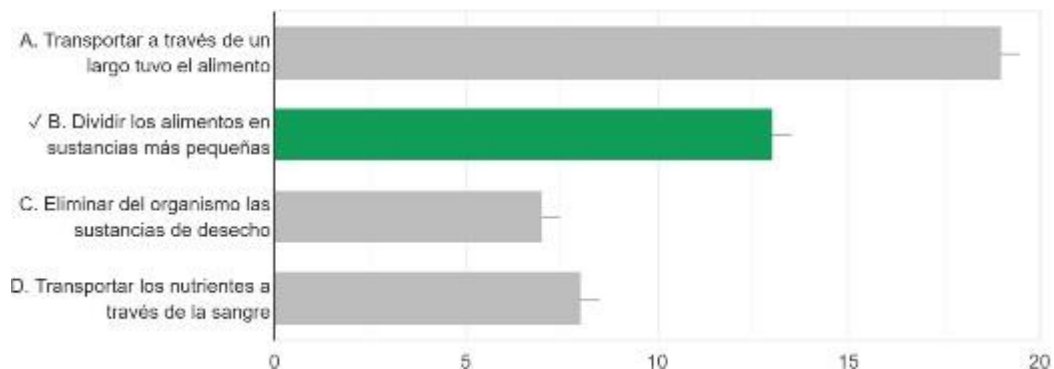
Fuente: Elaboración

En contraste con la pregunta anterior, se cuestionó sobre el sistema digestivo, cuya la función es digerir los alimentos para que puedan ingresar a las células, al respecto, ¿Qué es digerir?; sólo el 27,7% respondió de manera correcta (ver figura 13), la mayor parte de los estudiantes divagaron en sus respuestas.

Figura 13 Acerca de una función del sistema digestivo ¿Qué es digerir?

La función del sistema digestivo es digerir los alimentos para que puedan ingresar a las células, al respecto, ¿Qué es digerir?

13 de 47 respuestas correctas



Fuente: Elaboración

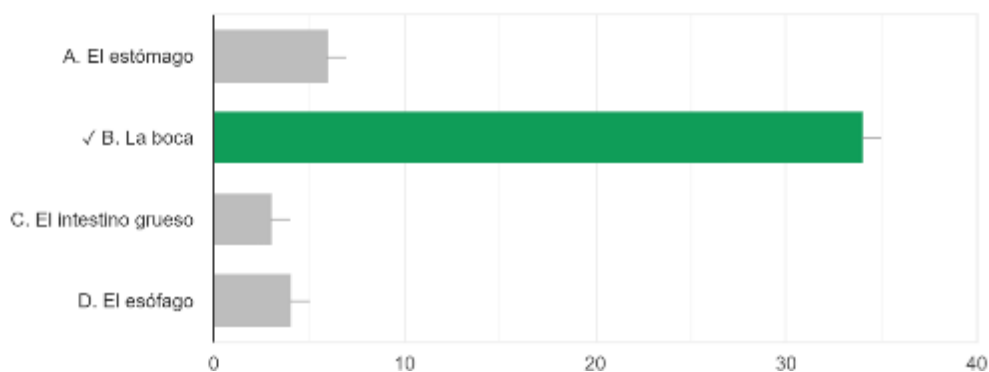
En este punto, de las diferentes opciones de respuesta disponibles, los estudiantes mayoritariamente escogieron “descomponer el alimento en sustancias nutritivas más pequeñas”, pero, cuando se les solicitan explicaciones sobre el significado de esta descomposición, se evidencia la poca diferenciación del concepto de digestión en la estructura cognitiva del estudiante, caso similar, también lo documenta Banet y Núñez (1989); igualmente, reconocen que el proceso de transformación de estos, inicia en la boca; sin embargo, no logran explicar qué ocurre, ni cuál es exactamente la función de los componentes de la boca.

Como respuesta a la pregunta, la primera transformación de los alimentos se produce en: un 72,3% de los estudiantes seleccionó la boca como respuesta correcta; mientras que el resto de los encuestados erraron en seleccionar la respuesta (ver figura 14).

Fig. 14 ¿Dónde ocurre la primera transformación de los alimentos?

La primera transformación de los alimentos se produce en:

34 de 47 respuestas correctas



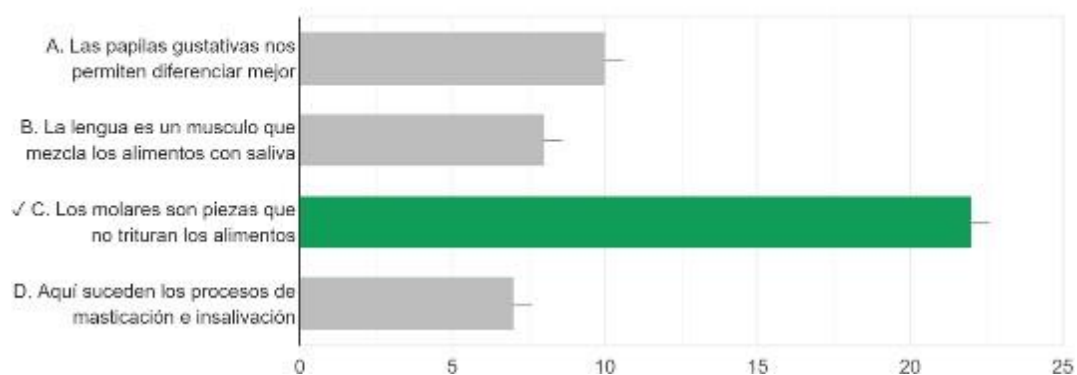
Fuente: Elaboración

Lo que refiere a la pregunta, Con respecto a la boca. ¿Qué información es incorrecta?, se logra evidenciar, que únicamente el 46,8% de los estudiantes seleccionó la opción c, como respuesta correcta (los molares son piezas que no trituran los alimentos); el otro mayor porcentaje, respondió de manera equivocada (ver figura 15).

Fig. 15 De los procesos que ocurren en la boca

Con respecto a la boca. ¿Qué información es incorrecta?

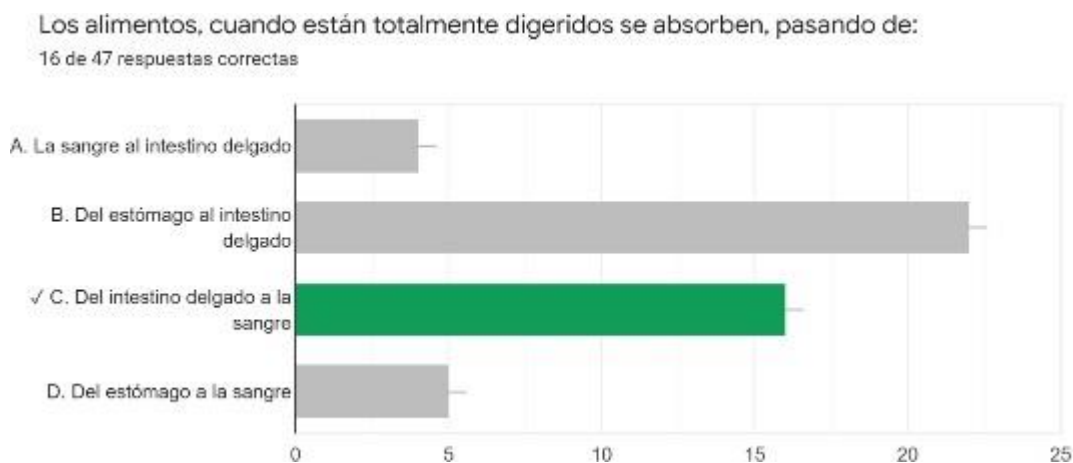
22 de 47 respuestas correctas



Fuente: Elaboración

Al cuestionar a los estudiantes, a cerca de la absorción de los nutrientes, el 66% respondió de manera equivocada; sólo el 34% escogió como correcta la opción c (ver figura 16). Tal y como sucede con el desconocimiento acerca de lo que ocurre en la boca, caso similar ocurre con los procesos ocurridos en el estómago y el intestino delgado; estos vacíos conceptuales no les permitieron explicar adecuadamente situaciones problemas que ocurren en su entorno, en lo que respecta al funcionamiento y cuidados alimenticios.

Fig. 16 Sobre la absorción de los nutrientes



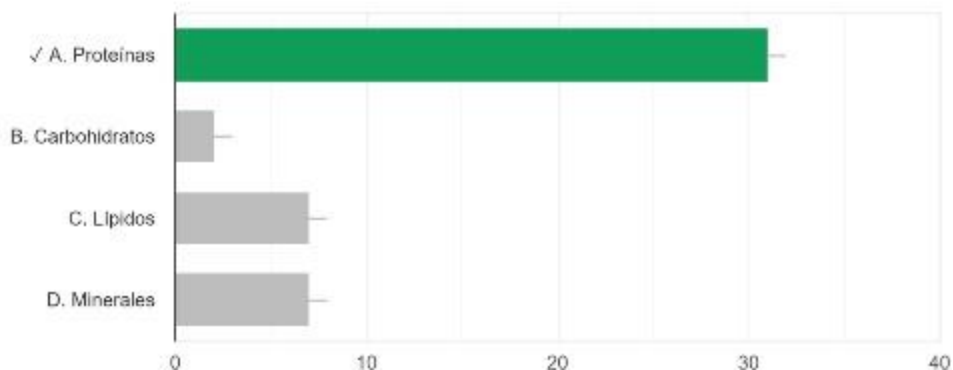
Fuente: Elaboración

Se indagó, a cerca de los nutrientes presentes en los alimentos que participan en el crecimiento y reparación de tejidos; a lo que, el 66% de los encuestados respondió de manera correcta; el 34% restante, responde de manera equivocada (ver figura 17).

Fig. 17 Nutrientes que participan en el crecimiento y regeneración de tejidos

¿Qué tipo de nutrientes colaboran con el crecimiento y reparación de los tejidos?

31 de 47 respuestas correctas



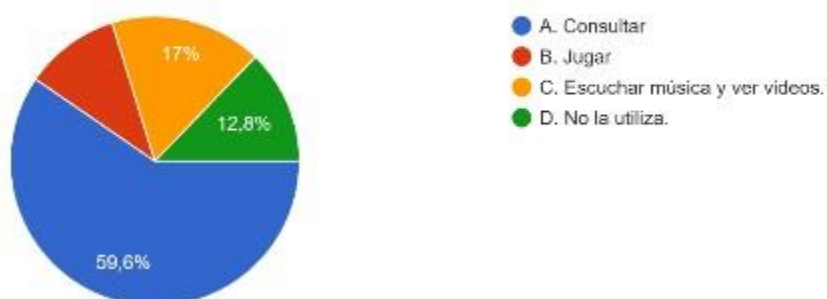
Fuente: Elaboración

Finalmente, se cuestiona sobre el uso de la tecnología en el área de Ciencias Naturales por parte del alumnado; se obtiene que el 59,6% la utiliza para consultas, un 17% escucha música y ve videos; un 10,6% usa herramientas tecnológicas para jugar, y 12,8% manifiesta no utilizarla en el aula (ver figura 18).

Fig. 18 Uso de la tecnología en el área de Ciencias Naturales

En las clases de ciencias naturales, usted hace uso de la tecnología (celular, computador, internet, Tablet, televisor) para:

47 respuestas



Fuente: Elaboración

Fase de implementación

Luego del diseño de la unidad didáctica, orientada desde los resultados de la encuesta inicial; se sigue con la fase de implementación.

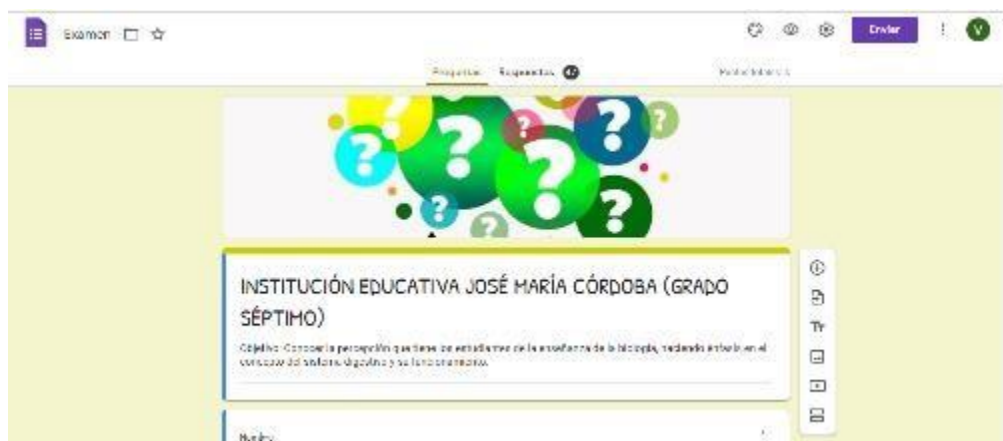
En esta fase, se sigue un cronograma para la ejecución de cada una de las actividades consignadas en la unidad didáctica, que incluyen el uso de los simuladores EduMedia y PhET y análisis de problemas contextuales para los que deben proponer posibles soluciones. El trabajo se desarrolló bajo la asesoría de las docentes, y acompañamiento de los padres y/o acudientes debido al brote de la enfermedad por coronavirus (COVID-19).

Para ello, los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba del municipio de Guamal, ingresaron desde computadores, tablets o celulares desde sus hogares, otros, cumpliendo los protocolos de bioseguridad asistieron al Ecocentro municipal para desarrollar las actividades propuestas.

A continuación, se presentan las evidencias de las fases de desarrollo y herramientas utilizadas para la recolección de datos.

Se compartió vía WhatsApp el enlace de acceso a la encuesta diagnóstica (ver figura 19), cada uno de los 47 estudiantes, ingresó y respondió de manera voluntaria y consciente a los cuestionamientos planteados.

Fig. 19 Aplicación de la encuesta inicial

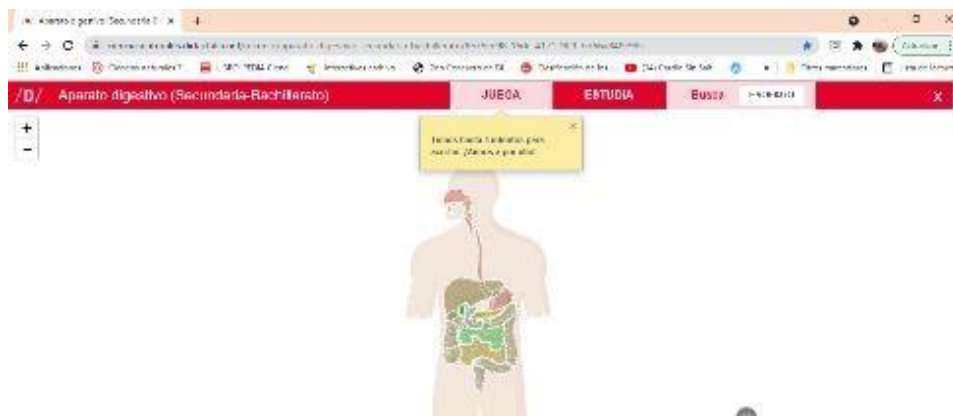


Fuente: Las autoras

Los estudiantes, al registrar sus respuestas, evidenciaron sus dificultades, fortalezas, intereses, predisposición y disposición en la asignatura Biología, competencias y usos tecnológicos en el aula; y los elementos que consideran aportan a su formación.

Así mismo, con el fin de que los estudiantes afiancen sus conocimientos acerca de los componentes y funcionamiento del sistema digestivo, se plantea la actividad interactiva *Aparato digestivo (Secundaria. Bachillerato)* (ver figura 20), en la cual, además de estudiar (cuantas veces lo estimen necesario) la ubicación, forma y nombre de los órganos del sistema digestivo, pueden realizar un juego online, con 4 intentos de respuesta, que destaca a quienes lo hagan de manera correcta, en el menor tiempo e intentos posibles. Actividad, que resulta estimulante, entretenida y de entrenamiento para entender la estructura del sistema digestivo, y luego, asociar estas, con el funcionamiento del mismo.

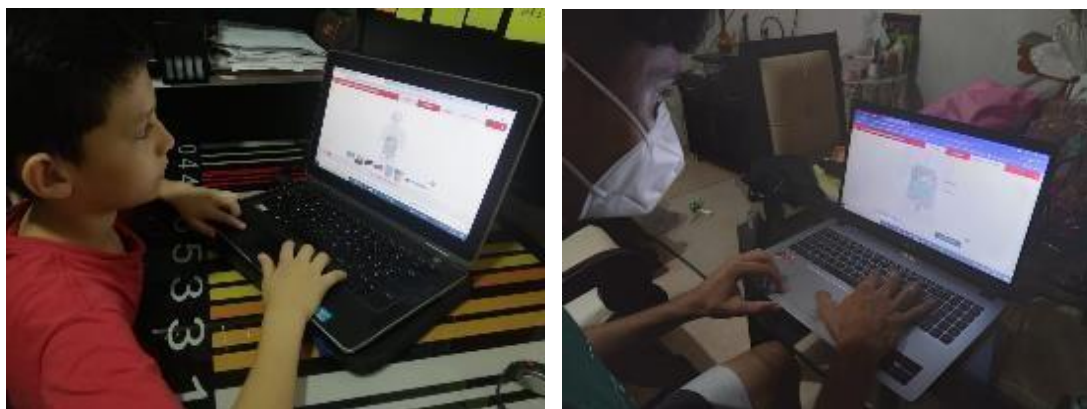
Fig. 20 Actividad interactiva Didactalia.net



Fuente: Las autoras

Los estudiantes, participaron de manera muy entusiasta, en el desarrollo de esta actividad, y se esforzaron por quedar en los primeros puestos (Ver figura 21). Entre encuentro y encuentro a través de Meet o de los grupos de WhatsApp, se hace la socialización de la actividad. Este ejercicio, resulta motivante, ya que en la medida que juegan también aprenden, lo que permite afianzar sus conocimientos, y sentar las bases sobre el funcionamiento del sistema digestivo, para luego, usar esos conocimientos para explicar cómo y dónde se llevan a cabo las transformaciones alimenticias; analizar situaciones problemas y plantear posibles soluciones.

Fig. 21 Estudiantes afianzando conceptos básicos del sistema digestivo



Fuente: Las autoras

En la segunda actividad, llamada “El recorrido de los alimentos”, incluida en el segundo momento, los estudiantes observaron la presentación explicativa de los contenidos; y la demostración por parte de la docente del recorrido de los alimentos en el simulador EduMedia; luego, resolvieron el quiz en clase, socializaron sus respuestas y crearon una historieta acerca del viaje que realizan los alimentos al interior del sistema digestivo; pretendiendo plantear hipótesis y posibles soluciones a una situación problema planteada con anterioridad. Este tipo de experiencias, permiten al estudiante relacionar en su proceso de aprendizaje elementos audiovisuales con ejercicios prácticos; son espacios que captan su atención y retención de conocimientos, que el mismo está autoformando y creando en su cerebro; está aprendiendo a través de la interacción y manipulación.

A continuación, se comparte evidencias del uso de este simulador, en el aula de clases (figura 22).

Fig. 22 Fortalecimiento de la competencia científica explicación de fenómenos (sistema digestivo), con la herramienta EduMedia



Fuente: Las autoras

Así mismo, en la figura 23, se muestran imágenes del producto final entregado por algunos estudiantes.

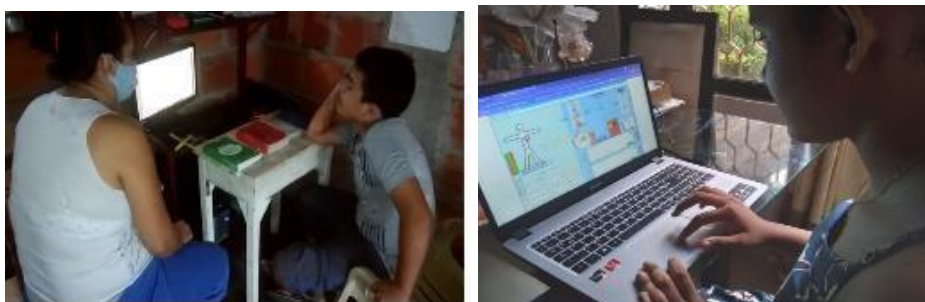
Fig. 23 *Historietas elaboradas por estudiantes de grado séptimo*



Fuente: Las autoras

También, encuentra la actividad interactiva “Dieta y actividad física”, que hace referencia a la relación que hay entre los hábitos alimenticios, el ejercicio y la salud; en ella los estudiantes hacen uso del simulador PhET (figura 24), para comprender cómo influye lo que comemos en nuestro equilibrio corporal; el estudiante pudo simular y explorar el consumo de diversos alimentos, seleccionar una dieta y diferentes tipos de ejercicio y observa el efecto de estas dos variables en el peso de un individuo modelo; esta actividad le permitió responder a cuestionamientos de tipo ¿Cuántas calorías tienen sus alimentos favoritos? ¿Cuánto ejercicio tendría que hacer para quemar esas calorías? ¿Cuál es la relación entre las calorías y el peso?

Fig. 24 *Uso del simulador PhET: hábitos alimenticios, ejercicio y salud*



Fuente: Las autoras

Fase de evaluación

Dando cumplimiento al cuarto objetivo planteado, se realiza una actividad de cierre - evaluativa; la cual se compone de dos partes; en la primera, los estudiantes evidenciaran los aprendizajes conceptuales adquiridos, con la elaboración y posterior socialización de los órganos del sistema digestivo, y su papel en los procesos digestivos (ver fig. 25). En la segunda parte, respondieron una evaluación o encuesta final a través de un Formulario de Google, en él se recopila información sobre la eficiencia y efectividad de la intervención pedagógica implementada en el apartado anterior.

Fig. 25 *Actividad de cierre, primera parte*



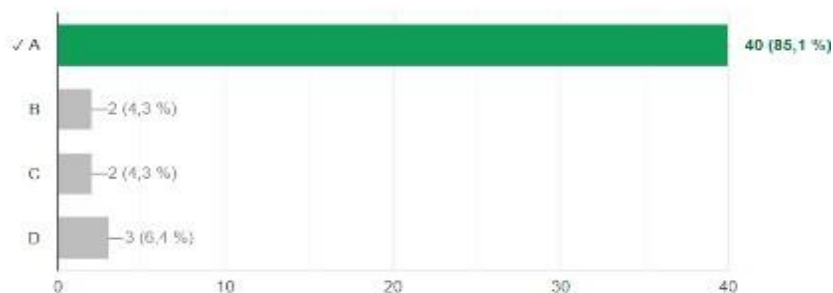
Fuente: Las autoras

En la encuesta final, se plantearon preguntas de tipo conceptual, resolución de problemas y de relaciones interpersonales. Esta, brinda información acerca de los niveles de la competencia científica explicación de fenómenos alcanzados, la apropiación de los conceptos referentes a procesos digestivos y órganos inmersos en los mismos, así como, la actitud del trabajo en grupo, desde casa y la activa escucha de sus compañeros. Tal y como se muestra a continuación.

Fig. 26 Pregunta 1, evaluación final

1. Teniendo en cuenta la situación de Ana planteada al iniciar la unidad didáctica, la cual dice que Ana no almuerza y pasado un tiempo, se va sintiendo mal. La madre de Ana la lleva al médico, quien realiza las siguientes anotaciones; léelas y ayude a la médico a dar su diagnóstico:

40 de 47 respuestas correctas

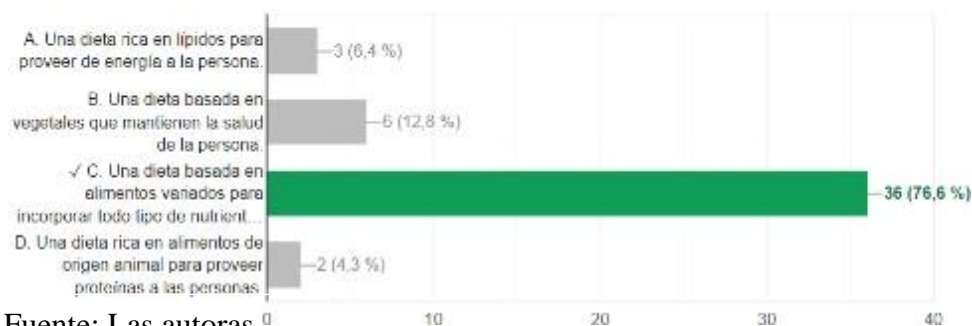


Fuente: Las autoras

Fig. 27 Pregunta 2, evaluación final

2. La médico de Ana la encontró muy baja de peso, con los exámenes que le practicó y las preguntas que le hizo, le diagnosticó que presentaba un cuadro de desnutrición por lo que le recomendó a la mamá una alimentación saludable. ¿Cuál de las siguientes opciones representa una fue recomendada por el médico?

36 de 47 respuestas correctas



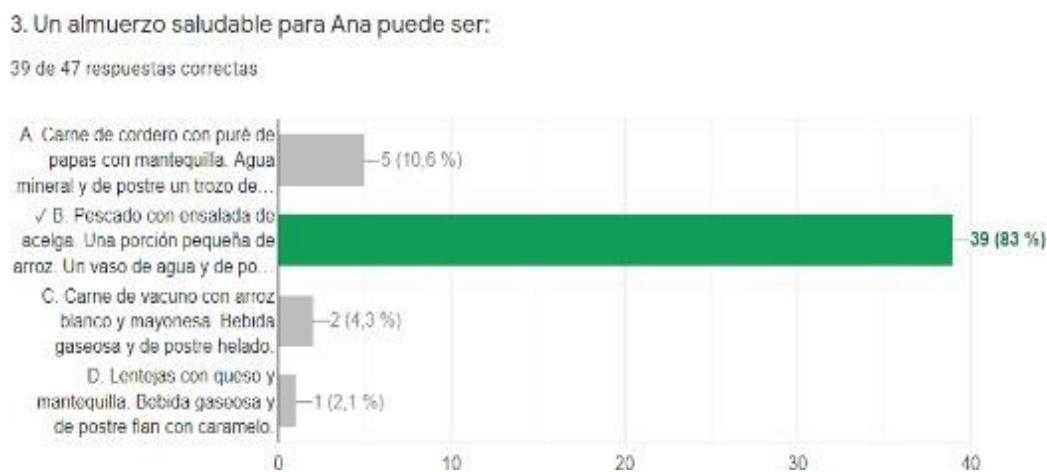
Fuente: Las autoras

En las figuras 26 y 27, se evidencia que un mayor porcentaje de estudiantes responden de manera correcta a la situación problema planteada; lo que indica mayor apropiación de los contenidos inherentes a los procesos digestivos, y la aplicabilidad de estos en situaciones de su contexto. Puede evidenciarse, como la simulación y el uso de herramientas interactivas, permitió el afianzamiento de la competencia conceptual, puesto que, el estudiante logra dar una

explicación acertada para dar razón de un fenómeno o un problema específico, basado en la asociación de patrones, modelos y conceptos propios del conocimiento científico, logra relacionar los contenidos vistos con la explicación propuesta.

El trabajo a través de situaciones problema, permite que el estudiante llegue a la conceptualización científica mediante la identificación, la observación, la experimentación y la recolección de datos, lo que le permite el planteamiento de hipótesis, apoyados en teorías que buscan dar soluciones a dichas situaciones teniendo en cuenta su cotidianidad (Borja, Brochero y Corra, 2017).

Fig. 28 Pregunta 3, evaluación final



Fuente: Las autoras

Fig. 29 Pregunta 4, evaluación final

4. Los esquimales viven en el Ártico. Antiguamente los esquimales vivían en iglús o viviendas construidas con bloques de hielo y se dedicaban principalmente a la caza y a la pesca. La dieta se basaba en animales con un alto contenido de grasa como focas marinas, alces y peces. En las últimas décadas las costumbres de los esquimales han cambiado: ahora viven con comodidades como calefacción, servicios de salud y, en especial, vacunación de los niños contra enfermedades producidas por virus y bacterias. Sus hábitos alimentarios también han cambiado, ahora consumen gaseosas (bebidas azucaradas), pan, papas fritas y hamburguesas. En los últimos años ha aumentado el porcentaje de esquimales con problemas de obesidad. Los hijos de los esquimales obesos también están volviéndose obesos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica la aparición de este fenómeno?

38 de 47 respuestas correctas



Fuente: Las autoras

En la figura 28, se sigue con el cuestionamiento acerca de la situación problema planteada inicialmente; mientras que en la figura 29, se plantea una situación problema desde otro contexto; para ambas preguntas, los estudiantes mayoritariamente respondieron de forma correcta; lo que evidencia mayor apropiación de los contenidos inherentes a los procesos digestivos, y su aplicabilidad de estos en situaciones de su contexto y situaciones hipotéticas externas (competencia conceptual).

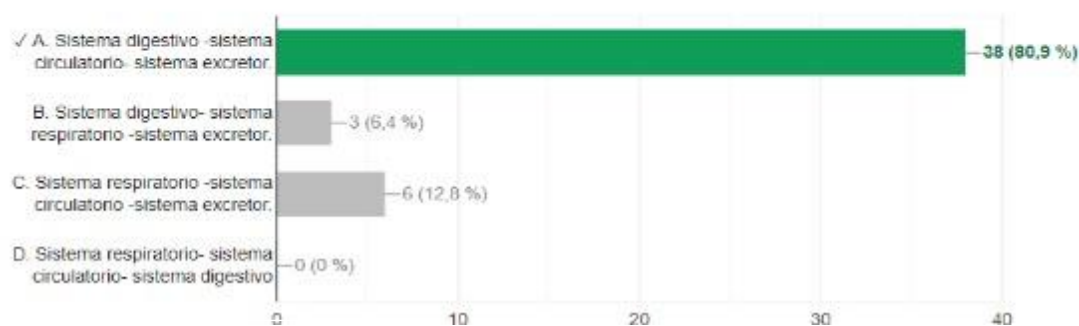
En este sentido, Borja, Brochero y Corra (2017), plantean que, para llegar a este desempeño, los estudiantes deben recurrir a la identificación de fenómenos naturales, así como, al uso de modelos para la interpretación y predicción de fenómenos, además, establecer la

validez o coherencia de una afirmación, como también, los modelos en la interpretación y predicción de fenómenos.

Fig. 30 Pregunta 5, evaluación final

5. El intestino delgado es el órgano encargado de absorber los nutrientes y de incorporarlos a la sangre. Estos nutrientes son aprovechados por el organismo y parte de ellos se transforma en desechos que salen del cuerpo. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa el orden en que ocurren estos procesos en los sistemas del cuerpo?

38 de 47 respuestas correctas

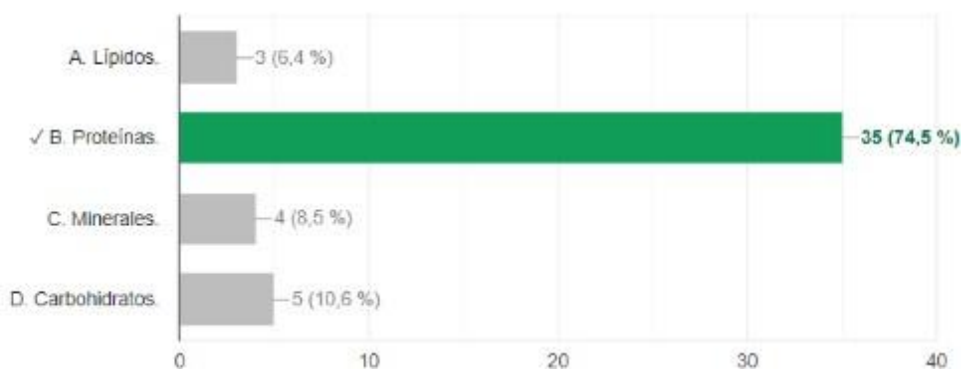


Fuente: Las autoras

Fig. 31 Pregunta 6, evaluación final

6. ¿Qué nutriente debe consumir en mayor cantidad un atleta que desea incrementar su masa muscular?

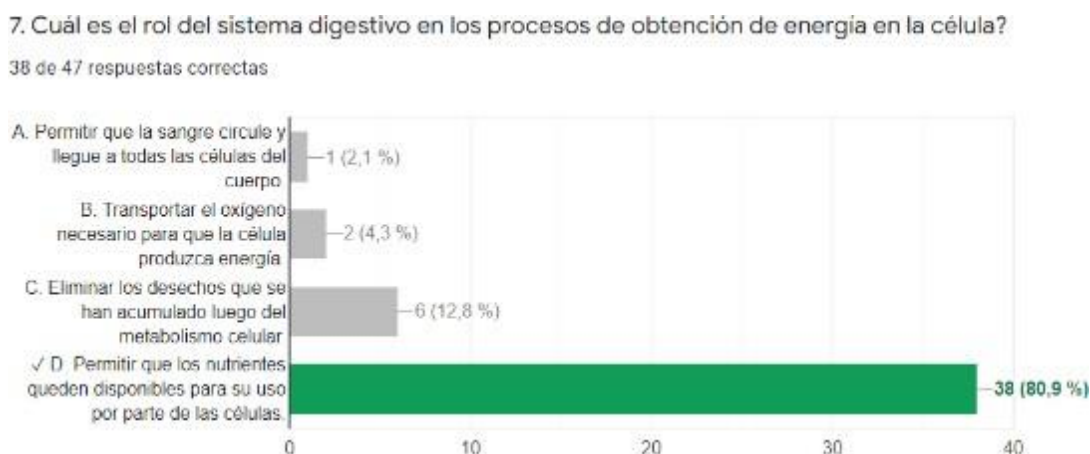
35 de 47 respuestas correctas



Fuente: Las autoras

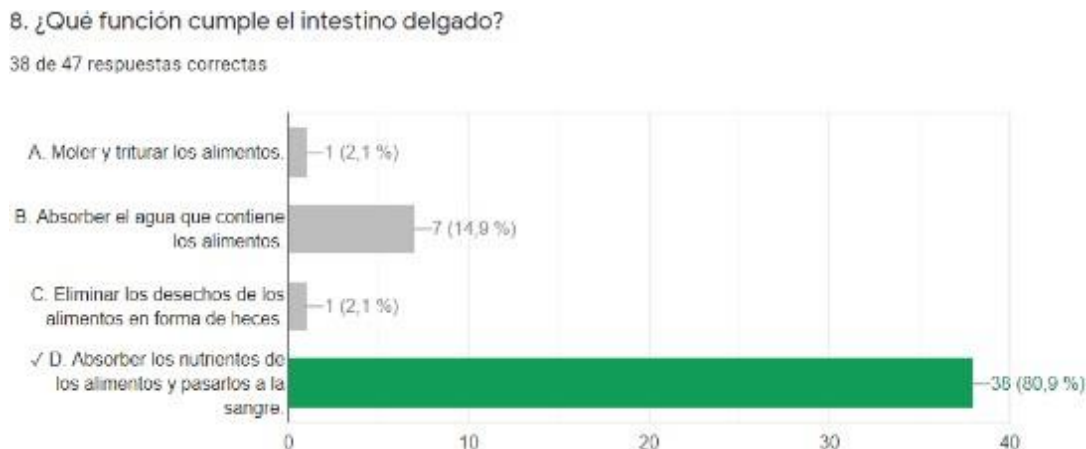
En lo referente, a las figuras 30 y 31, un alto porcentaje responde de manera correcta a los cuestionamientos planteados, lo que indica mayor apropiación de los contenidos inherentes a los procesos digestivos, y la efectividad del simulador PhET, para el afianzamiento de temáticas referentes a los requerimientos nutricionales de las personas dependiendo sus características y hábitos, para este caso en particular, en lo que respecta a actividad física practicada. Al igual que en las preguntas anteriores, se evidencia, el fortalecimiento de la competencia conceptual; Carreño (2018), en esta línea, sostiene que, el uso de programas de simulación posibilita una mejor comprensión de algunos fenómenos, ya que permite incluir elementos gráficos y animaciones en el mismo entorno. Esto, unido al interés de los estudiantes por las nuevas tecnologías puede hacer que el proceso de aprendizaje sea no sólo eficiente sino también, agradable (p. 38). La aprehensión del conocimiento, está íntimamente ligado a la motivación del estudiante, se aprende más y de manera perdurable. la motivación influye sobre el pensamiento del estudiante y, por ende, en el resultado del aprendizaje (Ospina, 2016, p, 2)

Fig. 32 *Pregunta 7, evaluación final*



Fuente: Las autoras

Fig. 33 Pregunta 8, evaluación final



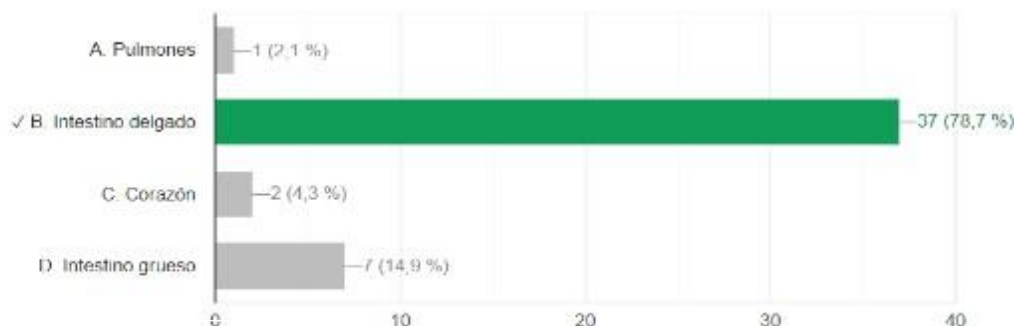
Fuente: Las autoras

Las figuras 32 y 33, contienen la respuesta a cuestionamientos relacionados con el funcionamiento del sistema digestivo; para ambas preguntas, se tiene que poco más del 80% de los estudiantes, respondieron de manera satisfactoria; lo que muestra, mayor apropiación de los contenidos referentes a la fisiología del sistema digestivo, teniendo cuenta que en la encuesta inicial, este resultó ser la temática que mayormente se le dificultaba dentro del estudio de los sistemas que componen el cuerpo humano. Este notorio cambio y el avance en el desempeño de la competencia conceptual de los estudiantes acerca de la fisiología del sistema digestivo; puede atribuírsele, sumado a los elementos antes expuestos, a que, la aplicación de programas basado en las TIC mejora el rendimiento escolar y la motivación del alumnado de forma significativa, y a que, el uso de las TIC en el espacio escolar, propicia el enriquecimiento continuo de conocimientos, fomenta la igualdad de oportunidades, constituye un medio de socialización, tal y como lo señala Pantoja y Huertas (2016, p. 245).

Fig. 34 Pregunta 9, evaluación final

9. Renata se alimenta muy bien todos los días, sin embargo, el médico le dijo, luego de un análisis de sangre, que tiene pocos nutrientes. ¿Cuál de los siguientes órganos le puede estar funcionando mal?

37 de 47 respuestas correctas

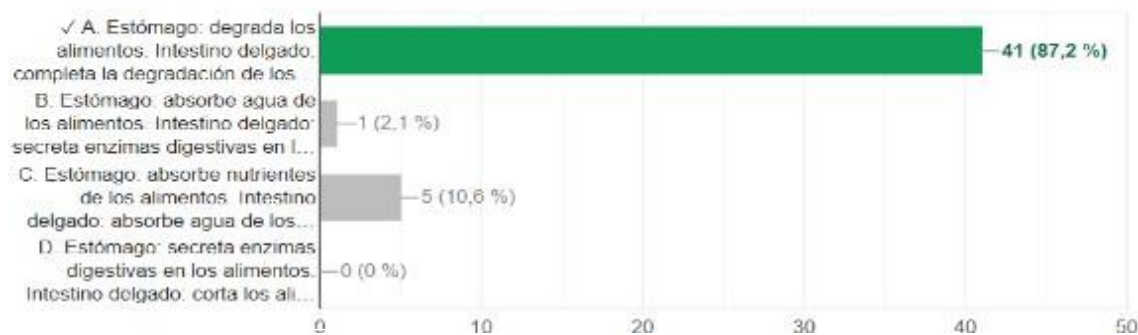


Fuente: Las autoras

Fig. 35 Pregunta 10, evaluación final

10. En la figura se muestran dos órganos del sistema digestivo. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra apropiadamente la función de los anteriores órganos?

41 de 47 respuestas correctas

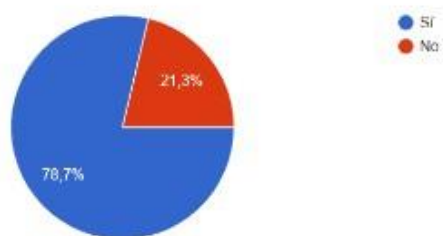


Fuente: Las autoras

Siguiendo con las preguntas relacionadas con el funcionamiento del sistema digestivo, en las figuras 34 y 35, se aprecia que el porcentaje de estudiantes que seleccionan las respuestas correctas, está por arriba del porcentaje de estudiantes que responden incorrectamente, lo que muestra, mayor apropiación de los contenidos referentes a la fisiología del sistema digestivo, teniendo cuenta que en la encuesta inicial, este resultó ser la temática de menor comprensión en los estudiantes de 7° de la Institución Educativa José María Córdoba. Podría sugerirse, que la implementación de herramientas tecnológicas en el aula de biología, son necesarias y transformadoras, no sólo por la forma en cómo se enseña y cómo se aprende, sino también, en el sentir del estudiantado; las TIC consienten desarrollar los niveles educativos debido a los cambios que generaran en los procesos y estrategias didácticas - pedagógicas implementadas por los docentes, en la promoción de experiencias de aprendizaje más creativas y diversas, y en la posibilidad de propiciar un aprendizaje independiente y permanente de acuerdo con las necesidades de los sujetos (Carneiro, Toscano y Tamara, 2009, p. 29).

Fig. 36 *Pregunta 11, evaluación final*

11. ¿Con el desarrollo de esta unidad alcanzaste las competencias propuestas?
47 respuestas



Fuente: Las autoras

Fig. 37 Pregunta 12, evaluación final

12. ¿Al utilizar los simuladores del sistema digestivo, hubo mayor comprensión del funcionamiento y aplicación de los órganos del mismo?

47 respuestas

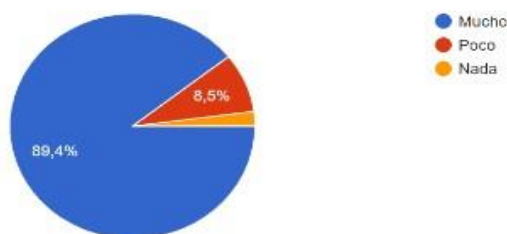


Fuente: Las autoras

Fig. 38 Preguntas 13, Evaluación final

13. ¿Las actividades interactivas planteadas, te parecieron dinámicas, te motivaron e hicieron más agradable el trabajo en el aula de Biología ?

47 respuestas



Fuente: Las autoras

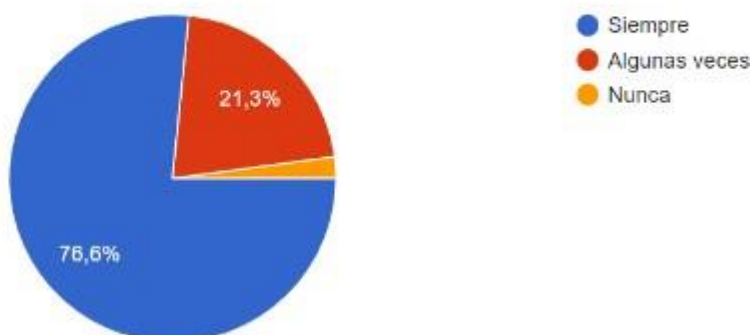
Cuando se les cuestiona, sobre el impacto de la unidad didáctica, el uso de actividades interactivas y los simuladores para lograr mejores aprendizajes (figuras 36, 37 y 38), la mayor proporción de los estudiantes manifiesta haber alcanzado las competencias, y la efectividad de estas herramientas digitales como mediadoras del proceso, ya que, al ser dinámicas, les motivaron e hicieron más agradable el trabajo en el aula. Entre las bondades de los simuladores en la educación, está el reforzamiento competencia aptitudinal, habilidades y destrezas de los estudiantes; los estudiantes pudieron demostrar su habilidad procedimental, el alumno logró

integrar de manera creativa y propositiva los conocimientos en su interacción crítica frente a nuevas situaciones y resolver problemas construyendo significados contextualizados.

Fig. 39 Preguntas 14, Evaluación final

14. ¿Te sentiste a gusto con el trabajo grupal desarrollado?

47 respuestas

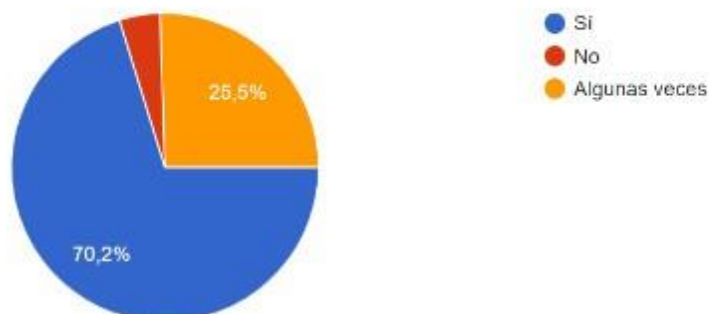


Fuente: Las autoras

Fig. 40 Preguntas 15, Evaluación final

15. ¿Consideras importante, los aportes de tus compañeros en tu proceso formativo?

47 respuestas



Fuente: Las autoras

En las figuras 39 y 40, las preguntas están orientadas al fortalecimiento de la competencia actitudinal; más del 90% de los estudiantes de grado séptimo, manifiestan agrado con el trabajo grupal, y reconocen el valor de los conocimientos, experiencias y relación con el otro en su proceso formativo.

Según Gómez (2015) entiende por competencia científica un conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para la comprensión del mundo que nos rodea y la interacción con el mismo. Es decir, la competencia científica sería un conjunto de capacidades dirigidas a solucionar situaciones reales en contextos diferentes, para lo que es necesario tener ciertos conocimientos (conceptos), poseer habilidades o destrezas (procedimientos) y manifestar determinados intereses o valores (actitudes).

Así las cosas, al hacer un comparativo de los resultados obtenidos en la fase inicial (encuesta diagnóstica), con los resultados obtenidos en la fase final (encuesta final), se observó que, la capacidad y habilidad de los estudiantes de grado séptimo para analizar, plantear hipótesis, proponer soluciones y explicar fenómenos relacionados con el funcionamiento del sistema digestivo, mejoró notoriamente, dada la mayor proporción de preguntas acertadas en contraste con el menor rango de preguntas respondidas de manera incorrectas; así mismo, se ratificó el agrado, motivación e interés de los estudiantes por el desarrollo de actividades dinámicas, mediadas por el uso de la tecnología y enfocadas desde su contexto. En el análisis de los resultados se evidencia el avance significativo en los procesos de aprendizaje, en las habilidades y actitudes generados en los estudiantes a partir de la aplicación de la innovación (unidad didáctica) visualizando el cambio a través del sentido que le dan los alumnos a las actividades propuestas y la transferencia de los conocimientos científicos a situaciones reales

como evidencia de la comprensión, dando lugar al logro de las competencias de la unidad didáctica. Todo esto, gracias a las actividades propuestas que posibilitaron la formulación de preguntas y además brindaron la oportunidad a los estudiantes de organizar e interpretar la información necesaria para resolver diversas situaciones vinculadas al contexto, haciendo uso de los conocimientos, de la creatividad y la reflexión, generando así soluciones concretas, mostrando con ello un cambio de actitud ante el conocimiento científico, lo que sugirió una mayor apropiación conceptual, siendo el estudiante un actor activo y participativo de su aprendizaje, a partir de la motivación de sus intereses y necesidades.

Es bueno resaltar, que los educandos lograron conocer las características de los órganos del sistema digestivo y su función en el proceso de la digestión de los alimentos, como lo muestra los resultados de las preguntas relacionadas con el funcionamiento del sistema digestivo, en las figuras 34 y 35. También se promovió la comprensión del fenómeno y la asociación con las teorías preestablecidas, utilizando los simuladores lo que le permitió la aproximación al modelo escolar del sistema digestivo humano. Así mismo, los alumnos identificaron las causas, síntomas y efectos de algunas enfermedades asociadas al sistema digestivo humano, y a su vez plantearon la práctica de buenos hábitos alimenticios para evitar su deterioro. En este sentido, se desarrollaron habilidades comunicativas jugando un papel relevante, debido a que las explicaciones precisas y los argumentos razonables expuestos impulsaron la toma de decisiones asertivas.

La aplicación de la estrategia del ABP permitió a los estudiantes el aprendizaje significativo, desarrollando competencias científicas, en especial la explicación de fenómenos y habilidades sociales, encontrando una verdadera aplicación en contexto del conocimiento adquirido y a partir de conocimientos previos, construyeron nuevos, motivando y generando en

los estudiantes disposición para el desarrollo del trabajo cooperativo, donde los estudiantes aprendieron de las relaciones interpersonales, a cumplir con el rol asignado, a escuchar las opiniones de sus compañeros, contribuyendo al logro de objetivos y de esta manera se apuesta a transformaciones sociales propiciadas por la metodología planteada. Como bien lo mencionan Rubio (2019), Guerrero (2019) y Plaza (2019), la estrategia didáctica ABP resulta útil para propiciar ambientes de aprendizaje motivadores, colaborativos y dinámicos, que podrían potencializar el desarrollo de competencias relacionadas con el saber científico, habilidades y destrezas intra e interpersonales; ya procura el desarrollo de una cultura de colaboración y hace participes a todos los integrantes del grupo de aprendizaje en el proceso, pero se concentra en el estudiante.

Es conveniente hacer referencia a que el estudiante se encuentra en capacidad de tomar decisiones acerca de su proceso de aprendizaje y sentir, además que tiene la autonomía para hacerlo. En cuanto a las dificultades, al inicio de la unidad didáctica los estudiantes no se encontraban familiarizados con el trabajo cooperativo y entraron a esa etapa con cierta desconfianza, teniendo dificultad para asumir los roles. Al mismo tiempo, al principio algunos alumnos se mostraron inseguros por no saber lo suficiente acerca del tema, pero a medida que se fue avanzando los aprendices fueron adquiriendo habilidades y conocimientos que pudieron aplicar en las actividades propuestas para finalmente alcanzar los propósitos establecidos.

Por otro lado, las figuras 37 y 38, evidencia la motivación, el dinamismo y el interés por parte de los estudiantes en el aprendizaje del conocimiento de las Ciencias Naturales en especial del Sistema Digestivo, al utilizar los recursos educativos digitales(simuladores) en las actividades programadas en la unidad didáctica, los cuales contribuyeron al desarrollo de la competencia explicación de fenómenos y alcanzar los propósitos de la unidad. Para ello Vizcaíno

(2017), afirma que “Los simuladores permiten recrear fenómenos naturales interviniendo directamente en los procesos, desarrollar nuevas formas de aprendizaje que estimulan el deseo de aprender, romper con esquemas tradicionales en la educación y promueven la autonomía en el aprendizaje” (p. 113). Cuando el estudiante manifiesta interés y empatía por ciertas herramientas tecnológicas, el proceso de aprehensión del conocimiento fluye con mayor facilidad ya que el individuo tiene la disposición y motivación para convertirse en agente activo dentro de este proceso.

Conclusiones

Las conclusiones de la presente propuesta de investigación en el área de Ciencias Naturales, se basan en las evidencias del análisis estadístico confrontado con las teorías seleccionadas, en las cuales se recogen las ideas principales que soportan este proyecto. La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental implica el desarrollo de una serie de competencias, habilidades científicas y actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas. Partiendo de esta premisa, nuestra propuesta hace énfasis en el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos a partir de la aplicación de la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas y utilizando simuladores para el funcionamiento del sistema digestivo en estudiantes del séptimo de básica secundaria.

Se identificaron, los niveles de desempeño en la competencia explicación de fenómenos en la asignatura de biología (Sistema Digestivo) en los estudiantes de grado séptimo; los cuales presentaron dificultades en: explicar, argumentar, construir textos, establecer relaciones y plantear hipótesis, entre otros. Por otra parte, se evidenció falta de claridad con respecto a los conceptos básicos y el funcionamiento del sistema digestivo humano en el área de Ciencias Naturales.

La competencia científica y en especial la competencia explicación de fenómenos se puede promover efectivamente mediante la resolución de situaciones problemas reales que propicien el desarrollo de habilidades y actitudes, facilitando la comprensión y reflexión sobre lo aprendido y generando un nuevo conocimiento. Al respecto, Mahecha (2018) plantea que:

La competencia científica penetra todas las áreas del conocimiento y este concepto favorece la resolución de problemas a través de procesos de aprendizaje

que permitan construir el conocimiento por medio de la experiencia, por lo cual el proceso de enseñanza- aprendizaje, debe estar mediado por situaciones que promuevan y enfrenten a los estudiantes a actividades que incluyan los pasos realizados por un científico experimentado a través de prácticas y didácticas que les proporcionen oportunidades de conocer y descubrir el mundo por medios pedagógicos no tradicionales (p. 35).

Al implementar, una estrategia aplicando el Aprendizaje Basado en Problemas a través del uso de simuladores para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo), proporcionó experiencias de aprendizajes relevantes, significativas y motivadoras, que ayudaron a los estudiantes en el compromiso con su proceso de aprendizaje. Al diseñar la unidad didáctica, girando en torno a un problema real contextualizado, para alcanzar los propósitos de aprendizaje, los estudiantes pudieron establecer conexiones entre las situaciones cotidianas y los saberes científicos de tal manera que pudieron construir un conocimiento útil, permitiendo la toma de decisiones. Restrepo (2005), Al respecto afirma que:

El ABP es “un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral” (p. 2). Esta, está alejada de las metodologías tradicionales, ya que permite que el estudiante sea autónomo en su proceso formativo; es el quien busca, procesa, analiza y plantea posibles respuestas a problemáticas puntuales.

Se formuló, una estrategia aplicando el Aprendizaje Basado en Problemas a través del uso de simuladores para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo), implementando una unidad didáctica, desarrollada en su totalidad. Las actividades propuestas, se apoyaron en experiencias basadas en recursos educativos digitales (simuladores) a cerca del funcionamiento del aparato digestivo contribuyendo al desarrollo de la competencia explicación de fenómeno y que, conllevaron a los estudiantes a aproximarse a la realidad del modelo teórico del sistema digestivo humano y al mismo tiempo, a vincular otros saberes propios de otras áreas, generando un aprendizaje significativo. Esta interacción con los recursos educativos digitales(simuladores) permitió despertar la motivación, el interés por la temática, dar sentido a las tareas asignadas y los estudiantes pudieron vincular los conocimientos previos, con nuevas experiencias para que finalmente se lograra un avance en sus aprendizajes, habilidades y actitudes.

Evaluando, el efecto de la estrategia fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas a través del uso de simuladores para desarrollar la competencia científica explicación de fenómenos naturales (Funcionamiento del Sistema Digestivo) y al confrontar los bajos desempeños obtenidos en la competencia explicación de fenómenos de las pruebas internas y externas (Pruebas Saber 2012,2015,2017), siendo estos muy similares a los de la encuesta diagnóstica, se evidencia una diferencia significativa al comparar con los resultados derivados de la encuesta evaluativa, evidenciándose en los estudiantes un avance notable del uso de conceptos, nociones y contenidos específicos (sistema digestivo) del área de Ciencias Naturales en la resolución de situaciones problemas reales, facilitando la comprensión del mundo que les rodea, a partir de la explicación frente a distintos fenómenos naturales que posibilitan la toma de decisiones. En consecuencia, se propiciaron ambientes dinámicos con la utilización de

simuladores y hubo mayores niveles de participación, calidad en la elaboración de argumentos y apropiación del conocimiento.

Por otro lado, los docentes que desarrollan las Ciencias Naturales en la Institución, empleaban diversas estrategias sin tener claridad si realmente estas apuntan a potencializar las competencias, sin que exista coherencia con lo que se desarrolla en el aula y lo que se evalúa; tal como se evidencia en los resultados de las pruebas saber de los estudiantes de quinto y noveno grado, quienes presentan un desempeño débil en esta competencia. Frente a la situación descrita anteriormente fue necesario la reflexión en cuanto a la práctica de aula y la forma de potencializar la competencia explicación de fenómeno, de tal manera que apuntaran al diseño de unidades didácticas aplicando la estrategia de aprendizaje basada en problemas con el fin de facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje, e hicieran posible observar cómo los estudiantes construyen sus explicaciones frente a la concepción de cualquier tema en Ciencias. El análisis reflexivo y la revisión de nuestras prácticas de aula fue un ejercicio valioso, a través del cual se pudieron detectar las fortalezas y debilidades, lo que nos exigió una profunda preparación en la didáctica de las Ciencias para la búsqueda de estrategias que desarrollen la competencia explicación de fenómenos; siendo esto un punto de partida para la transformación pedagógica.

Recomendaciones

Con el avance de las TIC y la incursión en la educación, los docentes en sus estrategias pedagógicas no deben ser ajenos a las tecnologías, de tal manera que estas dinamicen y faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje, en busca de la calidad educativa. A partir de los resultados de la implementación de esta propuesta, se establecen las siguientes recomendaciones con el objeto de mejorar las prácticas de aula:

- Planear las actividades de aprendizaje, con el fin de facilitar el desarrollo de competencias, a partir de las necesidades del estudiante, el contexto y los referentes de calidad propuestos por el MEN. Todo esto constituye la base para el desarrollo de experiencias significativas que motivan a los alumnos a ser transformadores de su realidad.
- Se les recomienda a los docentes realizar unidades didácticas que partan de una situación problema real del contexto del estudiante, que contengan tareas o actividades diseñadas para contribuir al desarrollo de habilidades y actitudes, con un alto índice de contenidos, nociones y desafíos que conlleven al alumno a alcanzar mejores niveles de comprensión y por consiguiente lograr una progresión de los aprendizajes y de las habilidades.
- En cuanto a la implementación del ABP en el aula, no basta únicamente con el dominio conceptual que tenga el docente frente al área o la temática a trabajar, se recomienda que el maestro desarrolle habilidades para plantear situaciones problemas y para hacer preguntas, que fomente el análisis de la información, la investigación, y además que tenga conocimiento acerca de la dinámica del trabajo cooperativo, haga uso de diferentes herramientas para evaluar y retroalimentar a los alumnos.

- Es importante generar procesos de buenas prácticas en el aula, eso debemos tener excelentes herramientas para la búsqueda y selección de recursos educativos digitales que sean de fácil uso y, sobre todo, crear las actividades mediadas por estos recursos encaminadas a desarrollar las competencias y los propósitos de cada una de las áreas del conocimiento, de allí la necesidad de reinventar la presencia en el aula, para que el estudiante viva experiencias innovadoras y significativas.

Referencias Bibliográficas

Algieri, D., Mazzoglio, J., Dogliotti, G. y Gazzotti, A. (2009). TICs Aplicadas a la Enseñanza del Aparato Digestivo. *International Journal of Morphology*, 27(4), 1261-1268. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022009000400047>

Atablero (junio-julio, 2004). Cómo formar científicos sociales y naturales. *Atablero*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31329_tablero_pdf.pdf

Ayón, E. y Victores, M. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 4-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467929>

Aragón, F., Asensio, F. y Espín, M. (2012). *Aulas del siglo XXI: retos educativos*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Barrios, N. y Lozano, M. (2018). *Análisis de la competencia científica-explicación de fenómenos como punto de partida en la caracterización de la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes del grado 5° de la IE Central Sede San Carlos del municipio de Saldaña-Tolima* [Tesis de maestría, Universidad del Tolima]. <http://repository.ut.edu.co/handle/001/2579>

Bravo, P. y Varguillas, C. (2015). Estrategias didácticas para la enseñanza de la asignatura Técnicas de Estudio en la Universidad Nacional de Chimborazo. *Sophia*, 19(2), 271-290. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096014.pdf>

Borba, C. y Villarreal, E. (2005). *Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation* (Vol. 39). Springer Science & Business Media.

Borja, E. y Vargas, A. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*, (23), 131-144.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85344718009>

Borja, J., Brochero, Y. y Corro, R. (2017). *Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas* [Tesis de maestría, Universidad del Norte].
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7698/130290.pdf?sequence=1>

Buñay, S. (2017). *Análisis del desarrollo de competencias científicas para la enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica en los estudiantes del tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio, Universidad Nacional de Chimborazo, periodo Abril–Agosto 2016* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo].
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3419>

Cabero, J. y Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma social*, (17), 343-372. <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>

Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.
<https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/646/607>

Caicedo, S. (2016). *Mejoramiento de la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de cuarto grado, mediante la implementación de un ambiente de aprendizaje que utiliza material educativo digital*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana].
<http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/28263>.

Carneiro, R., Toscano, J. y Tamara, D. (2009). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/lastic2.pdf>

Cataldi, Z., Lage, J. y Dominighini, C. (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 10(17), 8-16.
<http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/101017/A2mar2013.pdf>

Colcha, J. (2017). *Los Simuladores Virtuales como recursos didácticos para el aprendizaje de Ciencias Naturales, en los estudiantes de Octavo Año Paralelo "A" de Educación General Básica de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión, periodo septiembre 2016–Marzo*

2017 [Tesis de Bachiller, Universidad Nacional de Chimborazo].

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3711>

Constitución Política de Colombia. [Const]. Art. 67. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Contreras, G., y Carreño, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. *Ingenium Revista de la facultad de ingeniería*, 13(25), 107-119.

<https://doi.org/10.21500/01247492.1313>

Coronado, M. y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, (23), 131-144.

<https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>

De Jong, T. y Van Joolingen, W. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201

Dávila, A. (2014). Simulación en educación médica. *Investigación en educación médica*,

3(10), 100-105. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007->

[50572014000200006&script=sci_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572014000200006&script=sci_arttext&tlng=en)

Doerflinger, E. (2016). Las simulaciones de Física en la escuela secundaria y el desarrollo de competencias científico-tecnológicas [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Córdoba].

<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2891/TESIS%20Doerflinger%2c%20Cintia%20Erica%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Espinoza, E. (2020). Reflexiones sobre las estrategias de investigación acción participativa. *Conrado*, 16(76), 342-349. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n76/1990-8644-rc-16-76-342.pdf>

Guerrero, L. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales. *Paideia Surcolombiana*, (24), 67-76. <https://journalusco.edu.co/index.php/paideia/article/view/1700/3442>

Guzmán, C. (2010). La evaluación de los aprendizajes vista desde los profesores efectivos que enseñan psicología. *Sinéctica*, (34), 1-15. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n34/n34a10.pdf>

Gros, B. (2008). Videojuegos y aprendizaje. Grao: España.

Herrera, Y. (2018). *Secuencia didáctica para mejorar la competencia: " explicación de fenómenos" en estudiantes de primero primaria de una Institución Publica De Charala* [Tesis de Maestría, Universidad Industrial de Santander].

Hernández, H., Fernández, C., y Baptista, C. (2014). Metodología de la Investigación (sexta edición). *Editorial McGraw-Hill Education. México.*

Hernández, L. (2014). Los fenómenos y sus causas. Una oportunidad para aprender a hacer ciencia y ejercitar la imaginación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 11(1), 68-82, 15.

Heziberri. (2020). *Marco del modelo educativo pedagógico*. Departamento de Educación. https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/inn_heziberri_marco/es_def/adjuntos/Heziberri_marco_modelo_educativo_pedagogico_c.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (2016). *Guía Lineamientos para la aplicación muestral Saber 7°*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/176813/Guia+7+lineamientos+para+la+aplicaciones+muestral+2016+v3.pdf/da9f8850-be4d-c0b4-4f15-3896c8023145>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (2019). *Marco de referencia de la prueba de ciencias naturales Saber 11°*. Dirección de Evaluación. <https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Marco+de+referencia+ciencias+naturales+saber+11.pdf/1713a30f-87e5-e944-b8bc-07645b9a9a4e>

Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias* 24 (2), 173-184. <https://core.ac.uk/download/pdf/13271794.pdf>

Lacasa, P. (2011). *Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales*. Ed. Morata. Madrid.

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994.

López, V., y Domènech, J. (2018). Juegos y gamificación en las clases de ciencia: ¿Una oportunidad para hacer mejor clase o para hacer mejor ciencia? *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 2(1). <https://doi.org/10.30691/relus.v2i1.1059>

Mahecha, D. (2018). *El Blog Como Estrategia Para El Fortalecimiento De La Competencia Científica: Explicacion De Fenomenos. Caso Estudiantes De Tercer Grado De Una Institucion Educativa Ubicada En El Municipio De Bucaramanga* [Tesis de Maestría, Universidad Industrial de Santander].

<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/32315/1/173862.pdf>

Martinho T. y Pombo L. (2009). Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2), 527-538.

Melo, C. (2011). *Ciencias Naturales*. Programa Colombiano de Formación para la Reintegración. http://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegracion/Educacion/agencia_lagran_colombia/G_COLOMBIA_files_/images/PROFESORES/CIENCIAS%20NATURALES.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*, Serie guías N° 7. Bogotá (Colombia), p. 48.

Montoya, M. y Salas, G. (2018). Las simulaciones interactivas como objetos de aprendizaje en el desarrollo de las competencias explicación de fenómenos e indagación en las ciencias naturales en 9°. [Tesis de Maestría, Universidad de la Costa].

<http://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/55/57450702-7594450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OCDE (2019). PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students' Lives, PISA, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>

Ortiz, G. y Cervantes, M. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17), 10-23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585223>

Ospino, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista ciencias de la salud*, 4. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/548/472>

Pacheco, L., Baños, L. y Cárdenas, J. (2015). Mejoramiento de los procesos de enseñanza del sistema digestivo humano a través de un OVA como herramienta y estrategia pedagógica que permita el aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa “El Hato” del municipio de San Carlos Córdoba. °. [Tesis de Especialización, Fundación Universitaria Los Fundadores].

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/296/RosaEdithPachecoDiaz.pdf?sequence=2>

Pantoja, A. y Huertas, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XXI*, 19(2), 229-250.

<https://www.redalyc.org/pdf/706/70645811009.pdf>

Plaza, J. (2019). Ventajas y desventajas de la metodología ABP desde el punto de vista de los alumnos. <https://hdl.handle.net/10630/18823>

Ramírez, C. (2018). *Desarrollo de la competencia científica explicar en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la IE Alfredo Bonilla Montaña*. [Tesis de Maestría, Universidad ICESI].

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84062/1/T01584.pdf

Restrepo, B. (2002). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. *Revista Iberoamericana de educación*, 29(1), 1-10. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2898/3824>

Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, (7), 45-55.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2041013>

Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>

Restrepo, D., Cuello, L. y Contreras, L. (2015). Juegos didácticos basados en realidad aumentada como apoyo en la enseñanza de biología. *Ingeniare*, (19), 99-116.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/528/411>

Ríos, V. (2018). *Enseñanza y aprendizaje significativo del concepto del átomo a través del juego y la modelación* [Tesis de Especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores].

https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2094/Rios_Vicky_2018.pdf?sequence=1

Rozo, A. (2017). *Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales]. <http://www.bdigital.unal.edu.co/56282/1/1069852127.2017.pdf>

Rubio, M. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una técnica de enseñanza centrada en el estudiante. *Revista EDUCINADE*, 2(3), 63-68.

https://www.cinade.edu.mx/img/revista/Revista_Educinade_No.3.pdf#page=63

Sanz, A. y Martínez, J. (2005). El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Tecnología Química*, 25(1), 5-12.

Tacca, D. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139-152.

Taipe, L. (2017). *La educación, su enfoque en el aprendizaje e implicaciones en la evaluación* [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador].
<http://hdl.handle.net/10644/5699>

Tello, F., Verástegui, E. y Rosales, Y. (2016). El saber y el hacer de la investigación acción pedagógica. Lima, Perú: Dala inversiones Dalagraphic Eirl.

Torres, Á., Mora, E., Garzón, F. y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215.

UNESCO (2016). *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Análisis curricular*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227501>

Vizcaíno, J. (2019). *Estrategias con Recursos Educativos Digitales Abiertos tipo simulador y su Incidencia en la Motivación al Logro: aprendizaje basado en problemas frente a*

diseño instruccional. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional].

<http://hdl.handle.net/20.500.12209/9597>

Villarreal, E. y Borba, C. (2010). Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and... notebooks throughout 100 years of ICMI. *ZDM*, 42(1), 49-62.

Wertsch, V. (1999). *La mente en acción*. Aique: Capital Federal.

Zabala, A. y Arnau, L. (2008). *11 Ideas clave: como aprender y enseñar competencias*. *Graó*, Barcelona.

Anexos

Anexo 1. Encuesta Inicial

28/06/2021

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA (GRADO SÉPTIMO)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA (GRADO SÉPTIMO)

Objetivo: Conocer la percepción que tiene los estudiantes de la enseñanza de la biología, haciendo énfasis en el concepto del sistema digestivo y su funcionamiento.

*Obligatorio

1. Nombre *

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas de la manera más sincera posible. Recuerde que las respuestas tienen carácter confidencial y una intención exclusivamente académica.

2. Usted comprende las clases de biología: *

Marca solo un óvalo.

- A. Siempre
- B. Casi siempre
- C. Casi nunca
- D. Nunca.

3. Considera que el uso de herramientas tecnológicas y/o actividades interactivas mejoran su comprensión de temas básicos en ciencias naturales: *

Selecciona todas las que correspondan.

- A. Siempre
- B. Casi siempre
- C. Casi nunca
- D. Nunca.

4. Conoce o ha utilizado alguna vez un simulador (o Lentes de realidad aumentada) *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

5. De las siguientes actividades cual (es) considera usted, mejoran su comprensión de temas de biología *

Marca solo un óvalo.

- A. Juegos.
 B. Uso de herramientas TIC (actividades con conexión a internet o interactivas).
 C. Modelación (plastilinas, golosinas, material reciclable)
 D. Experimentos.

6. Usted considera que deben hacerse uso de las actividades mencionadas anteriormente, porque: *

Marca solo un óvalo.

- A. Se me facilita el aprendizaje.
 B. Es más divertido y no se aburre.
 C. Aprende y se divierte al tiempo.

7. ¿Cuál de los siguientes temas le resulta más difícil de aprender?

Marca solo un óvalo.

- Funcionamiento del sistema digestivo
 Funcionamiento del sistema circulatorio
 Funcionamiento del sistema respiratorio
 funcionamiento del sistema excretor

28862021

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CORDOBA (GRADO SEPTIMO)

8. Estaría interesado en trabajar temáticas relacionadas con el sistema digestivo en espacios digitales donde usted pueda interactuar con algunos procesos digestivos: *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

9. El uso de actividades interactivas lo motivarian a participar en clases (tema sistema digestivo) *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

10. ¿Conoces la ruta siguen los alimentos dentro de nuestro cuerpo y las transformaciones que este sufre? *

Marca solo un óvalo.

- Un poco
 Si perfectamente
 No

11. La función del sistema digestivo es digerir los alimentos para que puedan ingresar a las células, al respecto, ¿Qué es digerir? * 0 puntos

Marca sólo un óvalo.

- A. Transportar a través de un largo tubo el alimento
 B. Dividir los alimentos en sustancias más pequeñas
 C. Eliminar del organismo las sustancias de desecho
 D. Transportar los nutrientes a través de la sangre

12. La primera transformación de los alimentos se produce en: *

1 punto

Marca sólo un óvalo.

- A. El estómago
- B. La boca
- C. El intestino grueso
- D. El esófago

13. Con respecto a la boca, ¿Qué información es incorrecta? *

1 punto

Marca sólo un óvalo.

- A. Las papilas gustativas nos permiten diferenciar mejor
- B. La lengua es un musculo que mezcla los alimentos con saliva
- C. Los molares son piezas que no trituran los alimentos
- D. Aquí suceden los procesos de masticación e insalivación

14. Los alimentos, cuando están totalmente digeridos se absorben, pasando de: *

1 punto

Marca sólo un óvalo.

- A. La sangre al intestino delgado
- B. Del estómago al intestino delgado
- C. Del intestino delgado a la sangre
- D. Del estómago a la sangre

15. ¿Qué tipo de nutrientes colaboran con el crecimiento y reparación de los tejidos? * 1 punto

Marca sólo un óvalo.

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

16. En las clases de ciencias naturales, usted hace uso de la tecnología (celular, computador, internet, Tablet, televisor) para: *

Marca sólo un óvalo.

- A. Consultar
- B. Jugar
- C. Escuchar música y ver videos.
- D. No la utiliza.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 2. Encuesta Final

28/06/2021

ENCUESTA FINAL UNIDAD DIDÁCTICA "EL SISTEMA DIGESTIVO"

ENCUESTA FINAL UNIDAD DIDÁCTICA "EL SISTEMA DIGESTIVO"

Es hora de hacer seguimiento a tu proceso; responde a cada una de las preguntas que encontrarás a continuación.

*Obligatorio

1. Nombre *

2. 1. Teniendo en cuenta la situación de Ana planteada al iniciar la unidad didáctica, la cual dice que Ana no almuerza y pasado un tiempo, se va sintiendo mal. La madre de Ana la lleva al médico, quien realiza las siguientes anotaciones; léelas y ayude a la médica a dar su diagnóstico: *

The illustration shows a female doctor on the left and a medical chart on the right. The chart is titled 'CASO 1' and contains the following information:

- Nombre del paciente: ANA
- Edad: 12 años
- ✓ Náuseas
- ✓ Vómito
- ✓ Ardor y dolor de estómago

To the right of the chart is a question: 'Selección: ¿Qué aparato está funcionando mal en el cuerpo de ANA?' with four options: A. Digestivo, B. Respiratorio, C. Circulatorio, and D. Excretor.

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

28862021

ENCUESTA FINAL UNIDAD DIDÁCTICA "EL SISTEMA DIGESTIVO"

3. 2. La médica de Ana la encontró muy baja de peso, con los exámenes que le practicó y las preguntas que le hizo, le diagnosticó que presentaba un cuadro de desnutrición por lo que le recomendó a la mamá una alimentación saludable. ¿Cuál de las siguientes opciones representa una fue recomendada por el médico? *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- A. Una dieta rica en lípidos para proveer de energía a la persona.
- B. Una dieta basada en vegetales que mantienen la salud de la persona.
- C. Una dieta basada en alimentos variados para incorporar todo tipo de nutrientes de forma balanceada.
- D. Una dieta rica en alimentos de origen animal para proveer proteínas a las personas.

4. 3. Un almuerzo saludable para Ana puede ser: *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- A. Carne de cordero con puré de papas con mantequilla. Agua mineral y de postre un trozo de torta con crema.
- B. Pescado con ensalada de acelga. Una porción pequeña de arroz. Un vaso de agua y de postre una fruta.
- C. Carne de vacuno con arroz blanco y mayonesa. Bebida gaseosa y de postre helado.
- D. Lentejas con queso y mantequilla. Bebida gaseosa y de postre flan con caramelo.

5. 4. Los esquimales viven en el Ártico. Antiguamente los esquimales vivían en iglús o viviendas construidas con bloques de hielo y se dedicaban principalmente a la caza y a la pesca. La dieta se basaba en animales con un alto contenido de grasa como focas marinas, alces y peces. En las últimas décadas las costumbres de los esquimales han cambiado: ahora viven con comodidades como calefacción, servicios de salud y, en especial, vacunación de los niños contra enfermedades producidas por virus y bacterias. Sus hábitos alimentarios también han cambiado, ahora consumen gaseosas (bebidas azucaradas), pan, papas fritas y hamburguesas. En los últimos años ha aumentado el porcentaje de esquimales con problemas de obesidad. Los hijos de los esquimales obesos también están volviéndose obesos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica la aparición de este fenómeno? *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- A. La obesidad es una característica heredada independiente del entorno.
- B. Los hijos de esquimales están sujetos a los mismos factores que causan obesidad en los padres.
- C. La obesidad es causada por la duplicación de un gen en las nuevas generaciones.
- D. La obesidad es una característica que los ayuda a sobrevivir en las nuevas condiciones de vida.

6. 5. El intestino delgado es el órgano encargado de absorber los nutrientes y de incorporarlos a la sangre. Estos nutrientes son aprovechados por el organismo y parte de ellos se transforma en desechos que salen del cuerpo. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa el orden en que ocurren estos procesos en los sistemas del cuerpo? *

1 punto

Marca solo un óvalo.

- A. Sistema digestivo -sistema circulatorio- sistema excretor.
- B. Sistema digestivo- sistema respiratorio -sistema excretor.
- C. Sistema respiratorio -sistema circulatorio -sistema excretor.
- D. Sistema respiratorio- sistema circulatorio- sistema digestivo

7. 6. ¿Qué nutriente debe consumir en mayor cantidad un atleta que desea incrementar su masa muscular? * 1 punto

Marca solo un óvalo.

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

8. 7. Cuál es el rol del sistema digestivo en los procesos de obtención de energía en la célula? * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- A. Permitir que la sangre circule y llegue a todas las células del cuerpo.
- B. Transportar el oxígeno necesario para que la célula produzca energía.
- C. Eliminar los desechos que se han acumulado luego del metabolismo celular.
- D. Permitir que los nutrientes queden disponibles para su uso por parte de las células.

9. 8. ¿Qué función cumple el intestino delgado? * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- A. Moler y triturar los alimentos.
- B. Absorber el agua que contiene los alimentos.
- C. Eliminar los desechos de los alimentos en forma de heces.
- D. Absorber los nutrientes de los alimentos y pasarlos a la sangre.

28/6/2021

ENCUESTA FINAL UNIDAD DIDÁCTICA "EL SISTEMA DIGESTIVO"

10. 9. Renata se alimenta muy bien todos los días, sin embargo, el médico le dijo, luego de un análisis de sangre, que tiene pocos nutrientes. ¿Cuál de los siguientes órganos le puede estar funcionando mal? * 1 punto

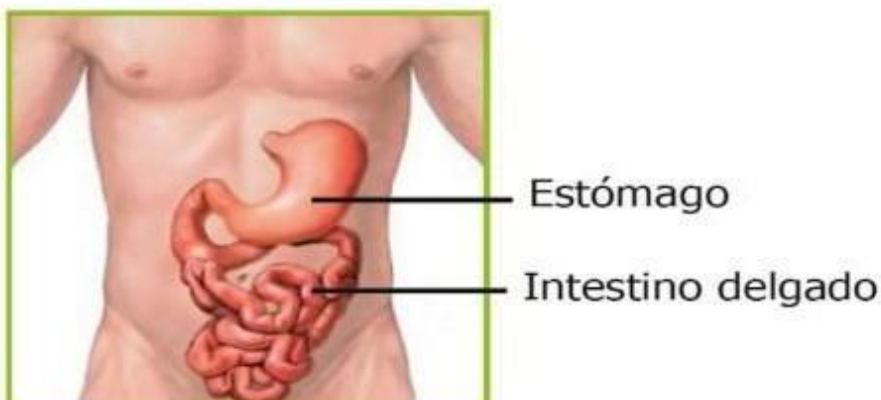
Marca solo un óvalo.

- A. Pulmones
- B. Intestino delgado
- C. Corazón
- D. Intestino grueso

28/6/2021

ENCUESTA FINAL UNIDAD DIDÁCTICA "EL SISTEMA DIGESTIVO"

11. 10. En la figura se muestran dos órganos del sistema digestivo. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra apropiadamente la función de los anteriores órganos? * 1 punto



Marca solo un óvalo.

- A. Estómago: degrada los alimentos. Intestino delgado: completa la degradación de los alimentos y absorbe nutrientes.
- B. Estómago: absorbe agua de los alimentos. Intestino delgado: secreta enzimas digestivas en los alimentos.
- C. Estómago: absorbe nutrientes de los alimentos. Intestino delgado: absorbe agua de los alimentos.
- D. Estómago: secreta enzimas digestivas en los alimentos. Intestino delgado: corta los alimentos en pequeños trozos y los hidrata con agua.

12. 11. ¿Con el desarrollo de esta unidad alcanzaste las competencias propuestas? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

13. 12. ¿Al utilizar los simuladores del sistema digestivo, hubo mayor comprensión del funcionamiento y aplicación de los órganos del mismo? *

Marca sólo un óvalo.

Sí

No

14. 13. ¿Las actividades interactivas planteadas, te parecieron dinámicas, te motivaron e hicieron más agradable el trabajo en el aula de Biología? *

Marca sólo un óvalo.

Mucho

Poco

Nada

15. 14. ¿Te sentiste a gusto con el trabajo grupal desarrollado? *

Marca sólo un óvalo.

Siempre

Algunas veces

Nunca

16. 15. ¿Consideras importante, Los aportes de tus compañeros en tu proceso formativo? *

Marca sólo un óvalo.

Sí

No

Algunas veces

Anexo 3. Formato de consentimiento de padre de familia/acudiente

CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN Y AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES DE ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO IE JOSÉ MARÍA CÓRDOBA (GUAMAL - META)

Yo _____ identificado(a) con Cédula de Ciudadanía N° _____ de _____, padre/madre de familia y/o acudiente,

AUTORIZO

A mi hijo(a) y/o acudido _____ del Grado Séptimo, para que participe en el proyecto de investigación titulado "DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA: EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA (SISTEMA DIGESTIVO), A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS MEDIADO POR EL USO DE SIMULADORES EN ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA DE GUAMAL (META)", ADEMÁS, EXPRESO MI CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS, la aplicación de instrumentos de recolección de información, el desarrollo de actividades pedagógicas y publicación.

Conociendo que, dicha información e imágenes, serán tratadas bajo criterios éticos y forman parte del documento final de carácter investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y autorizaciones, de forma consciente y voluntaria firmo como prueba de que doy el consentimiento para la participación del menor en el registro fotográfico para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia firmo a los _____ días del mes de _____ del año 2021.

Firma: _____

Nombre del padre/madre/acudiente: _____

Anexos

Cédula de Ciudadanía N° _____ de _____

Nombre del estudiante que fue autorizado: _____

Anexo 4. Formato de consentimiento de padre de familia/acudiente diligenciado

CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN Y AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES DE ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO IE JOSÉ MARÍA CÓRDOBA (GUAMAL - META)

Yo Olga Lucía Fajardo S. identificado(a) con Cédula de Ciudadanía N° 403106023 de Guamal, padre/madre de familia y/o acudiente,

AUTORIZO

A mi hijo(a) y/o acudido Manuel Pineda Fajardo del Grado Séptimo, para que participe en el proyecto de investigación titulado "DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA: EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA (SISTEMA DIGESTIVO), A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS MEDIADO POR EL USO DE SIMULADORES EN ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA DE GUAMAL (META)", ADEMÁS, EXPRESO MI CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS, la aplicación de instrumentos de recolección de información, el desarrollo de actividades pedagógicas y publicación.

Conociendo que, dicha información e imágenes, serán tratadas bajo criterios éticos y forman parte del documento final de carácter investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y autorizaciones, de forma consciente y voluntaria firmo como prueba de que doy el consentimiento para la participación del menor en el registro fotográfico para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia firmo a los 8 días del mes de 6 del año 2021.

Firma: Olga Lucía Fajardo S.

Nombre del padre/madre/acudiente: Olga Lucía Fajardo

Cédula de Ciudadanía N° 403106023 de Guamal.

Nombre del estudiante que fue autorizado: Manuel Pineda Fajardo

**CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN Y AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES
DE ESTUDIANTES DEL GRADO SÉPTIMO IE JOSÉ MARÍA CÓRDOBA (GUAMAL - META)**

Yo RUBIELA CASTAÑEDA PEÑA identificado(a) con Cédula de
Ciudadanía N° 40316268 de GUAMAL META, padre/madre de familia
y/o acudiente,

AUTORIZO

A mi hijo(a) y/o acudido SEBASTIAN GIRALDO CASTAÑEDA del Grado
Séptimo, para que participe en el proyecto de investigación titulado "DESARROLLO DE LA
COMPETENCIA CIENTÍFICA: EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES EN LA
ASIGNATURA DE BIOLOGÍA (SISTEMA DIGESTIVO), A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS MEDIADO POR EL USO DE SIMULADORES EN ESTUDIANTES
DEL GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA DE
GUAMAL (META)", ADEMÁS, EXPRESO MI CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN PARA LA
TOMA DE FOTOGRAFÍAS, la aplicación de instrumentos de recolección de información, el
desarrollo de actividades pedagógicas y publicación.

Conociendo que, dicha información e imágenes, serán tratadas bajo criterios éticos y forman parte
del documento final de carácter investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y autorizaciones, de
forma consciente y voluntaria firmo como prueba de que doy el consentimiento para la
participación del menor en el registro fotográfico para efectos de realización del referido trabajo
de grado.

↙ En constancia firmo a los 21 días del mes de 6 del año 2021.

Firma: Rubiel Castañeda Peña

Nombre del padre/madre/acudiente: RUBIELA CASTAÑEDA PEÑA

Cédula de Ciudadanía N° 40316268 de GUAMAL META

Nombre del estudiante que fue autorizado: SEBASTIAN GIRALDO CASTAÑEDA