



El laboratorio virtual como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento científico en la básica primaria.

Karen P Domínguez Assia y Katherine G Domínguez Assia

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

Docente- tutor
Msc. Ing. Johann Vera

Montería, Córdoba, Colombia

2021

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por la sabiduría, la fortaleza y responsabilidad a lo largo de mi formación para cumplir esta meta.

A mis padres, hermanas, familiares y amigos, quienes me han brindaron la motivación y el apoyo para día a día lograr mis objetivos.

Karen Paola Domínguez Assia

A Dios por darme la sabiduría necesaria para afrontar con responsabilidad y compromiso esta investigación.

A mis padres, Samuel y Patricia que me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi vida personal y profesional, al igual que mis hermanas, que me han acompañado en este proceso.

A ti Alexander Montes, mi esposo, compañero y guía, gracias por ese apoyo incondicional, por motivarme y dedicarme parte de tu tiempo, pero sobre todo gracias por creer en mí y por enseñarme a hacerlo.

Finalmente, quiero dedicarle esta investigación a un hermoso ser que viene en camino a ti María Alexandra que, aunque aún no te tengo en mis brazos, deseo que crezcas y puedas tener la oportunidad de leer estas líneas y sobre todo de sentirte orgullosa de tu mamá.

Katherine Giselle Domínguez Assia.

Agradecimientos

A nuestro director Johann Vera quien nos orientó durante cada una de las etapas de construcción de esta investigación.

A nuestros docentes que desde el inicio nos propiciaron confianza en nuestras capacidades y nos aportaron valiosos aprendizajes durante nuestra formación profesional en esta maestría.

A la Institución Educativa Santa Fe y a los estudiantes de grado quinto por permitimos aportar en la transformación de sus procesos educativos.

Por último, a la Universidad de Cartagena, por ser el epicentro de nuestra formación profesional y convertimos en magister.

Contenido

Introducción	16
Capítulo I. Planteamiento y formulación del problema	17
Planteamiento	17
Formulación	20
Antecedentes del problema	21
Justificación	23
Objetivos	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos	24
Supuestos y constructos	25
Supuestos	25
Constructos	25
Pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales	25
Aprendizaje por descubrimiento	26
Laboratorios virtuales	26
Alcances y limitaciones	27
Alcances	27
Limitaciones	27
Capítulo II. Marco de referencia	28

	5
Marco Contextual	28
Marco Normativo	34
Marco Teórico	40
Desarrollo del pensamiento científico	40
Aprendizaje por descubrimiento	41
Laboratorios virtuales	42
Marco conceptual	44
Capítulo III. Metodología	46
Modelo de Investigación	46
Participantes	49
Categorías de Estudio	51
Técnicas e instrumentos de recolección de información	55
Ruta de investigación	56
Recursos para el análisis de datos	59
Capítulo IV. Intervención pedagógica o innovación TIC, institucional u otra: Resultados	61
Resultados de la fase de Deconstrucción de la práctica	61
Caracterización de la muestra	61
Familiarización de los estudiantes con el componente práctico de las Ciencias	63
Conocimiento del eje temático estudiado	66
Resultados de la fase de Reconstrucción de la práctica	72

Propuesta pedagógica del laboratorio virtual	73
Fase de diseño del recurso tecnológico	77
Implementación en el aula de la herramienta diseñada	87
Resultado de la fase de validación de la efectividad de la práctica	93
Valoraciones de los estudiantes sobre la implementación del laboratorio virtual	94
Impacto de la estrategia en la motivación de los estudiantes	98
Valoración de los estudiantes sobre la claridad de las actividades del recurso	100
Valoración de los estudiantes sobre las dificultades de las actividades del recurso	101
Recomendaciones de los estudiantes sobre la implementación del recurso	102
Resultados de la evaluación final	103
Capítulo V. Análisis, conclusiones y recomendaciones	108
Análisis de resultados	108
Análisis de la deconstrucción de la práctica	108
Análisis de la reconstrucción de la práctica	110
Análisis de la validación de la efectividad de la práctica	111
Conclusiones	113
Recomendaciones	115
Referencias bibliográficas	117
Anexos	122

Lista de Figuras

Figura 1. Resultados prueba saber del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe correspondiente al área de Ciencias Naturales.....	19
Figura 2. Localización de la Institución Km 35 en la vía que conduce de Montería al municipio de Tierralta.....	29
Figura 3. Vereda Santa Fe, Km 35 vía Tierralta Montería-Córdoba.....	30
Figura 4. Actividades agrícolas de sus habitantes.....	30
Figura 5. Entrada principal de la IE Santa Fe.....	31
Figura 6. Desarrollo de actividades de diferentes Proyectos Educativos.....	33
Figura 7. Población intervenida por género	50
Figura 8. Fases de la investigación.....	57
Figura 9. Edades de los participantes	62
Figura 10. Género de los participantes.....	62
Figura 11. Composición familiar	63
Figura 12. Los estudiantes conocen el laboratorio.....	64
Figura 13. Experiencia de aprendizaje en el laboratorio.....	64
Figura 14. Manipulación de implementos de laboratorio.....	65
Figura 15. Clases prácticas de Ciencias Naturales en el aula.....	66
Figura 16. Función de las mitocondrias en la célula	67
Figura 17. Funciones de la célula.....	67
Figura 18. Partes de la célula	68
Figura 19. Presencia de tejido animal	69
Figura 20. Comparación entre objetos cotidianos y la membrana celular	69

Figura 21. Comparación entre objetos cotidianos y el núcleo celular.....	70
Figura 22. Comparación entre objetos cotidianos con la mitocondria	70
Figura 23. Concepto de órganos	71
Figura 24. Órganos	72
Figura 25. Menú inicial Recurso	80
Figura 26. Información curricular.	80
Figura 27. Contenidos temáticos.....	80
Figura 28. Contenido temático sobre la Célula	81
Figura 29. Contenido temático sobre Tejidos	81
Figura 30. Información curricular sobre Órganos	82
Figura 31. Actividades de desarrollo de la célula	82
Figura 32. Actividades de desarrollo de Tejidos.....	83
Figura 33. Actividades de desarrollo de Órganos	83
Figura 34. Evaluación de los aprendizajes.	84
Figura 35. Reflexiones pedagógicas.....	84
Figura 36. Representación gráfica de análisis semántico.....	87
Figura 37. Presentación del recurso	89
Figura 38. Desarrollo práctico de actividades	90
Figura 39. Acompañamiento docente.....	91
Figura 40. Desarrollo de actividades en compañía de padres de familia	92
Figura 41. Evidencias obtenidas desde el recurso.....	93
Figura 42. Nube de palabras.....	95
Figura 43. Red semántica, análisis global de las valoraciones de los estudiantes	96

Figura 44. Análisis general de coocurrencia	97
Figura 45. Red semantica categoria de motivación.....	98
Figura 46. Análisis de coocurrencia de los codigos asociados a la motivación de los estudiantes	99
Figura 47. Red semantica sobre la claridad del recurso.....	100
Figura 48. Red semantica sobre las dificultades del recurso.....	101
Figura 49. Red semantica sobre recomendaciones de los estudiantes	102
Figura 50. Selección de tejido	103
Figura 51. Observación de organelos celulares.....	104
Figura 52. Órganos en el proceso digestivo	104
Figura 53. Función del tejido sanguineo	105
Figura 54. Clasificación de organelos celulares.....	106
Figura 55. Órganos que hacen parte del proceso de respiración	106

Lista de Tablas

Tabla 1. Árbol del problema del desarrollo de competencias científicas en la población estudiada.....	17
Tabla 2. Registro pruebas saber grado Quinto en Ciencias Naturales en los últimos tres años de realizadas.	51
Tabla 3. Categorías o variables del estudio.	51
Tabla 4. Análisis comparativo sobre la validación de la efectividad de la práctica.	111
Tabla 5. Análisis comparativo sobre la validación de la efectividad de la práctica con relación a las habilidades de pensamiento.....	112

Lista de Anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica (Test digital)	122
Anexo 2. Guía de aprendizaje No. 1 “la Célula”.....	126
Anexo 3. Guía de aprendizaje No. 2 “Tejidos”	130
Anexo 4. Guía de aprendizaje No. 3 “Órganos”	133
Anexo 5. Prueba de conocimientos (Test digital)	136
Anexo 6. Carta de aval institucional para la implementación.....	138
Anexo 7. Consentimiento informado para asistir a la Institución Educativa	139

Resumen

Título: El laboratorio virtual como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento científico en la básica primaria

Autor(es): Karen P Domínguez Assia y Katherine G Domínguez Assia.

Palabras claves: Pensamiento científico, aprendizaje por descubrimiento, habilidades de pensamiento, laboratorios virtuales, realidad aumentada.

Esta investigación se propuso el fortalecimiento de pensamiento científico de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe del municipio de Montería Córdoba, Colombia, mediante una estrategia desarrollada a través de un laboratorio virtual.

En el desarrollo de este estudio se implementó una metodología centrada en el método cualitativo, para comprender la realidad educativa de los estudiantes desde una perspectiva valorativa entre todos sus actores (estudiantes), mediante estrategias pertinentes para el desarrollo del pensamiento científico teniendo en cuenta el contexto intervenido.

Así mismo, se establece un enfoque de investigación acción participativa comprendido en tres fases fundamentales: 1. La deconstrucción de la práctica a través de la cual se tomó como punto de partida un diagnóstico inicial acerca del problema de investigación, de la estructura de la práctica que se estaba desarrollando, las debilidades y las fortalezas presentes en esta, para así realizar una reconstrucción sólida de dicho proceso. Seguidamente, 2. La fase reconstrucción de la práctica se diseña y aplica la estrategia pedagógica partiendo del análisis de la fase uno y con

la implementación de actividades funcionales que permitan superar las falencias presentes en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, finalmente, 3. La fase de validación de la efectividad de la práctica se analizó el impacto generado con dicha intervención a través de instrumentos que permitieron validar el cumplimiento de los objetivos propuestos generando procesos de enseñanza innovadores mediante recursos educativos digitales, que propicien la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Abstract

Title: The virtual laboratory as a tool for strengthening scientific thinking in elementary school students.

Author(s): Karen P Domínguez Assia y Katherine G Domínguez Assia.

Keywords: Scientific thinking, discovery learning, thinking skills, virtual labs, augmented reality

The goal of this study was to improve the scientific thinking of Santa Fe Institution, Monteria Córdoba, Colombia of the fifth-grade students, using a virtual laboratory. The methodology was focused on the qualitative method to understand the natural sciences from an evaluative perspective among all its actors (students), through pertinent strategies for the development of scientific thought, considering the intervened context.

Likewise, three main phases of participatory action research are identified: 1. The deconstruction of practice through which an initial diagnosis about the research problem, the structure of the practice that was being developed, weaknesses and strengths present in it, in order to carry out a solid reconstruction of the process. Next, 2. The reconstruction phase of the practice, the pedagogical strategy is designed and applied starting from the analysis of phase one and with the implementation of functional activities that allow overcoming the shortcomings present in the development of the students' scientific thinking. Finally, 3. The phase of validation of the effectiveness of the practice, the impact generated with the intervention was analyzed

through instruments that allowed to validate the fulfillment of the proposed objectives, generating innovative teaching processes through digital educational resources, which promote the motivation and interest of the students in the learning of Natural Sciences.

Introducción

En el siguiente trabajo se presenta una investigación enfocada en fortalecer el pensamiento científico a través de una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento, con la utilización de un laboratorio virtual en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe, a partir de una metodología de tipo cualitativo centrada en la investigación acción participación.

Con este estudio se espera transformar las prácticas educativas, caracterizadas por modelos tradicionales, la carencia en el uso de recursos apropiados y la falta de un enfoque funcional que permita fortalecer el desarrollo del pensamiento científico y del componente práctico en el campo de las ciencias enfocado en el grado quinto de la Institución en referencia, con lo que se espera aportar al mejoramiento del aprendizaje de los educandos y por ende en la calidad de la educación. Del mismo modo esta propuesta se complementa con la búsqueda de investigaciones, que resaltan la importancia del pensamiento científico en la construcción de saberes para lograr la comprensión de la realidad, sin presencia de espacios físicos apropiados.

La organización del presente documento contempla la descripción y formulación del problema y los antecedentes investigativos, la justificación de la necesidad de transformar las prácticas educativas a través de la implementación de una estrategia didáctica mediadas por herramientas tecnológicas. También se definen los alcances y limitaciones, los cuales permiten una aproximación a la delimitación de esta investigación.

Capítulo I. Planteamiento y formulación del problema

Planteamiento

Considerando la problemática ya señalada sobre las deficiencias en el pensamiento científico de los estudiantes de la institución educativa Santa Fe, se realizó un estudio de la situación mediante la estrategia de árbol del problema de marco lógico, identificando efectos y causas asociadas a este problema, como se ilustra en la tabla 1. Vale la pena señalar que la descripción del problema de este proyecto se realizará sistemáticamente a la luz de dicho ejercicio.

Tabla 1. *Árbol del problema del desarrollo de competencias científicas en la población estudiada.*

CAUSAS		
1	2	3
Los contenidos temáticos no son abordados de manera practica.	No se realizan prácticas de laboratorio debido a la inexistencia física de estos para el nivel de primaria.	Las prácticas de laboratorio no se abordan en el currículo escolar en todos los grados desde la primaria en el sector educativo.
¿Cómo fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales a través de la implementación de una estrategia mediada por el aprendizaje basado en descubrimiento con la utilización de la herramienta laboratorio virtual, en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe en el periodo 2020-2021?		
Poco interés y participación de los estudiantes en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.	Temor y desconocimiento de los estudiantes en las prácticas de laboratorio realizadas cuando pasan a la secundaria.	Bajos resultados institucionales en la pruebas saber en el área de Ciencias Naturales.
1	2	3
EFECTOS		

Nota: Elaboración propia.

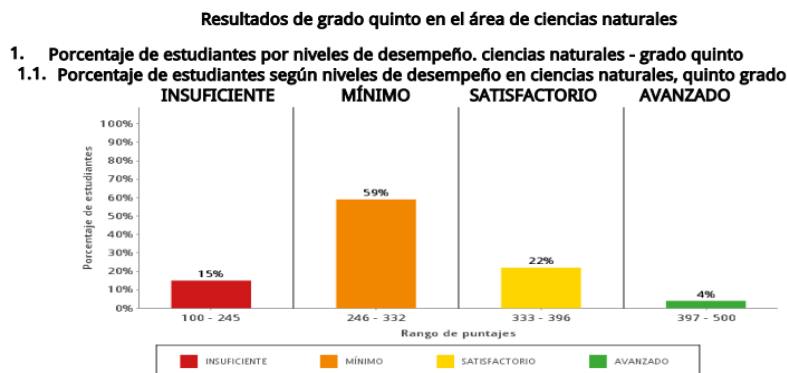
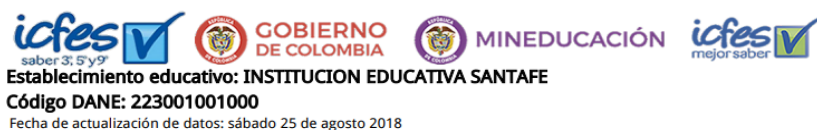
Según el ejercicio anteriormente señalado, existen tres grandes ejes sobre los cuales se manifiesta este problema (efectos), a saber: se evidencia desinterés por el aprendizaje de las ciencias, temor y desconocimiento de los estudiantes en las prácticas de laboratorio realizadas cuando pasan a la secundaria y bajos resultados institucionales en las pruebas saber en el área de ciencias.

En lo que respecta al primer efecto identificado, como es el desinterés de los estudiantes de quinto de primaria sobre el estudio de las ciencias, es cada vez más notorio que en las clases los estudiantes manifiestan desmotivación y poca participación frente al desarrollo de las actividades propuestas. Esta situación afecta el clima del aula, puesto que se genera distracción y desorden, lo que repercute desfavorablemente en el aprendizaje de los estudiantes.

El segundo efecto de la problemática abordada en este proyecto es la falta de experiencia y con ello de confianza de los estudiantes cuando pasan al nivel de secundaria y tienen que hacer sus primeras prácticas de laboratorio en esta área. Es muy común ver a los niños inseguros porque no tienen las bases para realizar dichas prácticas, en las cuales se fundamenta el conocimiento y manejo de equipos de laboratorio, conocimiento de las normas básicas de uso, habilidades en la manipulación de diferentes materiales, etc. Lo que pone en evidencia la falta que les hace a los estudiantes el desarrollo de este tipo de competencias desde los primeros niveles educativos.

El tercer efecto visible de esta problemática tiene que ver con los bajos resultados del área de Ciencias Naturales en las pruebas saber de la institución educativa, afectando posicionalmente el plantel educativo a nivel municipal y nacional.

Figura 1. Resultados prueba saber del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe correspondiente al área de Ciencias Naturales.



Nota: ICFES (2018). Tomado de la página oficial del Icfes www.icfes.gov.co

Al analizar la Figura 1, en los años donde se presentó la evaluación de la competencia científica, se puede inferir que los resultados son muy bajos, ya que el 74% de los estudiantes se ubican en los niveles mínimos e insuficientes, (ICFES, 2018). En otros términos, solamente el 4% de los estudiantes cumplen satisfactoriamente los estándares de competencias en dicha área con lo que se demuestra que existe una problemática grave frente al objeto de estudio abordado en este proyecto.

Por otra parte, se identificaron causas asociadas a los anteriores efectos que se consideran focos determinantes para la intervención de este proyecto. Dentro de las cuales se destaca el hecho de no abordar de manera dinámica los contenidos temáticos en esta área a través de metodologías que generen empatía por parte de los estudiantes, con la implementación de recursos educativos digitales y desarrollo de prácticas experimentales de laboratorio, las cuales no se viene desarrollando en la actualidad por la falta de espacios físicos apropiados. Del mismo

modo se identificó dentro de las causas, la desarticulación de los contenidos temáticos con las políticas educativas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

La Institución Educativa Santa Fe, se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de Montería departamento de Córdoba, actualmente presta el servicio en los niveles de preescolar, básica y media, con 10 sedes incluyendo la principal y una matrícula total de 1.127 estudiantes, 60 docentes, 4 directivos docentes, una orientadora y 3 tutores del programa todos a aprender.

Por tratarse de su condición geográfica de naturaleza rural, la Institución Educativa tiene dispersas las sedes antes mencionadas en diferentes veredas de la región, lo cual puede caracterizarse en dos sentidos. El primero de ellos referido a que los estudiantes son provenientes de familias campesinas de bajos recursos económicos y dedicados a labores del campo, por lo que su poder adquisitivo y acceso a servicios para apoyar los procesos educativos es muy bajo. En el segundo aspecto referido a la infraestructura escolar, tienen deficiencia de espacios y recursos para apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje, por esta razón especialmente en el nivel de primaria, no se cuenta con laboratorios para realizar prácticas en las áreas que lo requieran, incluida las Ciencias Naturales, fuente que ha generado las deficiencias presentadas en los estudiantes de toda la primaria en las competencias científicas desarrolladas a través del pensamiento de estudio.

Formulación

¿Cómo fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales a través de la implementación de una estrategia mediada por el aprendizaje basado en descubrimiento con la utilización de la herramienta laboratorio virtual, en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe en el periodo 2020-2021?

Antecedentes del problema

El estudio de los antecedentes de esta investigación se realizó por medio de la observación directa, la dinámica manejada en clase y los resultados arrojados en las pruebas ICFES; identificando dificultades en el desarrollo del pensamiento científico, contemplado en las competencias del área de Ciencias Naturales trazadas por el Ministerio de Educación Nacional en sus políticas curriculares.

Esta situación demanda la revisión de la enseñanza, en tanto que Tompo et al. (2016), citado por Maldonado et al. (2018), indican que “para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea relevante, el personal docente también debía incorporar oportunidades para que el estudiantado encuentre soluciones (descubra) a problemas explorando diferentes maneras de resolverlos (búsqueda)” (p.6), como metodología utilizada para impartir los saberes establecidos en dicha competencia y aplicabilidad en el contexto del alumnado.

En este apartado se presenta una revisión de las principales investigaciones que han estudiado el fortalecimiento del pensamiento científico a través de la implementación de modelos que articulan la enseñanza de las Ciencias Naturales con prácticas de laboratorios virtuales en el nivel de básica primaria.

En esta búsqueda se destaca la investigación realizada por Jiménez (2018), que buscaba fomentar el desarrollo del pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales, por medio de estrategias didácticas que incluían la implementación de recursos educativos digitales como, páginas web, plataformas, blog, etc. Los resultados evidenciaron un incremento en el interés de los estudiantes, apropiación de dispositivos y recursos tecnológicos, trabajo en equipo y por ende mejor rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales, al final del proceso los

estudiantes se muestran más participativos, con mejores comprensiones de los contenidos y apropiación de estos en situaciones reales.

Otro de los estudios analizados fue el de Osorio (2018), donde se buscaba promover el desarrollo del pensamiento científico a través del diseño de una situación didáctica para mejorar los niveles de desempeño en el área de Ciencias Naturales. Los resultados arrojados indicaron que durante cada situación didáctica se cumplieron los objetivos propuestos, se propició el desarrollo del pensamiento científico, permitiendo que el estudiante comprendiera la realidad de los fenómenos a partir de experimentaciones de la vida cotidiana.

Del mismo modo, Ayón y Vítores (2020), realizaron una investigación que tuvo como objetivo 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. Con una metodología de enfoque cualitativo. Los resultados de este trabajo indicaron que el uso de estas herramientas virtuales propicia el interés de los estudiantes en relación a las clases convencionales, además el uso de estrategia denominada PASCO SCIENTIFIC en la enseñanza de las ciencias, permite extender el concepto de laboratorio en el aula a través de dispositivos tecnológicos, lo cual contribuye de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

En definitiva, los antecedentes estudiados, como referente de esta investigación, demuestran la relación que existe entre el uso de estrategias didácticas innovadoras en el desarrollo de competencias en las Ciencias Naturales, para despertar el pensamiento reflexivo, la innovación y el pensamiento científico. Cabe resaltar que en la búsqueda de estas investigaciones no se encontraron trabajos que reunieran la totalidad de las categorías presentes en este estudio.

Justificación

Esta propuesta se presenta como una alternativa transformadora de aprendizajes y prácticas pedagógicas en la Institución Educativa Santa Fe, donde se busca fortalecer el pensamiento científico a través de la implementación de una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento, mediada por un laboratorio virtual. Empleando un diseño metodológico de Investigación Acción, que en su esencia pretende la transformación de la situación problema, previamente descrita.

Este proyecto es viable en tanto que se cuenta con el apoyo del liderazgo pedagógico institucional y el reconocimiento de la problemática descrita en los procesos de autoevaluación institucional, lo que evidencia la conciencia del problema y demanda la búsqueda de alternativas que investiguen sobre su transformación. De esta manera, se espera que la estrategia pedagógica, propuesta para el desarrollo de las prácticas de Ciencias Naturales en el grado quinto, permita que los estudiantes asimilen el conocimiento de manera significativa al tiempo que los docentes se apropien los recursos y enfoque definido.

Esta propuesta implica que la virtualización de uno de los componentes curriculares de las Ciencias Naturales, se fundamenta en los constructos abordados en la maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la universidad de Cartagena, toda vez que se privilegia un enfoque direccionado a la apropiación de herramientas innovadoras consideradas claves en el proceso de enseñanza- aprendizaje, llevando de este modo el conocimiento científico a espacios didácticos cotidianos como lo orientan las nuevas tendencias pedagógicas y como lo requiere la comunidad educativa donde se desarrollará la investigación.

Objetivos

Objetivo general

Fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales a través de la implementación de una estrategia mediada por el Aprendizaje basado en descubrimiento con la utilización de la herramienta laboratorio virtual, en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe en el periodo 2020-2021.

Objetivos específicos

- Identificar el estado inicial del conjunto de habilidades correspondientes al pensamiento científico para el área de Ciencias Naturales que poseen los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe en el periodo 2020-2021.
- Plantear una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe.
- Aplicar una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe.
- Evaluar los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función

de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe.

Supuestos y constructos

Supuestos

La presente investigación establece unos supuestos mediante la relación causa y efecto definido en el árbol de problemas del planteamiento inicial. De esta manera se construyeron los siguientes supuestos.

- Si se incluyen actividades prácticas de las Ciencias Naturales en el grado quinto de la institución en mención, enfocadas en el aprendizaje por descubrimiento, se fortalece el pensamiento científico en los estudiantes.
- La realización de prácticas de laboratorio en el área de Ciencias Naturales con los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Santa Fe, favorece la confianza y adiestramiento de los estudiantes para desenvolverse en este escenario en el nivel de básica secundaria.
- La inclusión del pensamiento científico, en relación con la didáctica de las Ciencias Naturales, favorece positivamente en el resultado de las evaluaciones del área, para el grado quinto de la Institución en mención, a nivel externo.

Constructos

Pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales

Existen muchos debates sobre el concepto de pensamiento científico en el campo de la educación, algunos de ellos elaboran clasificaciones dependiendo del área del conocimiento a la

que se refiere, es así como en el campo de las ciencias se ha desarrollado el constructo de pensamiento científico. Aslop y Watts (2003) lo definen como el proceso en el cual el ser humano se prepara ante el mundo, combinando componentes de tipo cognitivos y socioemocionales (p.17). Los cuales son considerados fundamentalmente para el desarrollo de actividades cotidianas.

Aprendizaje por descubrimiento

Algunas investigaciones han demostrado la importancia de la construcción del conocimiento basada en saberes cotidianos, por lo que se hace necesario que los docentes desarrollen estrategias didácticas que promuevan positivamente este proceso educativo. En correspondencia a lo anterior, diversos autores como Sprinthall y Sprinthall, (1996) y Santrok, (2004), citados por Elizalde et al. (2010), definen el aprendizaje por descubrimiento como “el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por sí mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes” (p 273).

Laboratorios virtuales

Según Morcillo et al., (2007), los laboratorios virtuales han desarrollado un papel fundamental en las prácticas educativas escolares, permitiendo nuevas aproximaciones a los conocimientos reales, dejando de lado la praxis tradicional y las limitaciones que hoy por hoy existen. Por tanto, estos nuevos medios resultan ser una nueva perspectiva para el aprendizaje donde los estudiantes logran explorar y comprender los saberes en torno a la realidad. No obstante, pueden existir ciertas resistencias del personal docente al adaptar este tipo de

herramientas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a su desconocimiento en estos recursos. (p 567).

Alcances y limitaciones

Alcances

- Esta propuesta, a partir de las etapas contempladas en la investigación de acción participación, establece la construcción de una estrategia a través de la indagación del estado actual del desarrollo del pensamiento científico en el grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe.
- Se prevé que la estrategia pedagógica propuesta pueda transformar las prácticas pedagógicas tradicionales señaladas en la descripción del problema.
- Se propone un diseño metodológico que implique la participación de los maestros, cuenten o no con formaciones específicas en el área, como se plantea en los modelos de IAP.
- Se evaluará, desde un modelo participativo, la efectividad de la propuesta diseñada.

Limitaciones

- Las medidas sanitarias que afectan las escuelas colombianas pueden prolongar los tiempos previstos, para ello se prevé el pilotaje de los recursos de manera virtual.
- La carencia de equipos tecnológicos podría afectar la implementación del proyecto.
- La implementación del proyecto depende de la voluntad de actores como directivos y docentes.
- Todos los recursos digitales requeridos para la construcción de la estrategia no siempre son de acceso libre.

Capítulo II. Marco de referencia

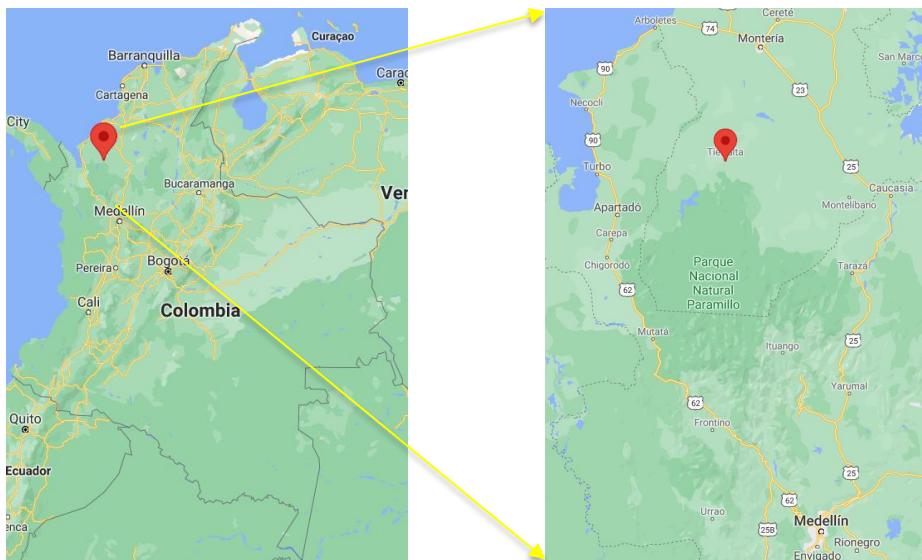
En el capítulo Marco de Referencia, se abordarán aspectos relevantes que dan sustento a la propuesta de investigación, haciendo énfasis en el contexto objeto de estudio, en los lineamientos legales, las teorías y conceptualizaciones que sirven de base a la tesis planteada, al respecto Galán (2009) propone en relación con el marco de referencia un análisis de teorías que sirven como fundamentos en el estudio e interpretación de resultados de la investigación.

Marco Contextual

Dentro del apartado marco contextual se expondrán las características representativas de la ciudad de Montería, específicamente de la vereda Santa Fe, en la cual se encuentra ubicada la Institución Educativa donde se detectó el problema de investigación. A la luz de Del Cid et al. (2010), el marco contextual en un trabajo investigativo debe abordar el lugar y coordenadas del objeto de estudio, así mismo describir los diferentes ámbitos (humano, social, económico, político y cultural) que lo determinan.

En este orden de ideas, la Institución educativa Santa Fe (IESF) está ubicada al sur de la ciudad de Montería departamento de Córdoba, Colombia, Vereda Santa Fe, Corregimiento de Tres palmas y Tres Piedras a 35 kilómetros en la vía que conduce al Municipio de Tierralta (Figura 2 y 3). La región presenta un clima tropical con altos niveles de humedad, con temperatura promedio a 35°, lo cual implica niveles térmicos altos. (PEI, 2019).

Figura 2. Localización de la Institución Km 35 en la vía que conduce de Montería al municipio de Tierralta



Nota: Google Maps (2020)

De acuerdo con información registrada en el Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2019), la IESF recibe el mismo nombre de la vereda y ha estado conformada, desde sus inicios, por pobladores de los corregimientos de Tres Palmas y Tres Piedras, los cuales han estado marcados en años anteriores por hechos violentos como desmovilizaciones y desplazamientos. Sobre ello el portal web Verdadabierta.com el 15 de octubre de 2008 reconoció, que esta zona del alto Sinú y San Jorge presentó un gran proceso de desmovilización forzada y hechos violentos presentados anteceditos por diferentes grupos armados y guerrillas que hacían presencia y lideraban en esta Zona. Verdadabierta.com (2008). En la actualidad se puede decir que el nivel de seguridad ha mejorado, permitiendo con ello que muchas familias retornen a sus hogares y así mismo mejoren sus condiciones de vida. El número de habitantes a fecha es de aproximadamente 2.500 entre niños, jóvenes y adultos (PEI, 2019).

Figura 3. Vereda Santa Fe, Km 35 vía Tierralta Montería-Córdoba.



Nota: Archivos digitales de la IE Santa Fe. (2020)

Desde el contexto sociocultural, las familias de los estudiantes de la IESF presentan relaciones monoparentales y extendidas con nivel socioeconómico 1, siendo vulnerables y enfrentando dificultades, debido a la segregación económica como factor característico de estas zonas, la baja escolaridad y problemáticas sociales tales como grupos al margen de la ley y embarazos a temprana edad, así como la carencia de centros destinados a la recreación, servicios públicos de calidad, bibliotecas públicas y una estación de policía, lo cual influye en el desempeño académico y conductual de nuestros educandos, Por ello la IESF en sus objetivos Institucionales se proyecta a establecer convenios gubernamentales que ayuden a mejorar indicadores anteriormente descritos (PEI, 2019). Dentro de las ocupaciones que desarrolla la población, son en su mayoría de carácter informal, los hombres cabezas de hogar se dedican al jornal en haciendas vecinas, igualmente cultivan alimentos como la yuca (Figura 4), maíz y mango y las mujeres se dedican a las labores de la casa y a la crianza de sus hijos.

Figura 4. Actividades agrícolas de sus habitantes.



Nota: Archivos digitales de la IE Santa Fe. (2020)

Con respecto al contexto escolar, la Institución es de carácter mixto en los niveles de preescolar, básica, media y secundaria. En la actualidad el establecimiento educativo cuenta con 10 sedes distribuidas por la zona con modalidad gradual, es decir, se ofrece el servicio educativo a cada grado escolar de manera independiente, dos de ellas y la sede principal ofrece los niveles completos y las otras seis solo los niveles de preescolar y básica primaria. Esta investigación se realizará en la sede principal considerando que es lugar donde se cuenta con el acceso a la población estudiada, además cuenta con mayor acceso a la carretera principal ubicada en la vereda Santa Fe a orillas de la carretera que conduce de Montería a Tierralta. La infraestructura de esta sede se encuentra en estado regular (Figura 5) para los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos distribuida en dos predios, uno para primaria que cuenta con ocho aulas, una batería sanitaria y un pequeño parque infantil, el espacio correspondiente a la básica y media cuenta con 10 aulas, oficina para directivos, secretaría, un laboratorio destinado para la secundaria, una sala de informática, una biblioteca, un comedor estudiantil, dos baterías sanitarias y una cancha deportiva.

Figura 5. Entrada principal de la IE Santa Fe.



Nota: PEI (2019)

La comunidad educativa de esta sede se encuentra integrada por 1.089 estudiantes, comprendidos y distribuidos por niveles de la siguiente manera: 87 en el nivel de preescolar, 542 en el nivel básica primaria, 355 en el nivel de básica secundaria y 105 en el nivel de media académica (PEI, 2019). Cuatro directivos, un cuerpo de sesenta docentes idóneos, así mismo cuenta con el apoyo de tres docentes del programa todos aprender y una orientadora encargada de mejorar la parte socio afectiva de los estudiantes.

En lo que respecta al currículo, se establece un modelo pedagógico basado en competencias, en el cual se reconocen todas las dimensiones humanas para la formación de un ciudadano capaz de identificar las problemáticas de su entorno y ofrecer soluciones para el beneficio propio y de su comunidad (PEI, 2019). Con respecto al componente curricular para el nivel de básica primaria se trabaja en las nueve áreas obligatorias y fundamentales definidas en la Ley 115 de 1994: Ciencias naturales y educación ambiental, Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia, Educación artística, Educación ética y en valores humanos, Educación física, recreación y deportes, Educación religiosa, Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros, Matemáticas, Tecnología e informática. (MEN, 1994).

Por otra parte, dentro de la Institución se desarrollan diversos proyectos educativos pedagógicos los cuales se convierten en parte fundamental y complementaria del PEI (Figura 6), garantizando de esta manera el desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes como lo propone la legislación colombiana como el proyecto de Democracia, Ambiental, Ética y valores, Sexualidad, Matemáticas, Servicio social, Proyecto de formación y actualización docente.

Figura 6. Desarrollo de actividades de diferentes Proyectos Educativos.



Nota: Archivos digitales de la IE Santa Fe. (2020)

La población objeto de estudio son los estudiantes del grado quinto, el cual fue seleccionado teniendo en cuenta que en este grupo se ejerce la docencia. Las condiciones físicas donde se orientan las clases a este grado son regulares, contando con los siguientes recursos educativos, un tablero acrílico en malas condiciones, un mueble para organizar los materiales pedagógicos, una mesa para el docente y tres lámparas tubulares, por otra parte no se cuenta con un sistema de ventilación óptimo ya que solo hay dos ventiladores de techo en regular estado, lo que ocasiona temperaturas altas en ciertas horas de la mañana, además se respiran olores fuertes debido a las prácticas agrícolas que se realizan en algunas fincas aledañas.

Finalmente se resalta que no existen salas especializadas de Informática, Ciencias, entre otras, al servicio de este grado escolar con lo que el maestro debe trabajar con limitaciones de los componentes curriculares de carácter práctico, por ello esta investigación pretende dar respuesta a esta condición especial, a partir de la implementación de un laboratorio virtual como herramienta en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Marco Normativo

En el marco internacional se han definido lineamientos de tipo normativo para la enseñanza en los diferentes niveles académicos, por ejemplo: el segundo de los objetivos de desarrollo del milenio establecidos por la Organización de Naciones Unidas (ONU) busca alcanzar la enseñanza primaria universal; para ello realiza un análisis sobre el ingreso de los menores a la educación primaria en diferentes territorios mundiales desde la adopción de estos objetivos, trayendo como resultado el aumento considerable en comparación a años anteriores. Por otra parte, se puede evidenciar que las cifras de estudiantes que no asistían a instituciones para recibir la educación primaria se redujo casi a la mitad con un 57% menos y en algunos países en desarrollo se redujo el índice de pobreza y vulnerabilidad, los niños lograron tener la posibilidad de asistir a una institución cuatro veces más de lo que anteriormente disponían, así mismo los jóvenes en edades de 15 a 24 años alcanzaron mayores índices de alfabetización, disminuyendo esta dificultad de manera exponencial a nivel global. (ONU, 2015).

Teniendo en cuenta la favorabilidad de los resultados que ha traído la adopción de estos objetivos a la educación, esta propuesta de investigación aporta en el mejoramiento de dichos propósitos como lo son, la implementación de recursos educativos en las prácticas de aula y mejor la calidad en los niveles educativos de básica primaria, al tiempo que se fortalecen los niveles de competencia en los estudiantes de básica primaria, específicamente del grado quinto a

través de la incorporación de una estrategia pedagógica motivadora que le permita al alumno adquirir contenidos de manera práctica e innovadora mediante la implementación de recursos tecnológicos, al tiempo que logren desarrollar aprendizajes significativos, cerrando brechas educativas por falta de recursos y espacios en el sector rural, donde las condiciones educativas, sociales y económicas son precarias en relación a otras Instituciones Educativas urbanas.

Otro de los organismos internacionales que ha aportado en la consolidación de lineamientos para los sistemas educativos en América latina y específicamente en Colombia es la OCDE (2016), quien propuso un debate sobre las competencias científicas y su papel en la formación de los estudiantes desde los niveles iniciales, definiendo dicha competencia como la capacidad humana para resolver problemas utilizando los saberes de la ciencia, y por ende obtener nuevos conocimientos, que le sirvan para explicar diversos fenómenos naturales.

Así mismo, la OCDE (2015) en su informe TEACHING in Focus, presenta los resultados obtenidos con la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en los escenarios educativos, trayendo como resultado una evolución en el mejoramiento significativo de las prácticas pedagógicas de manera activa, señalando además el auge que han tenido estas por parte del profesorado.

Este tipo de lineamientos propósitos y debates han incidido en la construcción de las políticas educativas colombianas, es así como Colombia ha construido un marco normativo para reglamentar la enseñanza de las Ciencias, en primer lugar la Constitución Política de Colombia (1991), define el derecho a la educación en el artículo 67, planteando que toda persona tiene derecho a la educación en condiciones de igualdad, donde el estado es el garante de este derecho, en efecto, todos los niños, niñas y adolescentes deben recibir una formación integral y gratuita en

lo concerniente a los procesos de aprendizaje, infraestructura, alimentación, etc., independientemente del contexto donde se encuentren.

Dentro de esta dinámica, como desarrollo a ese planteamiento constitucional, la Ley 115 de Febrero 08 de 1994 (Ley General de Educación) define la formación científica básica en el marco de los fines de la Educación (artículos 5, 7, 9, 13), concibiendo la competencia científica como la forma en que los estudiantes adquieren y generan nuevos aprendizajes significativos, desarrollando la capacidad crítica, reflexiva y analítica a partir del pensamiento científico, lo que les permitirá desenvolverse de manera acertada en situaciones reales (Ley 115, 1994). Lo cual no ha sido reflejado en los resultados, puesto que este tipo de desarrollo de competencias no se está impartiendo de la mejor manera posible, evidenciándose en las aulas de clases un aprendizaje centrado en los componentes teóricos de todo el sistema curricular definido para las Ciencias Naturales. Así mismo en el artículo 23 de esta misma ley, se definen las Ciencias Naturales como un área obligatoria y fundamental del currículo incluido en el PEI en la enseñanza de la educación primaria (Congreso de la República, 1994).

Como desarrollo del componente curricular definido en la ley 115 de 1994, que establece la responsabilidad del MEN (2006) para definir los lineamientos desde los cuales se desarrolla la enseñanza de las Ciencias Naturales en el sistema educativo colombiano, es importante analizar los documentos de política en este campo integrados por: lineamientos curriculares de las ciencias naturales, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje (DBA, 2015) del área de Ciencias.

Así mismo, la Ley 1341 de 2009 “define los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones- TIC-, y crea la agencia Nacional de espectro”, estableciendo en el artículo 2 numeral 7 el

“Derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC” desarrollado de este modo los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional, permitiendo que todas las personas del país tengan el derecho de interactuar con estas tecnologías básicas, al tiempo que contribuyan al desarrollo de otros derechos fundamentales como la libertad de expresión, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, entre otros. También el Estado establecerá programas educativos para las poblaciones de estratos económicos menos favorecidos y la población rural pueda goce de acceso y uso a las diferentes plataformas de comunicación. Seguido a ello, el artículo 39 “Articulación del plan de TIC” en coordinación con el ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el plan de Educación y los demás planes sectoriales, pretenden favorecer el uso de estos recursos y por ende dar cumplimiento a los 5 objetivos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional. (Artículo 39, 2009).

De acuerdo a lo anterior, esta investigación pretende incluir el uso de herramientas tecnológicas aportando al desarrollo de los objetivos educativos y coadyuvando al acceso e interacción de estas en poblaciones rurales.

Los lineamientos curriculares de la Ciencias Naturales, MEN (1998) le otorgan un papel importante al laboratorio en la enseñanza de las Ciencias, permitiendo que los docentes mejoren sus prácticas pedagógicas, a través de didácticas innovadoras, que le permitan al estudiante asumir una postura investigativa al momento de abordar temas de interés sobre el mundo que lo rodea y en la creación de experimentos. Es por ello, que los educadores deben dinamizar, guiar y garantizar un buen proceso de enseñanza- aprendizaje.

Al respecto dichos lineamientos destacan el papel del laboratorio señalando que el estudiante debe tener previamente los conocimientos sobre el tema a desarrollar, el planteamiento

de hipótesis, los procedimientos a efectuar y las medidas para tener en cuenta, todo ello para garantizar una buena práctica y obtención de buenos resultados académicos.

De acuerdo con los estándares básicos de competencias establecidos por el MEN (2006), el área de Ciencias se encuentra direccionada hacia un proceso de razonamiento científico y tecnológico que les permitan a los estudiantes comprender su mundo, transformarlo y desenvolverse en él.

La formación en ciencias propone cuatro grandes metas planteadas en Estándares Básicos de Competencias, MEN(2006) como son: Fortalecer el desarrollo del pensamiento científico, Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo, Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia, Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad; a través de unas orientaciones generales que le permitirán a los docentes proceder de manera óptima al momento de impartir esta área, pues si bien los contenidos conceptuales son importantes, la parte práctica también lo es; ya que a través de esta el estudiante tiene una aproximación real de la forma como se desarrollan los procesos a través de métodos como el científico y estrategias como el aprendizaje por descubrimiento.

Atendiendo a estos lineamientos, se estructuran los estándares básicos para el área de ciencias naturales divididos en tres saberes específicos como lo es: Entorno vivo, (relacionado con procesos biológicos), entorno físico (relacionado con procesos químicos y procesos físicos) y Relación ciencia, tecnología y sociedad. los cuales dentro de su organización guardan una relación horizontal para concebir metodologías y procesos que pueden utilizarse para que los estudiantes se aproximen a los conocimientos de las ciencias con los métodos, rigor y actitudes propias del trabajo de los científicos y otra vertical respondiendo así a niveles crecientes de complejidad, lo que se refleja tanto en las formas de aproximarse al conocimiento, como en los

conceptos propios de las ciencias y los compromisos personales y sociales. Estos estándares a su vez están divididos en grupos de grados, para el caso de básica primaria se organizan de primero a tercero y de cuarto a quinto. Para el caso de básica secundaria se organizan de sexto a séptimo; octavo a noveno y décimo a undécimo.

Considerando el tema de la investigación, es importante también analizar lo que plantean los Derechos Básicos de Aprendizaje MEN (2015) frente a la enseñanza del componente denominado entorno vivo en el área de ciencias naturales del grado quinto de básica primaria. Es así como el DBA N° 3 establece como meta de enseñanza lo siguiente: “Comprende que los sistemas del cuerpo humano están formados por órganos, tejidos y células y que la estructura de cada tipo de célula está relacionada con la función del tejido que forman” DBA (2015). Con relación al elemento evidencias de aprendizaje se establece que: “Explica la estructura (órganos, tejidos y células) y las funciones de los sistemas de su cuerpo” DBA (2015). Permitiendo con toda esta estructura, que el docente tenga un mayor conocimiento sobre el aprendizaje que está alcanzando el estudiante con relación al tema de estudio y que el educando desarrolle las competencias expresadas por cada enunciado.

Por lo anterior esta propuesta de investigación busca centrarse en esos componentes del entorno vivo que establece el marco normativo para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Colombia, en lo que se refiere al grado quinto de básica primaria, reconociendo que por las condiciones del contexto descrito y de las limitantes señaladas en el problema de investigación, en las prácticas educativas se ha desconocido el papel de dichos componentes, haciendo relevante la necesidad de crear alternativas que se apoyan en recursos educativos digitales como respuesta a esta necesidad.

Marco Teórico

Después de estudiar los aspectos contextuales y normativos, se aborda un análisis teórico sobre las principales categorías conceptuales de la investigación, a partir del planteamiento a revisión de la pregunta de investigación. Al respecto, Daros (2002) afirma que el marco teórico cumple una función importante, la cual es integrar el desarrollo de la investigación y a su vez permite la elaboración del diseño metodológico. Las categorías que orientan en este marco teórico son: desarrollo del pensamiento científico, aprendizaje por descubrimiento y laboratorios virtuales.

Desarrollo del pensamiento científico

Al estudiar el pensamiento científico, es de vital importancia resaltar las posturas que han realizado diferentes autores en relación al desarrollo de esta temática para el fortalecimiento de los procesos educativos.

Desde el punto de vista (Koslowski, 1996; Kuhn y Franklin, 2006; Wilkening y Sodian, 2005) citado por Zimmerman (2007) el pensamiento científico, es entendido como el proceso de aplicar los métodos o principios de las Ciencias integradas en situaciones de razonamiento o en la resolución de problemas cotidianos, así mismo, permite que el estudiante desarrolle habilidades en su proceso educativo durante los diferentes momentos de la investigación (generar hipótesis, comprobar y verificar teorías).

Por otra parte, se puede definir al pensamiento científico como la capacidad que tiene el ser humano para desenvolverse en cualquier contexto, desarrollando habilidades cognitivas, socioemocionales y cooperativas, Furman (2016). Además, Wynne Harlen (2008), citado por Furman (2016), enfatiza que este tipo de pensamientos permiten despertar en el individuo la

curiosidad basada en sus vivencias, permitiendo el hallazgo de respuestas y el deseo de seguir construyendo aprendizajes desde su propia reflexión.

Partiendo de las concepciones anteriormente mencionadas, se logra teorizar sobre el pensamiento científico como una necesidad de ser integrado en el proceso educativo, buscando posibilitar en el estudiante interés para estudio de las Ciencias, a partir de la articulación realizada por los docentes en su quehacer pedagógico, Zimmerman (2007). Del mismo modo, Duschl et al. (2007) basa su teoría en que los niños logran la adquisición de su aprendizaje a través de la experimentación no controlada, colocando a prueba sus hipótesis sin necesidad de realizar una sistematización formal en los datos y resultados.

En esta línea, Metz (1998) citada por Furman (2016) considera la importancia de incorporar a los estudiantes en prácticas científicas, donde se evidencie la experimentación, el intercambio y análisis de ideas en forma colectiva, propiciando de este modo espacios para potenciar y fortalecer las capacidades de pensamiento.

Aprendizaje por descubrimiento

El docente juega un papel muy importante en la formación académica de los estudiantes, posibilitando que estos alcancen un aprendizaje significativo mediante diversas estrategias que le brinden la oportunidad de construir autónomamente su conocimiento.

Retomando lo anterior, Bruner (1996) como se cita en Guilar (2009) en su teoría cognitiva del aprendizaje por descubrimiento, destaca tres modos de representación acerca del desarrollo cognitivo de los niños, como lo son: el modo “enactivo” (representar una determinada cosa mediante la reacción inmediata con ella), el “Icónico” (en este caso se utilizan imágenes o esquemas para representar), y finalmente, el modo “simbólico” (representar una cosa mediante un símbolo arbitrario), los cuales buscan inculcar y fomentar habilidades desde la propia

experiencia del estudiante, construyendo su aprendizaje desde lo teórico y lo práctico, a partir del contexto real donde se desenvuelve.

De otro modo, el aprendizaje por descubrimiento enmarca propósitos reflexivos para el estudiante, donde adquiera una postura crítica frente al saber científico y de respuesta a situaciones problemas en torno a su contexto real, tal como lo plantea (Gibert y Boulter, 2000) citado por Angulo et al. (2012).

Por consiguiente, la implementación de la estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento, le permite al estudiante ser actor principal en la construcción de su propio conocimiento, integrando procesos investigativos como la observación y análisis de situaciones. Lo cual le permite comprender el mundo que lo rodea con base en los contenidos conceptuales adquiridos anteriormente, Ángulo (2012). Por su parte, Bruner (1963) en su teoría cognitiva: sujeto activo y teoría de la categorización plantea, que el ser humano a partir de sus vivencias intenta categorizar los componentes presentes en su realidad, con el propósito de estructurar sus propios conceptos y tomar sus propias decisiones.

Laboratorios virtuales

En el ámbito educativo, este tipo de herramientas tecnológicas se han vuelto cada vez más necesarias debido a la inexistencia de espacios físicos destinados a las prácticas experimentales de las Ciencias por parte de los estudiantes.

Desde el punto de vista de (Keller & Keller, 2005) los laboratorios virtuales son considerados como una experiencia científica sin un espacio físico, donde se realizan simulaciones mediante algoritmos informáticos, donde el estudiante es capaz de observar, sacar conclusiones e involucrarse en procesos científicos ampliamente.

Dentro del proceso educativo este tipo de laboratorios emplea modelos computarizados, simulaciones y diversas estrategias tecnológicas con el propósito de reemplazar las prácticas de laboratorio tradicional, logrando en el estudiante una motivación por el aprendizaje al tiempo que este desarrolle actividades de forma individual o colectiva, potencie sus habilidades y actitudes científicas, (Firman y Irwanto, 2017).

Para Jiménez (2014) los laboratorios virtuales resultan ser una estrategia relevante para el desarrollo de las competencias procedimentales en los estudiantes, por tal motivo es necesario que en la planeación de las actividades se articulen los componentes teóricos y prácticos, permitiendo de esta manera alcanzar los objetivos propuestos y dejar a un lado la pedagogía tradicional.

Algunos de los resultados arrojados con la implementación de los laboratorios virtuales, permiten evidenciar un desempeño académico óptimo en los estudiantes con el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y el interés. Por tanto, los docentes deben incluir en sus prácticas de aula este tipo de laboratorios para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, (Firman & Irwanto, 2017). Por otro lado, (Keller & Keller, 2005) enfatizan en que los docentes al integrar las tecnologías en las prácticas experimentales con los estudiantes, pueden mejorar y superar las necesidades educativas existentes, es decir, canalizar las actividades, analizar el desempeño académico y guiar el aprendizaje.

Se considera que los laboratorios virtuales como herramienta tecnológica, resultan de gran utilidad para los estudiantes al momento de reforzar y potenciar los conocimientos de manera autónoma y didáctica, logrando con ello que se transforman los entornos educativos a través del manejo de las tecnologías de la información y la comunicación, Molina (2012).

Marco conceptual

A partir de la revisión teórica presentada anteriormente en esta investigación, se aborda el marco conceptual partiendo del análisis de las conceptualizaciones sobre las principales categorías teóricas de estudio. Logrando la construcción de una base conceptual para el fortalecimiento del pensamiento científico en el componente procedimental de las Ciencias Naturales.

En esta investigación se comprende el Pensamiento Científico como una habilidad fundamental en la enseñanza de las Ciencias Naturales, entendido, a la luz de Zimmerman (2007), como un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas adquiridas por el estudiante durante la experimentación autónoma o guiada por el docente, lo cual permite mejorar los niveles educativos frente al desarrollo de este pensamiento, además los espacios para la investigación y la exploración conlleva a la resolución de situaciones problema.

De manera que el valor de la experimentación real en el aula de clases se convierte en estrategia fundamental para el desarrollo del Pensamiento Científico, como lo demuestra (Furman, 2016 y Zimmerman, 2007). Por lo tanto, este trabajo propone una perspectiva funcional de la enseñanza de las Ciencias Naturales, desde el enfoque didáctico que privilegia el desarrollo de este pensamiento.

En esta misma dinámica de la enseñanza funcional y experimental propuesta en el Pensamiento Científico, se destaca el concepto del Aprendizaje por descubrimiento, entendido desde la posición de (Ángulo 2012; Bruner, 1963 & Guilar 2009) como el tipo de aprendizaje en el que el estudiante desarrolla habilidades de pensamiento que le permiten descubrir o construir

los saberes, mediante estrategias didácticas propuestas por el maestro basadas en experiencias cotidianas que resulten del interés y de la necesidad real del estudiante.

En el Aprendizaje por Descubrimiento, es fundamental el privilegio de la motivación del educando, basados en (Ángulo 2012; Bruner, 1963 & Guilar 2009), por lo tanto este trabajo construye un planteamiento metodológico mediado por laboratorios virtuales que favorecen la motivación y el interés de los niños dado que se constituyen en actividades prácticas e interesantes dentro del aula y además integran herramientas tecnológicas que promueven la interacción digital, especialmente en su contexto donde resultan altamente novedosas.

En este sentido los laboratorios virtuales son una herramienta tecnológica que proporciona a docentes y estudiantes una aproximación a la realidad sobre el origen de fenómenos o situaciones propias de las Ciencias Naturales. Teniendo en cuenta lo anterior (Firman y Irwanto 2017; Jiménez 2014 & Keller y Keller 2005) argumentan que la implementación de este tipo de laboratorios contribuye de manera significativa en la adquisición de saberes procedimentales dentro y fuera del aula de clases, generando en los estudiantes un aprendizaje más autónomo, colaborativo y didáctico.

Por otro lado, este tipo de herramientas ayudan a suplir la necesidad de espacios físicos al momento de abordar los contenidos prácticos del área, en contextos educativos como el estudiado en esta investigación, logrando con ello generar ambientes educativos innovadores aislados de la enseñanza tradicional.

Capítulo III. Metodología

Esta investigación, desarrollada en el campo educativo, requiere implementar una metodología centrada en el método cualitativo, puesto que busca comprender la realidad desde una perspectiva valorativa entre todos los actores presentes en ella, mediante estrategias pertinentes para el desarrollo del pensamiento científico teniendo en cuenta el contexto intervenido. Tal como lo plantean Cook y Reichardt (2005), el paradigma cualitativo emerge de la necesidad de explicar fenómenos que no son comprendidos desde la naturaleza cuantitativa, entendiendo diferentes métodos para la llegada a la solución de situaciones problemas en las ciencias, a través de un proceso sistematizado que permita la interacción y transformación en otros ámbitos educativos.

En este sentido, se considera pertinente desarrollar este método, ya que permite aplicar diferentes instrumentos como pruebas diagnósticas y entrevistas a la población a investigar, a partir de lo cual procede la interpretación de datos cualitativos sobre el nivel que tienen los estudiantes en relación con el pensamiento científico. Hernández y Opazo (2010) consideran que es importante analizar todos los aspectos que se encuentran relacionados en la problemática de estudio, aprovechando todo tipo de instrumentos de indagación que permitan ser analizados desde la naturaleza cualitativa. Así mismo, este estudio busca fortalecer las prácticas pedagógicas en lo concerniente al componente procedimental de las ciencias, debido a la inexistencia de espacios físicos destinados para ello, detectado a partir de la observación directa.

Modelo de Investigación

El modelo o tipo de investigación que se empleará en este estudio es la Investigación Acción Participación (IAP) logrando ajustarse al propósito planteado, el cual es realizar un análisis sobre la problemática existente durante el desarrollo de los procesos educativos. Además,

este modelo de investigación permite que los docentes se constituyan como actores importantes dentro de las aulas de clases, identificando las falencias que tienen los estudiantes, a partir de la incorporación de diferentes herramientas educativas en la etapa diagnóstica, para luego solucionar y transformar aspectos académicos reales y de tipo social Kirchner (2004).

Del mismo modo, Kirchner (2004) señala que la población intervenida se convierte en un agente principal ante cualquier cambio social y que de su eficaz colaboración dependerá la transformación de la problemática que se evidencia, buscando de este modo superar la investigación centrada en el beneficio de unos pocos. Además, la IAP permite la integración de la teoría y la práctica con el objetivo de generar cambios significativos en el quehacer pedagógico tradicional realizado por los educadores, constituyendo modificaciones a partir de la implementación de recursos tecnológicos.

Dentro de este orden de ideas, Restrepo (2004) plantea tres fases para el método IAP, las cuales buscan transformar las prácticas pedagógicas, en la fase 1 se centra la problemática a transformar, denominada deconstrucción de la práctica, seguidamente en la fase 2 se planean y aplican acciones de mejoramiento, fase de reconstrucción y por último en la fase 3 se verifica la efectividad de las acciones propuestas, fase de verificación de la efectividad de la práctica, entendidas de la siguiente forma:

Fase 1: Deconstrucción de la práctica

Esta fase se centra en la idea principal del proyecto de investigación, se recogen los datos relacionados con las variables de estudio, se planean las acciones que ayudarán a dar respuesta a los objetivos propuestos y posteriormente se realiza su aplicación. Para el desarrollo de esta fase se toma como punto de partida inicial un diagnóstico acerca del problema de investigación, de la estructura de la práctica que se está desarrollando, los fundamentos teóricos que la sustentan, las

debilidades y las fortalezas presentes en esta, para realizar una deconstrucción sólida que permita una reconstrucción y transformación de dicha práctica.

Fase 2: Reconstrucción de la práctica

En el desarrollo de la segunda fase se realiza una reconstrucción de la práctica pedagógica, tomando como base la reflexión y análisis desarrollado en la fase uno, lo cual permitirá establecer las falencias presentes con el fin de crear alternativas más afectivas en la práctica. Para esta reconstrucción es indispensable la búsqueda y lectura de referentes pedagógicos que sirvan de apoyo en el diseño de una nueva práctica y se consolide un saber pedagógico subjetivo, funcional y práctico para los docentes autores de este proceso, guiados desde la propia experimentación y ensayo de esta práctica, para identificar la efectividad de los componentes planteados a través de los resultados arrojados.

Fase 3: Validación de la efectividad de la práctica

Esta última fase, tiene como finalidad validar la efectividad de la práctica diseñada o reconstruida, determinando su capacidad práctica en el desarrollo de los propósitos propuestos en la educación. En esta, se realiza un ciclo final interno del proceso, que más adelante se recrea en otros ciclos sucesivos a dicha investigación, debido a que esta alternativa no es un nuevo patrón pedagógico, sino una prueba de efectividad de la transformación de la praxis. Esta será verificable a través de un monitoreo o seguimiento por medio de instrumentos de recolección de información como los diarios de campo, que resultan ser una herramienta útil en este proceso tal como lo señala Restrepo (2004) “los relatos del diario de campo, interpretados o releídos luego con intencionalidad hermenéutica, producen conocimiento acerca de las fortalezas y efectividad de la práctica reconstruida, y dejan ver también las necesidades no satisfechas, que habrá que ajustar progresivamente.” (p. 56). En este sentido el docente puede comprender las fortalezas y

efectividad de la práctica reconstruida, así como también las debilidades presentadas y los aspectos a mejorar progresivamente luego de una lectura reflexiva de estos instrumentos.

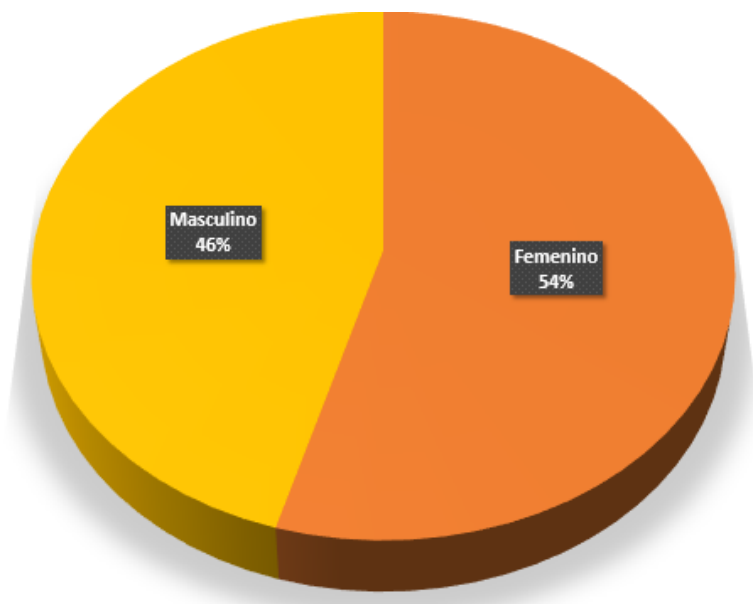
Participantes

La población del presente proyecto de investigación, son estudiantes del grado quinto de la Institución educativa Santa Fe, en total 101 estudiantes los cuales se encuentran distribuidos en las 9 sedes de la institución. Esta población está ubicada en la zona rural del municipio de Montería – Córdoba, como se ilustra en la Fig. 2. Los estudiantes son niños integrantes de familias que pertenecen a estratos socioeconómicos 1. Sus padres son personas dedicadas a labores informales como la agricultura y ganadería. Los hombres trabajan en fincas aledañas cultivando la tierra y las mujeres son amas de casa dedicadas al cuidado de los hijos y el hogar, académicamente son adultos que solo cursaron la básica primaria y otros son analfabetas. (PEI, 2019).

Población intervenida

En el estudio participarán 22 estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Santa Fe, Sede Santa Fe (Principal). Los estudiantes oscilan en edades entre los 10 y 13 años, de los cuales 10 son de género femenino y 12 de género masculino. Todos pertenecientes a la Vereda Santa Fe del municipio de Montería – Córdoba.

Figura 7. Población intervenida por género



Nota: Elaboración propia.

Este grupo fue seleccionado por la facilidad del acceso a la institución, ya que el grupo investigador ejerce la docencia en dicha sede, lo que facilita la ejecución de las estrategias propuestas. Por otra parte, es posible decir que debido a los resultados que han arrojado las pruebas de saber en años anteriores (Tabla. 2), existe la dificultad en el desarrollo de la competencia científica evaluada, presentándose bajos niveles académicos. Por tal motivo surge la necesidad de intervenir este grado para mejorar dichos niveles a partir de la propuesta pedagógica presente en esta investigación.

El procedimiento para la selección de este grupo no fue probabilístico o dirigido; dado que, al ser un único grado en la sede en la cual se realiza la investigación no se requiere escoger una muestra aleatoria, sino que se toma en cuenta la experiencia de la práctica docente en este grado y los informes académicos correspondientes a periodos anteriores que dan cuenta de la necesidad de una investigación y posterior intervención, lo que determina la intencionalidad de dicho procedimiento.

Tabla 2. Registro pruebas saber grado Quinto en Ciencias Naturales en los últimos tres años de realizadas.

AÑO	NIVELES DE DESEMPEÑO			
	INSUFICIENTE	MÍNIMO	SATISFACTORIO	AVANZADO
2012	23%	65%	12%	2%
2014	27%	55%	14%	4%
2016	15%	59%	22%	4%

Nota: Icfes

Según los resultados obtenidos en los últimos años donde se realizó la prueba saber en el área de Ciencias Naturales, es posible concluir que dentro de los niveles de desempeño el 85% y 90% de los estudiantes se han ubicado en los criterios de insuficiente y mínimo respectivamente, y solo el 3.3% en promedio, ha logrado situarse en el nivel de avanzado en los últimos tres años. Resultados que justifican la selección de la población participante de este estudio.

Categorías de Estudio

Las categorías definidas surgen del análisis de cada uno de los objetivos específicos planteados, permitiendo un estudio centrado en la investigación cualitativa y mayor enfoque en las técnicas de recolección de la información. La siguiente tabla establece relación directa entre los objetivos específicos, las categorías y subcategorías.

Tabla 3. Categorías o variables del estudio.

Objetivos Específicos	Categorías	Subcategorías	técnicas	Instrumentos
Identificar el estado inicial del conjunto de habilidades correspondientes al pensamiento científico para el área de Ciencias Naturales que poseen los	Habilidades del pensamiento científico	Observar Describir Clasificar	Prueba diagnóstica	Test digital (Anexo N°1) https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf3vMCv0Xkd2fssvt2q_opKSC

estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe en el periodo 2020-2021.				Y- JWePN96o7n6P 2pSv35Dxvg/vi- ewform?usp=sf _link
Plantear una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe.	Diseño de estrategia didáctica https://we.tl/t-QAOQq5KzcN	Aprendizaje por descubrimiento. Laboratorio virtual	Matriz de diseño	Guías didácticas (Anexo N°2, 3 y 4)
Aplicar una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe.	Aplicación de la estrategia.	Estructura y función de órganos, tejidos y células	Observación	Diario de campo
Evaluar los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la	Habilidades del pensamiento científico.	Observar Describir Clasificar	Prueba de conocimientos Análisis de contenido	Test digital (Anexo N°5) https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfeKf918SS2RUIzN68q2pSLFeydJ_NZkUIajFoQ5CPznuWA/vi-ewform?usp=sf_link

Institución Educativa Santa Fe.				
---------------------------------	--	--	--	--

Nota: Elaboración propia.

Definición de categorías

Categoría habilidades del pensamiento científico: teniendo en cuenta el primer objetivo específico, identificar el estado inicial del conjunto de habilidades correspondientes al pensamiento científico para el área de Ciencias Naturales que poseen los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe, es importante definir que desde la conceptualización se comprenden las Habilidades del pensamiento científico, en este caso a la luz de Villagra et al. (2014), quien las define como competencias fundamentales que propician en los estudiantes la construcción de aprendizajes más estructurados, del mismo modo, la enseñanza de las ciencias posibilita el desarrollo de actitudes y el fortalecimiento sobre las formas de concebir el aprendizaje en el ámbito escolar. En esta categoría se tomarán como subcategorías tres habilidades de pensamiento las cuales son: Observar, Describir y Clasificar, conceptualizadas por Palos (2011) de la siguiente manera:

Observar: La habilidad de observar consiste en un proceso mental donde se fija la atención en un objeto, en una persona o en una situación, permitiendo con ello descubrir problemáticas y hallar explicaciones. A través de la observación el individuo logra identificar intencionalmente las cualidades o características de interés.

Describir: partiendo del resultado obtenido en la observación, el individuo puede expresar de forma verbal o escrita las características presentes en su objeto de estudio, lo cual puede realizarse de lo global a lo particular, siempre y cuando los datos sean presentados de manera ordenada y utilizando un lenguaje claro y preciso.

Clasificar: la clasificación es entendida como un proceso mental que le permite al individuo agrupar personas, objetos o situaciones teniendo en cuenta sus características (semejanzas y diferencias).

- **Categoría diseño de estrategia didáctica:** el desarrollo de esta categoría está enfocado en dos subcategorías la cuales son aprendizaje por descubrimiento y laboratorio virtual, para ello se aplicará una matriz de análisis que corresponde a la técnica a desarrollar, verificando los avances, aspectos en común y las fortalezas, para tenerlos en cuenta como referente en la investigación. Para definir las subcategorías vale retomar la revisión teórica previamente realizada donde se entiende el aprendizaje por descubrimiento como el proceso por medio del cual el estudiante descubre los saberes, concepto y teorías que le resulten de interés al tiempo que logra solucionar las problemáticas que se le presentan en su contexto, es decir que el docente se convierta en un mediador y no quien comunica el saber para que sea el estudiante sea quien lo descubra, Bruner (1996). Por otra parte, los laboratorios virtuales son un ambiente de enseñanza práctico, en el que el maestro a partir de recursos tecnológicos dispuestos en línea facilita la experimentación práctica del estudiante para superar el uso exclusivo de la enseñanza teórica de las ciencias y ampliar así el desarrollo de todas las competencias propuestas en esta área, (Firman & Irwanto, 2017).
- **Categoría Aplicación de la estrategia:** esta categoría es entendida como una fase pedagógica por medio de la cual, el equipo investigador implementará las estrategias diseñadas para el mejoramiento de los aprendizajes sobre la temática abordada, a partir de recursos educativos innovadores, para la transformación de la praxis educativa.

Así mismo, las estrategias están enfocadas en líneas temáticas que corresponden a la subcategoría estructura y función de órganos, tejidos y células contenidas en el DBA N° 3 (DBA, 2015). El cual es un tipo de saber, que hace parte de los contenidos básicos que el estudiante debe alcanzar en este grado y área, según lo propuesto por el Ministerio de Educación MEN (2015).

La cuarta categoría coincide con la primera debido a que, en esta fase de la investigación, se hará la verificación de los aprendizajes desarrollados en este sentido, a partir de la implementación de la estrategia propuesta en este trabajo.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas serán construidas a partir del análisis de cada uno de los objetivos específicos, considerados como las metas de este estudio, las cuales se realizarán de manera continua, en todo el proceso investigativo, los instrumentos a aplicar se enfocarán principalmente en la obtención de información, que permitirá establecer la ruta a seguir para el desarrollo de cada objetivo propuesto.

Para el primer objetivo específico, la técnica a utilizar es una Prueba diagnóstica, la cual consistirá en un tipo de evaluación que tiene el propósito de identificar los conocimientos presentes en los estudiantes sobre un tema concreto. Marí (2001), citado por Arriaga (2015) considera que la prueba diagnóstica educativa, es un proceso de indagación científica, el cual se apoya en una base epistemológica y se constituye por individuos o entidades, con el fin de comprender la situación que presentan.

Por tal razón, esta investigación busca conocer la aprehensión que poseen los estudiantes sobre el tema estructura y función de órganos, tejidos y células, a partir, de un instrumento de acceso libre, que consistirá en un test online con la herramienta Google formulario, que permitirá

realizar un análisis de manera simultánea en la medida que sea resuelta por los estudiantes, como se ilustra en la (Tabla 3).

Para el segundo objetivo se aplicará como técnica una Matriz de diseño, la cual ilustra la propuesta pedagógica que guía la reconstrucción de la práctica. Para ello se emplearán guías didácticas (laboratorio virtual) como instrumento, las cuales estarán elaboradas de manera innovadora e interactiva por medio de recursos educativos digitales, con el propósito de despertar en el estudiante el interés por la asignatura de estudio, al tiempo que propicien el aprendizaje autónomo. García (2009).

Para el tercer objetivo que está enfocado en la aplicación de la estrategia, se utilizara la técnica de observación, la cual permitirá verificar el manejo del aplicativo y el desarrollo de las actividades propuestas por el grupo investigador, aplicando como instrumento un diario de campo que permita sistematizar el proceso de aplicación, verificación de las dificultades y registro de los avances.

Para el último objetivo que consiste en evaluar los resultados obtenidos, se emplea como técnica de investigación, una prueba de conocimiento que permitirá evidenciar las habilidades de pensamiento científico alcanzadas en relación al estado inicial que presentaban los estudiantes, a partir un test digital con la herramienta Google formulario, que contenga los mismo aspectos que se incluyeron en la prueba diagnóstica, permitiendo de esta manera verificar los avances obtenidos en los estudiantes. Complementario a ello, se hará un análisis de contenidos sobre las percepciones que tienen los estudiantes sobre la implementación del recurso.

Ruta de investigación

Esta investigación se profundiza desde el método IAP y desde la relación entre los objetivos y las técnicas de recolección de información. Para ello, se desarrollan tres fases tal

como las plantea Restrepo (2004): Deconstrucción de la práctica, Reconstrucción de la práctica y Validación de la efectividad de la práctica.

Figura 8. Fases de la investigación.



Nota: Construcción propia

Fase 1: Deconstrucción de la práctica

En esta primera fase el grupo investigativo, lidera un proceso reflexivo sobre la práctica pedagógica procedimental, partiendo la observación de las clases, y del análisis de resultados de las pruebas externas del área en estudio, seguidamente se desarrollará una prueba diagnóstica semiestructurada que permita diagnosticar el estado inicial sobre el conjunto de habilidades correspondientes al pensamiento científico presentes en los estudiantes, respondiendo de esta manera al primer objetivo planteado. Todo lo anterior, permitirá dar cuenta de debilidades y

fortalezas presentes en la praxis educativa con el objetivo de transformar y enriquecer el proceso académico de los estudiantes.

Fase 2: Reconstrucción de la práctica

La anterior fase permitirá arrojar elementos, que servirán de base para la construcción de una nueva práctica pedagógica, a partir de una herramienta dinamizadora, que se encontrará contextualizada entre la teoría y la práctica. Esta fase permitirá que los docentes desarrollen los contenidos procedimentales de una forma novedosa y óptima, la cual se irá perfeccionando a medida que este ejerza un buen desarrollo de la herramienta y descubra nuevas alternativas pedagógicas para el servicio de la educación (Restrepo, 2004).

Por otra parte, la población participante desarrollará las actividades planteadas de manera didáctica, fortaleciendo de esta manera el proceso investigativo. Así mismo, se generarán espacios reflexivos en torno a los hallazgos encontrados en la deconstrucción mediante la aplicación de una entrevista, la cual permite obtener conocimiento sobre las debilidades y puntos de vista acerca de la implementación de la herramienta.

Fase 3: Validación de la efectividad de la práctica

En esta última fase se comprenderá el proceso de implementación de la nueva práctica pedagógica, en la cual se verificará su efectividad, a partir de los indicadores que evidencian mejores resultados. Para la evaluación de esta nueva práctica se utilizará como técnica una prueba de conocimiento, que permitirá comparar los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica con el test final, identificando de esta manera las fortalezas, la efectividad de la práctica reconstruida y las falencias no alcanzadas, mediante un análisis estadístico comparativo entre ambas pruebas, de acuerdo a los componentes evaluados, que serán ajustadas paulatinamente.

Recursos para el análisis de datos

El análisis de los datos se hará teniendo en cuenta la naturaleza de los mismos que se generan en cada uno de los instrumentos como se expondrán a continuación. Los resultados de los instrumentos de carácter cuantitativo como los Test se analizarán mediante la técnica del análisis estadístico descriptivo con el uso de la herramienta Microsoft Excel, mediante el siguiente procedimiento: tabulación de los datos: donde se sistematizan en una base de datos los resultados de la evaluación pregunta por pregunta

- Depuración de la base de datos: se revisarán el detalle de cada respuesta para garantizar coherencia, repeticiones y demás errores que pudieran afectar el resultado del análisis
- Análisis y tabulación de los datos: se graficarán los resultados de cada uno de los ítems de los instrumentos para organizar y presentar los resultados en el informe final.

Por otra parte, en lo que se refiere a los datos cualitativos que se generen de técnicas como el análisis de contenidos, se interpretara mediante el uso de un software especializado en el análisis de datos cualitativos como lo es el Atlas Ti versión 9, que permite realizar una codificación línea a línea de los discursos de los participantes para establecer relaciones semánticas entre las mismas, a partir de lo cual se obtendrán resultados del siguiente tipo:

- Redes semánticas: que permite concluir interpretaciones o asociaciones entre las principales categorías de análisis
- Análisis de coocurrencias: permite establecer relaciones entre categorías y participantes
- Tablas de códigos: permite valorar el conteo de aparición de códigos para concluir sobre valoraciones más reiterativas de los participantes.

- Triangulación: este proceso nos permitirá establecer una comparación entre los análisis cuantitativos y cualitativos para garantizar la confiabilidad de los resultados y las conclusiones finales.

Capítulo IV. Intervención pedagógica o innovación TIC, institucional u otra:

Resultados

Este apartado da cuenta de los resultados de la investigación, organizado en cada una de las fases propuestas en la metodología presentada como se platea a continuación.

Resultados de la fase de Deconstrucción de la práctica

Esta primera fase obedece al primer objetivo específico establecido en esta investigación, identificar el estado inicial del conjunto de habilidades correspondientes al pensamiento científico que poseen los estudiantes objeto de estudio.

En primer lugar, se analizaron las variables que nos ayudan a comprender mejor las características de la población estudiadas tales como la edad, el género, la composición familiar y el nivel académico que presentan los niños y niñas frente a las temáticas abordadas.

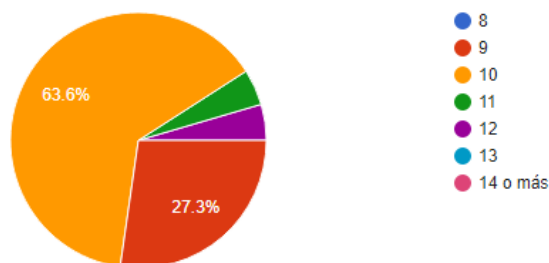
Caracterización de la muestra

En lo referente a la edad de los estudiantes objeto de estudio, ilustrado en la Figura 9, se encontró que el 63.6% presenta edades de los 10 años, por su parte, el 27.3% de los estudiantes se encuentran de 9 años, finalmente el porcentaje inferior es representado por estudiantes entre los 11 y 12 años. Lo cual evidencia que la población cuenta con la edad regular promedio para este grado.

Figura 9. Edades de los participantes

1. Edad

22 respuestas



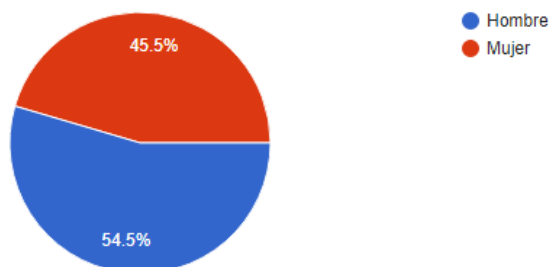
Nota: construcción propia

En lo concerniente al género, ilustrado en la Figura 10, el porcentaje obtenido es parecido entre los hombres y mujeres, el 54.5% son de género masculino, mientras que el 45.5% del género femenino.

Figura 10. Género de los participantes

2. Género

22 respuestas



Nota: construcción propia

Frente a la composición familiar, analizada en la Figura 11, se pudo evidenciar que el 45.5% de los estudiantes vive solamente con la mamá, el 40.9% vive con ambos padres y el 13.6% de ellos vive con otros familiares que se encuentran a cargo de los menores, los cuales pueden ser tíos y abuelos. La composición familiar reflejada en este ítem llama la atención del grupo investigador puesto que el acompañamiento escolar no es recibido por ambos padres, lo

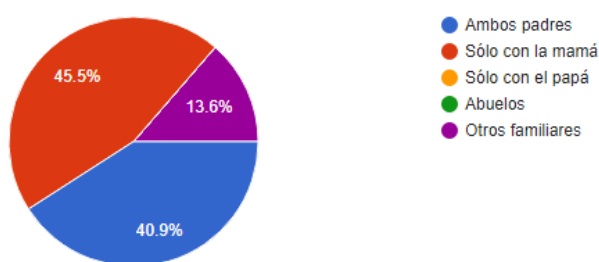
cual puede repercutir en resultados académicos posteriores. Ya que se evidencia una composición familiar irregular en aproximadamente el 60% de las familias representadas en la muestra.

De acuerdo con lo anterior, Domínguez (2010) plantea que la educación es deber tanto de los padres como de los propios alumnos y del centro educativo, permitiendo de esta manera que el proceso escolar sea mucho más fructífero y eficaz y por ende cuyos resultados sean mejores. Así mismo, esta participación colectiva favorece la autoestima de los alumnos y el vínculo entre padres e hijos.

Figura 11. Composición familiar

3. ¿Vive con?

22 respuestas



Nota: construcción propia

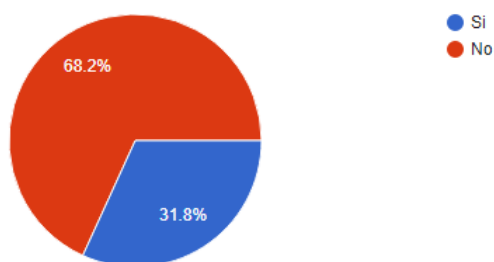
Familiarización de los estudiantes con el componente práctico de las Ciencias

Como se muestra en la Figura 12 el 68.2% dice no conocer el laboratorio de su institución, mientras el 31.8% restante manifiesta conocerlo.

Figura 12. Los estudiantes conocen el laboratorio

4. ¿Conoces el laboratorio de tu Institución?

22 respuestas



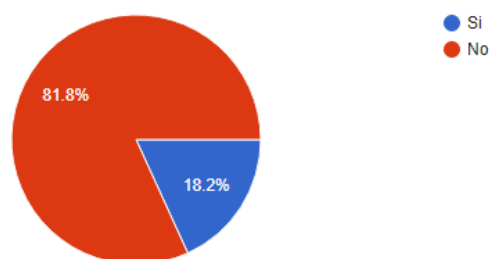
Nota: construcción propia

En lo que se refiere al interrogante que indaga sobre la experiencia de recibir una clase en el laboratorio de la Institución Educativa, se evidenció que el 81.8% de los estudiantes no la han recibido y el 18.2% si lo ha hecho.

Figura 13. Experiencia de aprendizaje en el laboratorio

5. ¿Te han dado una clase de Ciencias Naturales en el laboratorio de tu Institución?

22 respuestas



Nota: construcción propia

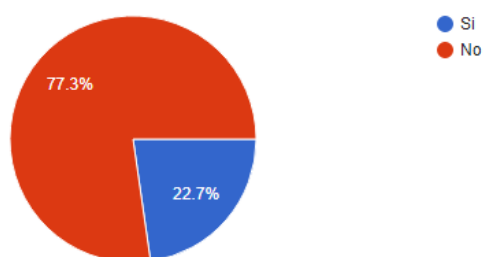
Con relación a la Figura 14, la cual hace referencia a la manipulación de los implementos de laboratorio, se evidencia que un 77.3% de los estudiantes no lo han usado, mientras que el 22.7% manifestó haberlos manipulados.

Ahora bien, en cuanto a este t3pico, guarda una estrecha dependencia con los dos interrogantes anteriormente planteados, ya que, si un gran porcentaje dice no conocer y recibir clases en este recinto, es evidente el no haber manipulado este tipo de instrumentos, trayendo consigo una inexperiencia al utilizarlos ya que no est3n acostumbrados a ello, As3 mismo, puede reflejarse cierto temor y poca participaci3n en el desarrollo de una experiencia procedimental.

Figura 14. Manipulaci3n de implementos de laboratorio

6. ¿Has manipulado los implementos del laboratorio de tu Instituci3n?

22 respuestas



Nota: construcci3n propia

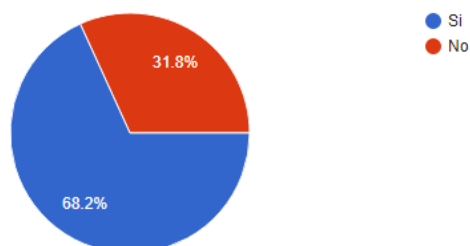
Por otro lado, en lo referido a las clases pr3cticas del 3rea de estudio, ilustrada en la Figura 15, el 31.8% manifiesta no haberlas recibido, mientras que el 68.2% respondi3 que si las recibieron.

En observancia de lo anterior, se refleja un porcentaje negativo al indagar sobre este 3tem, ya que el no incluir dentro del plan curricular las pr3cticas de laboratorio en primaria, est3 repercutiendo notoriamente en los resultados como fue expresado inicialmente en esta investigaci3n. Es por ello, que se hace necesario mejorar la metodolog3a de enseñanza que se est3 implementando dentro de las aulas de clases, a partir, de capacitaciones o programas de formaci3n docente.

Figura 15. Clases prácticas de Ciencias Naturales en el aula

7. ¿Has recibido clases prácticas de Ciencias Naturales en tu salón de clases?

22 respuestas



Nota: construcción propia

En relación, a los interrogantes cuatro, cinco, seis y siete presentes en la subcategoría del componente práctico de las ciencias, autores como Morcillo et al., (2007), Keller y Keller, (2005) y Jiménez (2014) destacan el valor de los laboratorios virtuales en el desarrollo de los aprendizajes procedimentales de las ciencias, al tiempo que le permite a los docentes superar las prácticas pedagógicas tradicionales en un espacio físico donde los estudiantes realizan diferentes procesos como la observación y el análisis. Todo ello, apunta al desarrollo de competencias y aprendizajes significativos.

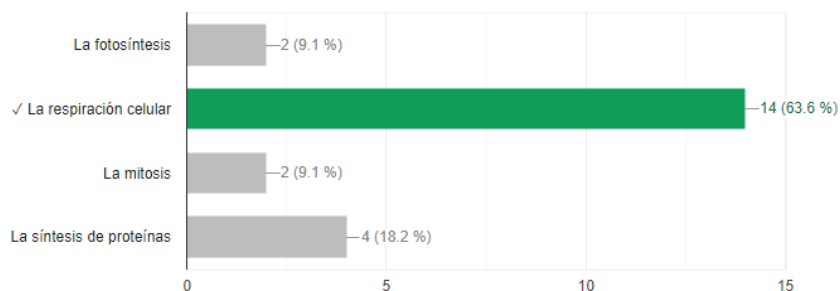
Conocimiento del eje temático estudiado

En lo que se refiere al interrogante presentado en la Figura 16, correspondiente al conocimiento que tienen los estudiantes sobre las funciones de las partes de la célula específicamente sobre el papel que cumplen de las mitocondrias en la célula, el 36.4% de los estudiantes respondió de manera equivocada, mientras que el 63.6% respondió de manera acertada.

Figura 16. Función de las mitocondrias en la célula

8. Las mitocondrias son partes de la célula cuya función principal es

14/22 respuestas correctas



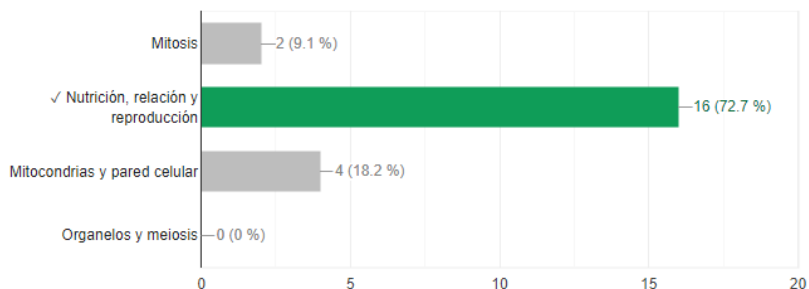
Nota: construcción propia

En este mismo tipo de interrogantes enfocados en las funciones de la célula, los porcentajes obtenidos en las Figura 17, muestran que el 27.3% de los estudiantes no contestaron correctamente, por su parte, el 72.7% se inclinó por la opción correcta.

Figura 17. Funciones de la célula

9. Son funciones de la célula

16/22 respuestas correctas



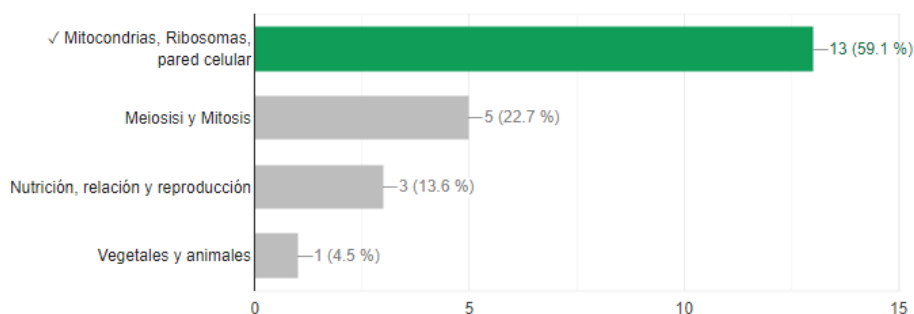
Nota: construcción propia

En este mismo sentido, en la Figura 18 se ilustra la percepción de los estudiantes con respecto a las partes de la célula. Encontrando que el 40.9% mostró equivocación al responder y el 59.1% restante acertó al contestar.

Figura 18. Partes de la célula

10. Son partes de la célula

5/22 respuestas correctas



Nota: construcción propia

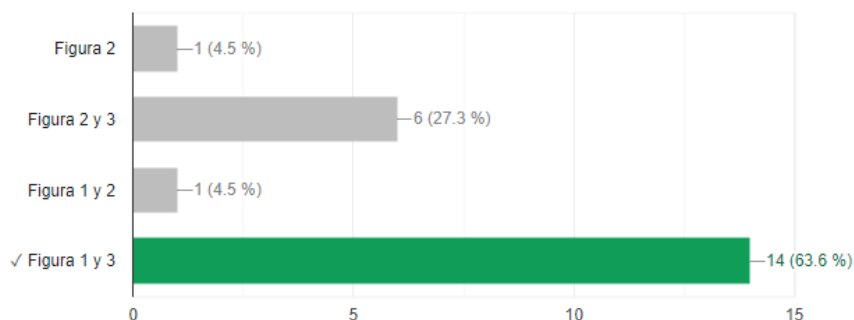
En lo concerniente a los interrogantes ocho, nueve y 10 anteriormente presentados, que corresponden a la temática de estudio la célula, los cuales se centran en las funciones de las mitocondrias, la célula y sus partes. De esto, es claro que los estudiantes, presentaron un resultado aceptable, deduciendo que los contenidos no han sido asimilados y que puede existir un menor desarrollo de las competencias.

Los conocimientos presentes en los estudiantes en relación al interrogante 11, el cual hace referencia a los tejidos animales tal como se evidencia en la Figura 19, el 36.4% respondió de manera errónea, por su parte, el 63.6% indicó de manera asertiva. En este caso, se puede evidenciar que, aunque existían respuestas con dos opciones correctas de acuerdo con la imagen, más de la tercera parte de los estudiantes escogieron la opción errónea al no relacionar de manera correcta las imágenes, lo cual evidencia un aspecto por mejorar. En consecuencia, estos alumnos presentan dificultad para desarrollar la habilidad de comparación partiendo de imágenes y textos previamente estudiados.

Figura 19. Presencia de tejido animal

11. En las siguientes imágenes ¿Dónde se observa tejido animal?

20/22 respuestas correctas



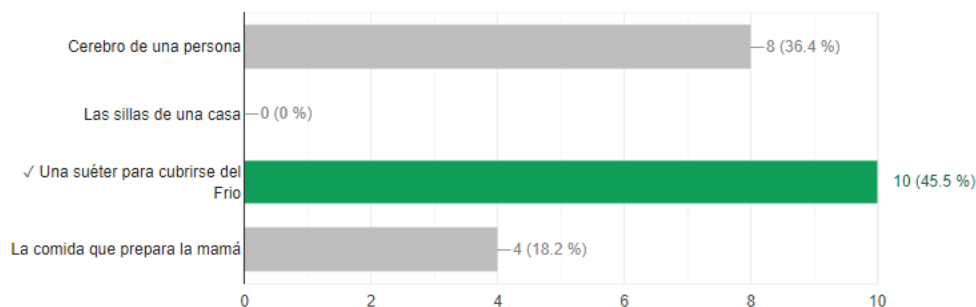
Nota: construcción propia

En este mismo sentido, en el interrogante que pide relacionar objetos cotidianos con una parte de la célula, en este caso de la membrana celular, el 54.5% de respuestas por parte de los estudiantes fueron incorrectas mientras que el 45.5% de respuestas fueron correctas. También se identifican dificultades en las habilidades de comparación con la relación a la temática estudiada.

Figura 20. Comparación entre objetos cotidianos y la membrana celular

12. A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Membrana celular?

10/22 respuestas correctas



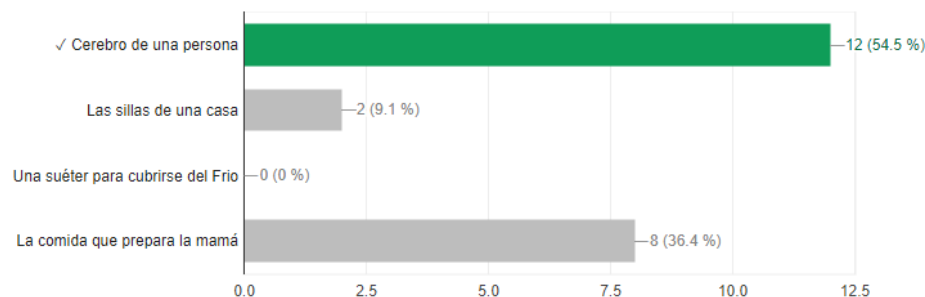
Nota: construcción propia

En este orden de ideas, la Figura 21 expresa un interrogante centrado en la comparación del núcleo celular con un objeto cotidiano, se halló que el 45.5% de los estudiantes respondió de manera incorrecta, mientras que el 54.5% contestó correctamente.

Figura 21. Comparación entre objetos cotidianos y el núcleo celular

13. A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Núcleo celular?

12/22 respuestas correctas



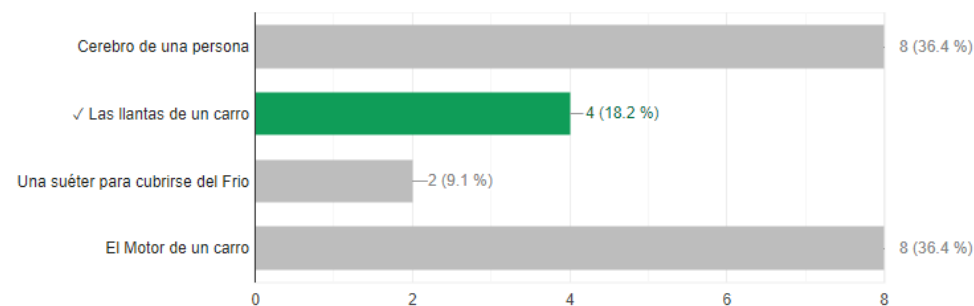
Nota: construcción propia

De manera similar, se puede notar que, para este ítem expresado en la Figura 22 los estudiantes presentan notorias falencias al comparar la mitocondria con un objeto cotidiano evidenciado en un 81.8% y solo el 9.1% eligió la opción correcta.

Figura 22. Comparación entre objetos cotidianos con la mitocondria

14. A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Mitocondria?

4/22 respuestas correctas



Nota: construcción propia

Al analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en los ítems 12 y 13 se puede concluir que existe un desarrollo aceptable de la habilidad de comparación, al tiempo que no logran contextualizar la temática con objetos de su entorno. Por su parte en el interrogante 14, se presentó un nivel de insuficiencia al responder. Se puede concluir que, aunque los tres

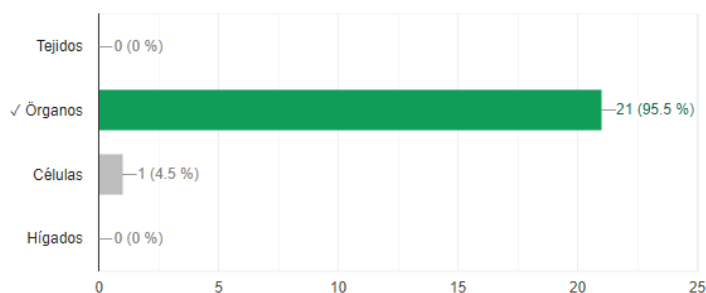
interrogantes se hayan presentado de forma similar el conocimiento de los estudiantes frente a las funciones de las partes de la célula necesita ser reforzada, lo cual originaría mejores resultados a futuro.

Para el caso concreto, del interrogante 15 parte de la observación de una gráfica relacionada con la composición de un sistema. Un mínimo porcentaje del 4.5% de estudiantes respondió de manera incorrecta, a su vez se evidencio un satisfactorio resultado del 95.5%. Todo ello expresado en la Figura 23.

Figura 23. Concepto de órganos

15. En la gráfica se representa el sistema digestivo de un Sapo. Teniendo en cuenta la gráfica se puede concluir que un sistema esta compuesto por varios:

21/22 respuestas correctas



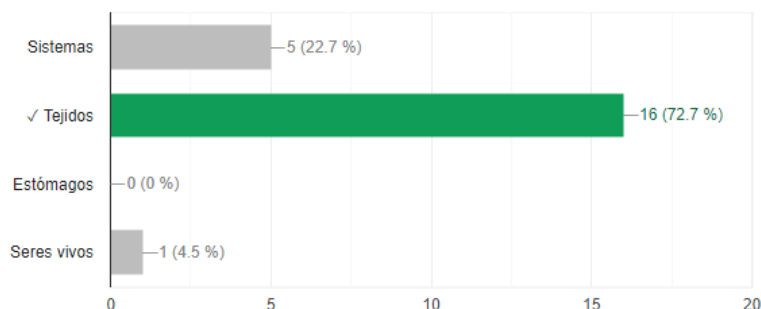
Nota: construcción propia

Finalmente, en lo que respecta a la composición de los órganos se encontró que el 27.3% de los estudiantes ha respondido de manera incorrecta, como es expresado en la Figura 24 y el 72.7% respondió de manera correcta al interrogante.

Figura 24. Órganos

16. Un órgano está compuesto por varios

16/22 respuestas correctas



Nota: construcción propia

En lo concerniente a la temática de órganos, establecida en esta investigación cabe concluir que los estudiantes respondieron satisfactoriamente a los dos últimos interrogantes el 15 y el 16, lo cual representa escolarmente un buen manejo del tema. Por tal motivo, se deduce que los educandos presentaron mayor interés para asimilar y desarrollar el tópico, aunque los resultados son mejores que los componentes anteriores siguen presentándose dificultades frente a esta temática.

Resultados de la fase de Reconstrucción de la práctica

Una vez realizado el diagnóstico correspondiente a la fase de deconstrucción de la práctica se plantea la siguiente intervención pedagógica como respuesta a las deficiencias didácticas, de aprendizaje y de enseñanza identificadas en dicha fase, considerando que el segundo objetivo específico de este trabajo propone plantear una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe.

Este apartado, estará compuesto por la exposición de la propuesta pedagógica que fundamenta el diseño del laboratorio virtual seguido de la explicación de dicho recurso como herramienta didáctica para responder a las necesidades diagnosticadas previamente.

Propuesta pedagógica del laboratorio virtual

Por lo que se refiere a la propuesta pedagógica, se dispuso que la parte inicial se encuentra ligada a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica establecida en el primer objetivo específico. De esta manera, se estructuraron guías didácticas teniendo en cuenta las dificultades presentadas por los estudiantes sobre la temática abordada en este estudio. El diseño de las actividades permitirá no solo superar las falencias, sino llevar el aprendizaje procedimental de las Ciencias al uso de la tecnología, lo cual será de gran ayuda e interés en la obtención de aprendizajes significativos.

Por consiguiente, la estructura del componente pedagógico del recurso educativo digital “Laboratorio virtual”, se encuentra dividido en tres guías didácticas contemplando las temáticas: la célula, los tejidos y los órganos. En cada una de ellas, el estudiante hallará inicialmente aspectos sobre la identificación de la institución, los referentes curriculares y la introducción. Seguidamente, se contará con cuatro momentos pedagógicos.

- El primer momento denominado “Momento de Exploración”, permitirá verificar los conocimientos iniciales que presenta el estudiante sobre la temática y el manejo de la herramienta tecnológica. Así mismo, se contará con un paso a paso que orientará el proceso a desarrollar.

- El segundo momento que se ha contemplado es el de “Estructuración” el cual permitirá que el educando construya los conocimientos básicos sobre el tema. De igual manera cuenta con una secuencia instructiva.
- El tercer momento es el de la “Evaluación”, el cual le permitirá al grupo investigador verificar los aprendizajes que se han obtenido por parte de los estudiantes durante esta unidad didáctica.
- Finalmente, el último momento que enmarca la construcción de esta guía pedagógica es el “Momento de Reflexión” diseñado con el propósito de realizar un análisis crítico sobre el recurso y las actividades, al tiempo, que permita hacer una retroalimentación de esta propuesta para futuros procesos.

Lo anteriormente expresado puede ser observado en la descripción que se realiza en cada una de las guías.

Guía de aprendizaje No. 1 “la Célula”

El momento de Exploración iniciará partiendo de los aprendizajes que tienen los estudiantes de acuerdo con el diagnóstico desarrollado anteriormente, en este momento se desarrollara la primera actividad denominada ¿Cómo estaría estructurado mi colegio si fuese una célula? Para ello, inicialmente el estudiante deberá leer la historia “Mi colegio como unidad fundamental y funcional” y luego dirigirse al recurso digital “La ciencia desde otro lente” y cumplir con cada uno de los pasos requeridos para la actividad.

En el momento de Estructuración los estudiantes desarrollarán la segunda actividad, la cual se encuentra diseñada en realidad aumentada “Actividad AR”, permitiendo el desarrollo de las habilidades de observación y clasificación al momento de identificar los orgánulos

pertenecientes a cada tipo de célula al escanear los marcadores sugeridos. Así mismo, se tendrá en cuenta el manejo e interiorización del material de estudio alojado en el botón “contenidos temáticos”. En el cual se encontrará toda la información necesaria para cada temática, en este caso la célula, tipos de células, orgánulos celulares y su función.

El tercer momento, contará con el desarrollo de una actividad procedimental, en la que se realizará la simulación de una práctica de laboratorio, la cual consiste en observar las células de la membrana de una cebolla desde dos tipos de lentes, simulando la vista desde el microscopio, para luego sistematizar los resultados de la praxis realizada. Consolidando de esta manera el componente procedimental de las Ciencias y por ende garantizar la apropiación de los contenidos abordados.

Durante el momento de Evaluación se revisará el proceso presentado por los estudiantes en las tres unidades didácticas, analizando los avances y dificultades obtenidos en el cuestionario planteado (Ver anexo 2), el cual se encuentra conformado por 10 interrogantes, relacionados con las temáticas abordadas y el desarrollo de actividades establecidas en los anteriores momentos.

Finalmente, el momento de Reflexión permitirá al grupo investigador tener conocimiento detallado sobre el planteamiento de las actividades a través de cuatro interrogantes establecidos en el botón “reflexionemos” en el recurso, así como una retroalimentación pedagógica del proceso. (Ver anexo 2)

Guía de aprendizaje No. 2 “Tejidos”

En el momento de Exploración, los estudiantes ingresarán al recurso digital dirigiéndose al botón Tejidos, deberán leer la descripción de la actividad planteada y observar un video sobre

la temática que se abordará, para luego realizar un listado de las ideas de mayor interés presentadas en este.

En el segundo momento, la actividad se desarrollará a través de realidad aumentada observando los tejidos, sus clases y función. Para ello es necesario que el estudiante revise con anterioridad los contenidos temáticos para luego dirigirse al botón “Actividad AR” y poder iniciar con el desarrollo, la cual consiste en escanear los marcadores de acuerdo al tejido que se indique en la pantalla, enfocando con el lente de la cámara el correcto y anotar las principales características de cada uno de ellos en el recuadro dispuesto para cada uno. Es necesario observar los instructivos para un óptimo proceso.

En los momentos tres y cuatro que corresponden a la Evaluación y Reflexión se empleará el mismo procedimiento de la guía número uno. (Ver anexo 3)

Guía de aprendizaje No. 3 “Órganos”

La actividad exploratoria denominada ¿Dónde están localizados los órganos más importantes del cuerpo humano? Se realizará de manera gráfica, partiendo de la realización de la silueta del cuerpo del estudiante, para luego dibujar cada uno de los órganos que ha asimilado teniendo en cuenta el tamaño y su posición. Es importante tomar evidencias fotográficas donde se demuestre el desarrollo de la actividad.

Para el segundo momento, el estudiante deberá interiorizar los contenidos temáticos sobre los “Órganos” e iniciar con el desarrollo de la actividad en realidad aumentada. Una vez se dirija a esta, deberá escanear los marcadores de los órganos para visualizarlos y hacer la anotación de la función principal y sus características más importantes de cada uno de ellos.

En el momento de Evaluación y de Reflexión se emplea el mismo procedimiento de la guía número uno. (Ver anexo 4)

Fase de diseño del recurso tecnológico

En lo referente al diseño tecnológico del recurso, encontramos que este ha sido diseñado en la aplicación Unity creada por la empresa Unity Technologies. La cual es un software que permite muchas funcionalidades en tiempo real, inicialmente diseñada para videojuegos pero que a su vez permite el desarrollo de programaciones de imágenes en 2D y 3D, animaciones de audio y video, así como también diseñar herramientas de navegación para inteligencia artificial o realidad virtual.

Del mismo modo, se implementaron algunos modelos 3D llamados "paquete de células de biología" para el desarrollo de algunas actividades como las referentes al contenido temático célula, específicamente las relacionadas con realidad aumentada. Estos modelos fueron comprados directamente desde la Asset Store de Unity, la cual ofrece estas opciones de complementos. Así mismo, en lo que respecta a todos los softwares utilizados, se encuentra Adobe Illustrator, el cual fue seleccionado para vectorizar las imágenes ya que este se ajusta a las propiedades de la aplicación en uso con total facilidad.

Cabe resaltar que este recurso es totalmente Offline, lo cual es una característica fundamental en el diseño de esta propuesta, debido a la población y las limitantes de conectividad presentes en la comunidad donde se está desarrollando la presente investigación. Por tal razón se optó por dicha aplicación, ya que ésta tiene la propiedad de que todas las herramientas que se utilicen en ella, se pueden cargar manualmente, es decir, fuera de línea y sean configuradas desde la misma aplicación. No obstante, este proceso puede generar que la aplicación se torne un poco más pesada y que requiera mayor espacio en el dispositivo donde se

instale, aunque para el caso de este recurso propiamente, no lo es ya que muchos de los elementos están dados por textos, salvo las actividades relacionadas con realidad aumentada que pueden ser un poco más lentas al cargar.

Teniendo en cuenta lo anterior, se trató de optimizar este recurso de tal forma que se ajuste a diferentes dispositivos móviles y tenga total funcionalidad. Las resoluciones con las cuales se trabajaron las actividades, están dadas inicialmente por la aplicación, pero para mayor eficiencia se programó mediante los archivos básicos del dispositivo con el fin de tener la misma configuración y que esta al momento de ser instalada, se ajuste automáticamente a dicha resolución.

Por otra parte, en lo que respecta a la organización y navegación del recurso una vez instalado en el dispositivo, se puede observar una interfaz amigable y fácil de entender por parte del usuario. Esta se encuentra organizada a través de un menú inicial que contiene los siguientes botones y su respectivo contenido de la siguiente manera como se ve en su matriz de diseño.

Video Instructivo: es un elemento multimedia que permite al usuario una guía clara acerca del manejo del recurso y el desarrollo de las actividades diseñadas, el paso a paso que deben seguir para cumplirlas satisfactoriamente y la oportunidad de revisarlo las veces necesarias si se presenta alguna dificultad en el transcurso de la exploración de este.

Información Curricular: contiene de forma clara y textual la identificación pedagógica de trabajo bajo la cual se sustenta esta propuesta de investigación. En este encontramos aspectos como área, grado, estándares, DBA, competencias y objetivos de aprendizaje.

Contenidos Temáticos: en este apartado se despliega un submenú que corresponde a los contenidos temáticos de Célula, Tejido y Órganos, en los cuales está contenida toda la información conceptual de forma clara y organizada.

Célula: en este espacio se encuentran alojadas las actividades concretas sobre este contenido temático, al ingresar en él se encuentran tres sub botones que permiten identificar el momento de exploración (Actividad Exploratoria), el momento de estructuración (Actividad en realidad aumentada, AR) y el momento de transferencia (Laboratorio).

Tejidos: En este botón encontramos un submenú con el momento de exploración (Actividad Exploratoria) y el momento de estructuración (Actividad en realidad aumentada, AR), las cuales le permiten al estudiante el desarrollo de esta temática.

Órganos: En esta sección se encuentran alojadas las actividades concernientes al momento de exploración (Actividad Exploratoria) y al momento de estructuración (Actividad en realidad aumentada, AR), con el fin de obtener los aprendizajes relacionados la temática de órganos.

Evaluación: En este espacio se encuentra una evaluación que consta de 10 preguntas, diseñadas para completar, seleccionar, ubicar y escribir. Con esta evaluación se busca que el estudiante coloque en práctica los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las actividades propuestas en el recurso.

Reflexionemos: Este último momento le permite al estudiante hacer un proceso de autoevaluación y reflexión crítica sobre el recurso, en él se proponen cuatro interrogantes que permitirán evidenciar la satisfacción y manejo obtenido durante el proceso. Así mismo, servirán de insumo para el fortalecimiento continuo de esta propuesta de investigación.

Figura 25. Menú inicial Recurso



Nota: construcción propia.

Figura 26. Información curricular.

[Volver](#)

Información curricular

Área: Ciencias Naturales
Grado: 5

Estándares
·Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.
·Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos. ·Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustento la comparación.

DBA:
Explica la estructura y función de órganos, tejidos y células.

Contenidos temáticos:
La célula, tejidos y órganos.

Competencias a desarrollar

- Observar
- Describir
- Clasificar

Nota: construcción propia

Figura 27. Contenidos temáticos

[Volver](#)

Contenidos temáticos

Célula | Tejidos | Órganos

Nota: construcción propia

Figura 28. Contenido temático sobre la Célula



Nota: construcción propia

Figura 29. Contenido temático sobre Tejidos



Nota: construcción propia

Figura 30. Información curricular sobre Órganos



Nota: construcción propia

Figura 31. Actividades de desarrollo de la célula



Nota: construcción propia

Figura 32. Actividades de desarrollo de Tejidos



Nota: construcción propia

Figura 33. Actividades de desarrollo de Órganos



Nota: construcción propia

Figura 34. Evaluación de los aprendizajes.

Volver

Evaluación

Siguiente

1. La Célula está conformada por 3 partes fundamentales que

- a. Membrana celular, citoplasma y núcleo
- b. Membrana nuclear, citoplasma y núcleo.
- c. Núcleo, jugo nuclear y cromosomas.
- d. Citoplasma, mitocondria y núcleo

2. Es un tejido del cuerpo que se encuentra en estado líquido. Está formada por un líquido amarillento llamado plasma y por células

- a. circulación
- b. corazón
- c. la sangre
- d. Plaqueta

Nota: construcción propia

Figura 35. Reflexiones pedagógicas

Volver

Reflexionemos

Queridos estudiantes, este es un espacio destinado a la reflexión pedagógica sobre la herramienta digital y su contenido, lo cual permitirá retroalimentar el proceso académico.

Para ello, te invito a responder las siguientes preguntas:

- A. ¿Qué dificultades se te presentaron durante el desarrollo de las actividades?
- B. ¿Qué aspectos te llamaron más la atención al explorar y estudiar los contenidos?
- C. ¿Las actividades presentadas fueron claras y entendibles?
- D. Que recomendaciones nos puedes aportar.

Nota: construcción propia

Ahora bien, al describir algunos de los procesos que se siguieron en la elaboración de las actividades descritas anteriormente, encontramos algunas como en la de exploración del contenido temático “célula”, donde se realizó básicamente un drag and drop, que significa arrastrar un elemento y soltarlo en un lugar determinado de la interfaz, este se realizó con programación orientada a objetos, en donde a cada palabra se le asigna la propiedad de su

posición, tamaño, interacción con la pantalla y la presión del dedo, mediante un cálculo en dos dimensiones y la creación de un APIs, el cual está encargado de desarrollar e integrar el software de la aplicación que permitiendo comunicar la aplicación con el táctil del dispositivo.

En esta misma temática de estudio, se encuentra la actividad diseñada en realidad aumentada (AR) para la cual se realizó una programación de imagen respecto a un marcador de escaneo. En la cual se utiliza la función Player Prefs o “guardar estado” que permite mediante unas líneas de código, al momento de reconocer el marcador guardar un número en un archivo de texto al que solo se puede acceder por código para finalmente construir la imagen que saldrá al enfocar o escanear con la cámara del dispositivo el marcador diseñado.

Para el reconocimiento de marcadores se utilizó una librería de Vuforia la cual es un motor de realidad aumentada, en la que estos son programados con el patrón de la imagen en un formato de PNG de 24 bits, de tal forma que a este motor se le haga más fácil reconocerla y la programación sea mucho más sencilla. Esta programación está dada en álgebra lineal, en la que básicamente el proceso consiste en reconocer los pixeles que tienen las imágenes y guardar una nueva imagen para que al momento que la cámara la detecte, la compare y si es la misma, muestre el objeto que ha sido programado.

Para finalizar la temática de célula, se diseñó la simulación de práctica de laboratorio en la cual se observan las células de una cebolla mediante el enfoque de un lente de microscopio en dos tipos de zoom. Para esta actividad se creó un APIs que permitió la interacción entre el táctil y la aplicación que se está ejecutando, programación orientada a objetos y acceso a las propiedades para el intercambio de aumento, creándose así la interacción propuesta.

Seguidamente para dar cumplimiento al contenido temático de “Tejidos” se desarrollaron dos actividades, una exploratoria donde se mencionan algunos tejidos animales y vegetales más

comunes a través de un recurso multimedia de video. Para la realización de esta actividad inicialmente se diseñó el video y luego se desarrolló mediante la herramienta multimedia gratuita Powtoon, luego se guardó manualmente en una carpeta específica de la aplicación para que este quede como recurso propio de la misma. Se utilizó un render o representación gráfica de textura en tiempo real al momento de su reproducción y se añadieron botones que permiten su visualización mediante la ejecución del método “prepared” que consiste en preparar el video para que cargue de forma óptima y permita verlo.

Así mismo, en la segunda actividad diseñada con realidad aumentada, se presentan cinco tipos de tejidos que se visualizarán al momento de escanear el marcador que se indique en la pantalla, seguidamente aparecerá un cuadro de texto donde se deben anotar las principales características de cada tejido. Para esta actividad se utilizó un programa llamado Blender que permite modelar en 3 dimensiones vértice por vértice, donde inicialmente se hace un croquis en 2 dimensiones de la figura deseada y luego se crea un modificador que permita dar volumen y esta imagen pase a ser tridimensional obteniendo la forma que esperada. Así mismo se utilizaron texturas para seleccionar colores de preferencia.

Finalmente, en las actividades que respecta al último contenido temático “órganos”, se presenta una actividad de exploración la cual será trabajada de forma manual por el estudiante con materiales que estén a su alcance y finalmente las debe compartir a su docente mediante el envío de fotografías para su respectiva valoración.

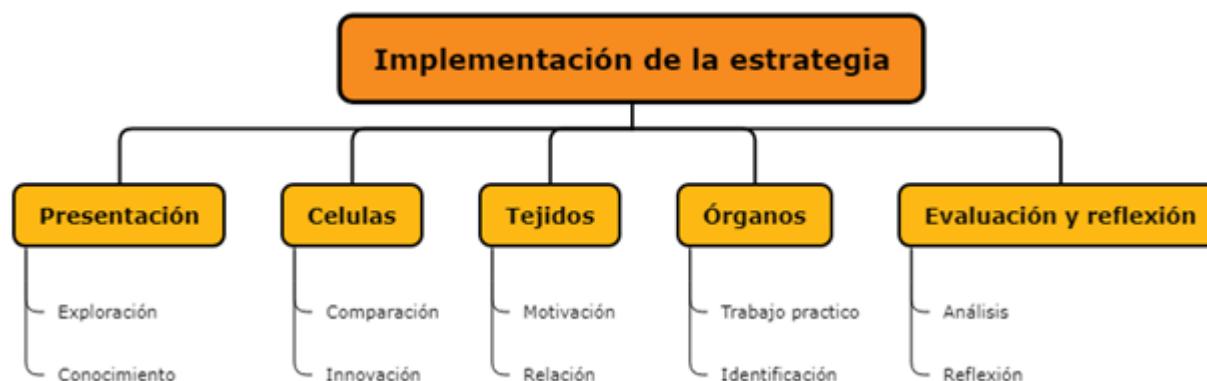
En la segunda la actividad diseñada en realidad aumentada donde se visualizan los principales órganos del cuerpo humano y en la cual el estudiante debe diferenciar y resaltar su función principal y algunas características, mediante el escaneo de marcadores que estarán rotulados con el nombre de cada órgano. Para esta actividad se reutilizaron modelos de órganos

gratuitos presentes en la web y otros se vectorizaron, es decir se diseñaron a través de los programas ya mencionados y para el reconocimiento de los marcadores y que permita ver las imágenes en realidad aumentada, se realizó el mismo proceso descrito anteriormente en el contenido temático de la célula.

Implementación en el aula de la herramienta diseñada

En este apartado se realizará el análisis de la implementación del recurso diseñado en función del objetivo N°3 que pretende aplicar una estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Santa Fe. Para ello, se realizó un diario de campo que permitió registrar y analizar las categorías, la participación de los estudiantes y los logros obtenidos en el desarrollo de esta fase.

Figura 36. Representación gráfica de análisis semántico



Nota: Construcción propia

La implementación de esta estrategia comprendió cinco sesiones de trabajo presencial con los estudiantes con una duración de 2 horas cada una. Las docentes maestras se dirigieron hasta la I.E Santa Fe y con los debidos permisos y consentimientos informados se dio paso a la exploración del recurso “Las ciencias desde otro lente”. El desarrollo de la implementación de la estrategia a través del recurso educativo estuvo distribuido de la siguiente manera:

Sesión 1: Presentación y exploración del recurso en cada uno de sus componentes y entrega de guías de trabajo.

Sesión 2: Desarrollo de contenido temático célula

Sesión 3: Desarrollo de contenido temático tejidos

Sesión 4: Desarrollo de contenido temático órganos

Sesión 5: Evaluación y reflexión

Para dar inicio a la aplicación del recurso, se creó primeramente una atmósfera de trabajo amena, amigable y de confianza donde cada uno de los participantes se presentó y conoció por parte de las docentes la dinámica de trabajo, los cuidados a tener en cuenta y los comportamientos que debían presentar durante la sesión.

En la primera sesión de trabajo, cada estudiante descargó en su teléfono el aplicativo mediante un enlace compartido a través de la aplicación WhatsApp con las debidas indicaciones del docente y se entregaron las guías de trabajo diseñadas para el manejo del recurso. Seguidamente se realizó la exploración del menú contenido en el recurso y la información de cada uno de los botones para el reconocimiento y contextualización con este.

Figura 37. Presentación del recurso



Nota: Fotografía propia

Durante todo el recorrido se hizo énfasis en las habilidades que se pretendían desarrollar con este recurso educativo y los contenidos temáticos que se presentaban en cada sección. En este primer acercamiento se puede notar la disposición de los estudiantes frente al desarrollo de la jornada pedagógica, logrando una concentración y adquiriendo dominio para continuar con el desarrollo de las siguientes actividades. Cabe resaltar que el simple hecho de interactuar en clase con un dispositivo y con la tecnología generó gran motivación y atención por parte de los estudiantes, la relación existente entre docente- estudiante fue la de mediador en la construcción de este nuevo saber.

En esta misma línea se desarrollaron las sesiones dos, tres y cuatro que corresponden a las temáticas abordadas en esta investigación como lo es células, tejidos y órganos. Las actividades presentes, fueron diseñadas a partir de la exploración de presaberes para el reconocimiento de contenidos, la realidad aumentada como otra forma de aprendizaje a través de imágenes y una

simulación práctica. Por tanto, fue necesario explicar esta nueva metodología, la forma de realizarla y los aprendizajes que se debían obtener.

Figura 38. Desarrollo práctico de actividades



Nota: fotografía propia

En lo referente al contenido temático “célula” se explicó la actividad exploratoria y cada estudiante con el apoyo de las guías orientadoras realizó el debido proceso hasta completar exitosamente este primer momento, posterior a ello se retroalimentó la actividad para continuar con el desarrollo de la siguiente la cual fue diseñada en realidad aumentada, realizando inicialmente una breve explicación sobre este nuevo concepto, la forma como se utiliza, los marcadores requeridos y el resultado que obtendrán.

Es posible decir que en este momento la dinámica fue un poco más lenta por la interiorización de aprendizajes y realización de la actividad, sin embargo, con el apoyo de las guías y el permanente acompañamiento del docente los estudiantes lograron culminar satisfactoriamente las actividades propuestas.

Figura 39. Acompañamiento docente



Nota: Fotografía propia

Del mismo modo, se desarrollaron las siguientes actividades correspondientes a las temáticas de tejidos y órganos donde fue mucho más fácil su desarrollo, pues la interacción obtenida anteriormente permitió un mayor dominio de la aplicación y la forma de realizar las actividades tanto exploratorias como de realidad aumentada. No obstante, hubo estudiantes que manifestaban algún inconveniente con la App solicitando ayuda para lo cual, los docentes estuvieron a su entera disposición.

Figura 40. Desarrollo de actividades en compañía de padres de familia



Nota: Fotografía propia

Finalmente se llevó a cabo la última sesión de aprendizaje, para la cual los estudiantes llegaron muy motivados, con gran dominio del recurso, se notó mucha autonomía para desenvolverse en la interfaz de este y dirigirse donde el docente le indicará. Para ello, se socializó con los educandos la intencionalidad pedagógica de la evaluación y la reflexión contenida en la última parte del recurso, se hizo mucho énfasis en la concentración que debían tener para realizar la prueba pues en ella se evaluarían los aprendizajes obtenidos a lo largo de este recurso, también se enfatizó en la objetividad de las respuestas del apartado de reflexión debido a que este proporcionara un indicativo para seguir fortaleciendo esta propuesta pedagógica.

Se concluye, socializando de manera colectiva los resultados de la evaluación e implementación en general, aclarando las dudas manifestadas por los estudiantes y se procede a compartirle a los docentes las imágenes que reposan en su galería multimedia, las cuales permiten la verificación del proceso que realizaron en cada actividad para luego ser evaluadas y analizadas por el grupo investigador.

Figura 41. Evidencias obtenidas desde el recurso



Nota: Fotografía propia

Resultado de la fase de validación de la efectividad de la práctica

Este apartado, expone los resultados del cuarto objetivo específico de la investigación que plantea evaluar los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia basada en el aprendizaje por descubrimiento a través de un laboratorio virtual como herramienta para fortalecer el desarrollo del pensamiento científico con la temática de estructura y función de

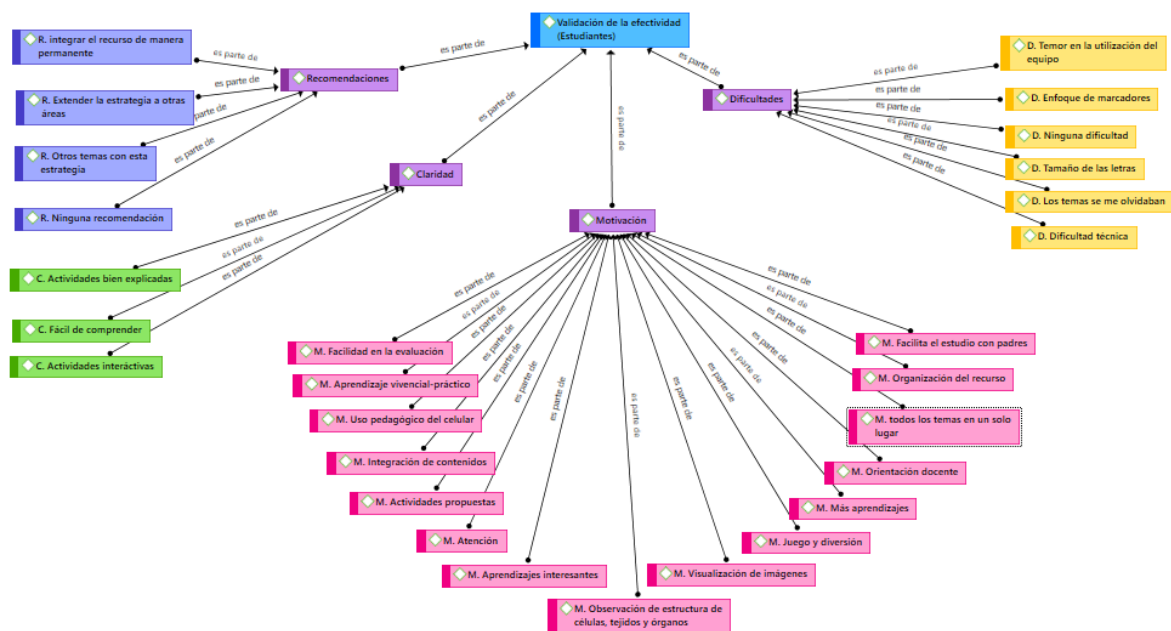
órganos, tejidos y células en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe.

Estos resultados se organizarán en dos componentes, en primera instancia se presenta el análisis de contenido de las valoraciones de los estudiantes frente a la implementación de dicho recurso a partir de un tratamiento de datos cualitativos con el software Atlas Ti. En segunda instancia se presentan los resultados de la evaluación de competencias de los estudiantes sobre las temáticas enfocados en este estudio.

Valoraciones de los estudiantes sobre la implementación del laboratorio virtual

De acuerdo a las apreciaciones de los estudiantes se pueden identificar aspectos comunes en sus respuestas que fueron identificados mediante la herramienta nube de palabras de Atlas Ti, ilustrado en la Figura 42, donde es evidente que los educandos valoran del recurso las actividades propuestas destacando de ellas la claridad, la facilidad para comprenderlas, la adquisición de nuevos aprendizajes a través de la vivencia practica con el conocimiento. Esta recurrencia discursiva constituye un punto de partida positivo en la interpretación global de las reflexiones finales que realizaron a partir de la implementación en el aula de dicha estrategia.

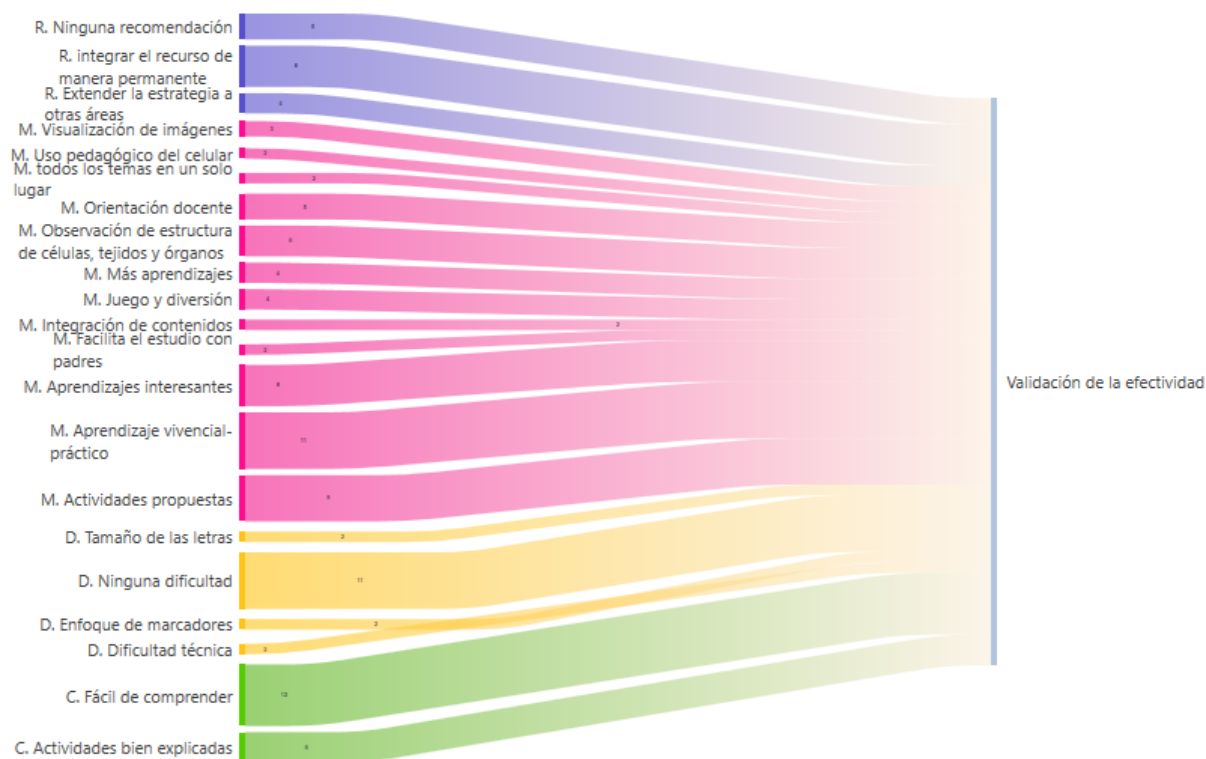
Figura 43. Red semántica, análisis global de las valoraciones de los estudiantes



Nota: Elaboración propia a través de Atlas Ti

Esta misma relación y prevalencia en el discurso por el reconocimiento de aspectos ligados a la valoración positiva del discurso, es también visible en el análisis de coocurrencias representado en la Figura 44

Figura 44. Análisis general de coocurrencia



Nota: Elaboración propia a través de Atlas Ti

De estas coocurrencias se puede inferir que los estudiantes destacan la claridad de las actividades propuestas y del contenido del recurso, señalan también que no tuvieron mayores dificultades en el desarrollo de las mismas y el manejo del recurso.

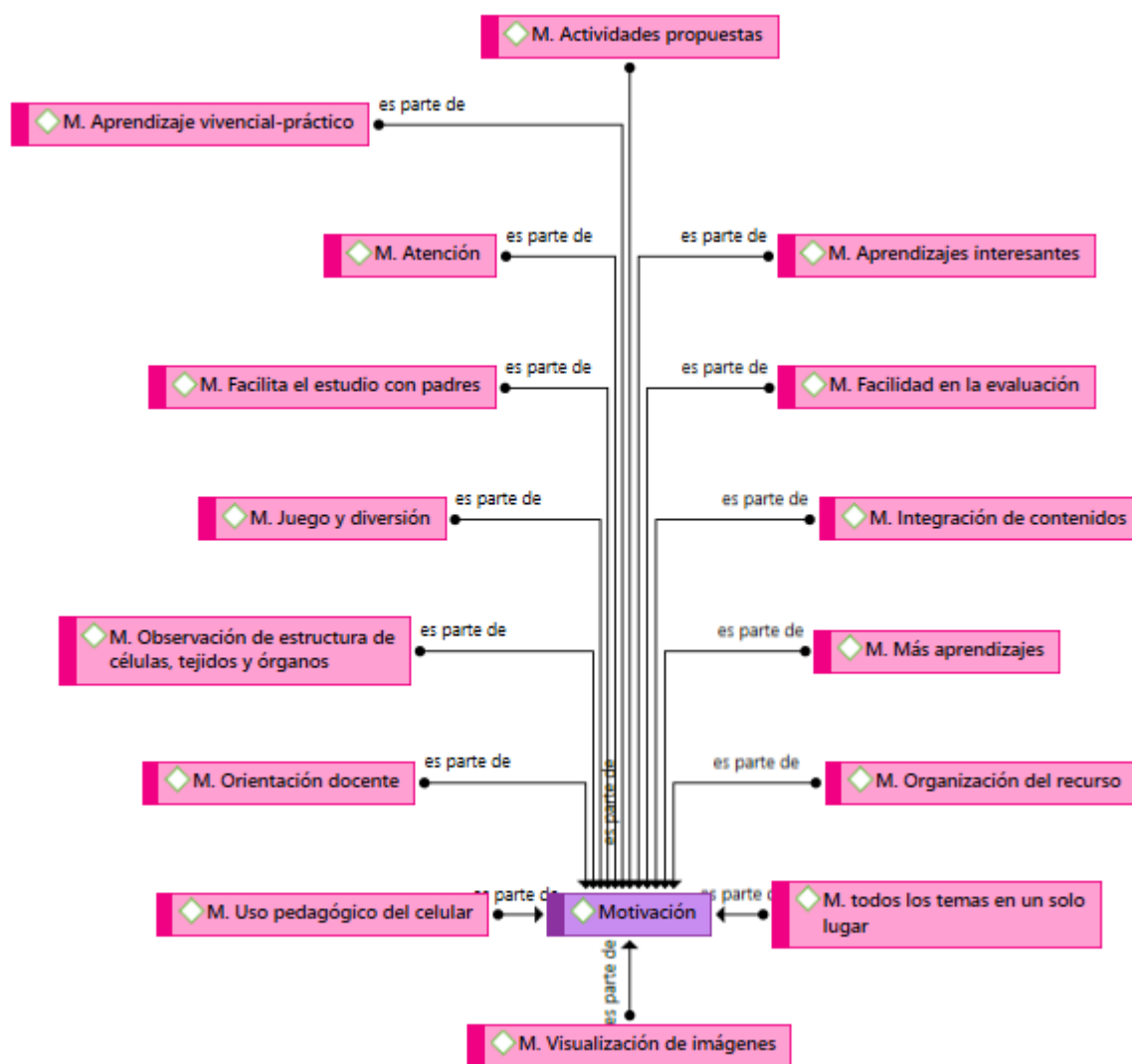
RE: “Todo me pareció muy claro desde el principio, porque todas los botones están explicados por nombres”

También es visible la amplia recurrencia de respuestas que destacan el aporte de la estrategia en los aprendizajes a través de su relación con la motivación del aprendizaje y las características didácticas de las actividades que privilegiaron el saber práctico y vivencial. Por esta razón también es recurrente la recomendación de los estudiantes para que se pueda

incorporar esta metodología de manera permanente en sus procesos de enseñanza incluyendo el resto de áreas del currículo.

Impacto de la estrategia en la motivación de los estudiantes

Figura 45. Red semántica categoría de motivación



Nota: Elaboración propia a través de Atlas Ti

La anterior red semántica permite visualizar los códigos identificados en el análisis de las respuestas de los estudiantes donde se reconoce que los factores más importantes para incidir

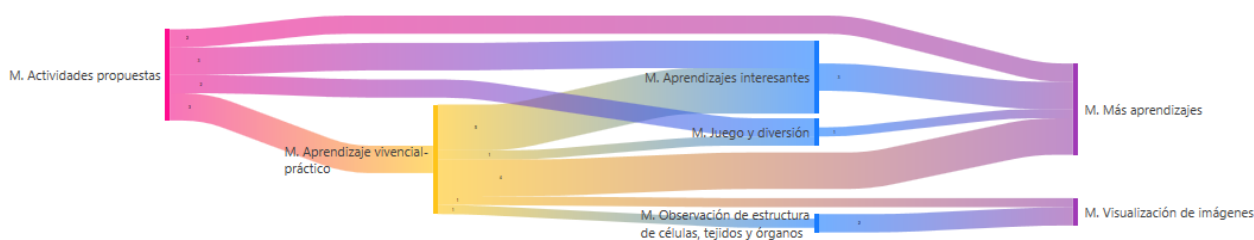
positivamente en la motivación por el aprendizaje de las temáticas abordadas radicó en la posibilidad de interacción con el saber, por eso sobresalen códigos como: aprendizaje vivencial-práctico donde se agruparon citas de respuestas que destacaban esta características en las actividades, así como también la visualización de las imágenes, aprendizajes interesantes, observación de la estructura de células, tejidos y órganos, orientación docente, más aprendizajes, el juego y la diversión que permitían estas actividades, entre otros.

RE: “Me pareció importante estudiar nuestro cuerpo, donde están ubicados los órganos y su función”

RE: “Me gustó mucho como se veían las células en la pantalla y se movían sus organelos”

Para entender la relación interna existente entre los códigos mencionados correspondientes a la categoría de motivación se realizó un análisis de coocurrencia de los mismos que se representa en la siguiente Figura.

Figura 46. Análisis de coocurrencia de los códigos asociados a la motivación de los estudiantes



Nota: Elaboración propia a través de Atlas Ti

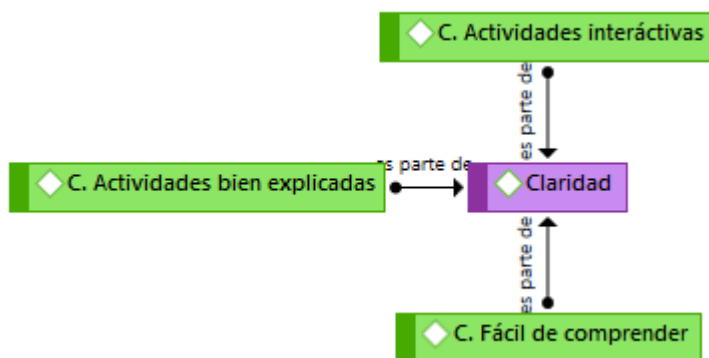
Esta coocurrencia permite inferir que el principal factor motivador para los estudiantes radicó en la naturaleza de las actividades propuestas. Sobre ello, los estudiantes reconocen que la fortaleza estuvo en la posibilidad de generar un aprendizaje vivencial y práctico de los temas abordados, lo que generó, a su parecer, aprendizajes interesantes mediados por el juego y la

diversión que permitían la observación directa de las células, los tejidos y los órganos. Como consecuencia de esta motivación se destaca se afectación directa en mayores aprendizajes, es decir, que para los estudiantes el laboratorio virtual inyectó una nueva dinámica en su proceso de formación académica más interesante, llamativo y significativo.

RE: “Ver cómo se veían las células del microscopio porque nunca las había visto”

Valoración de los estudiantes sobre la claridad de las actividades del recurso

Figura 47. Red semántica sobre la claridad del recurso



Nota: Construcción propia en Atlas Ti.

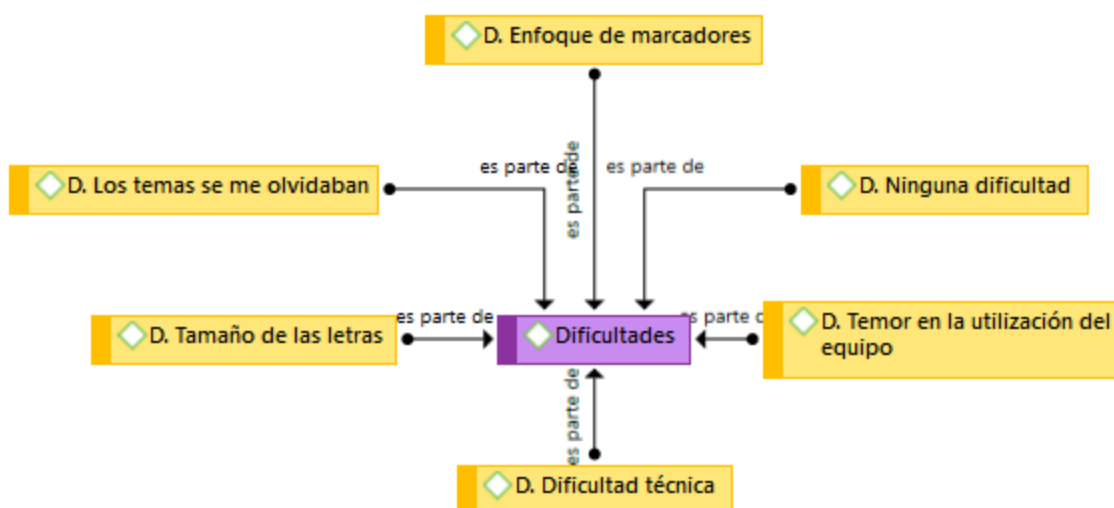
Al indagar a los estudiantes sobre la claridad de las actividades, estos señalaron que eran fáciles de comprender ya que las actividades contaban con una explicación clara, a ello se le suma el reconocimiento que hicieron los estudiantes a las orientaciones que hicieron sus maestros lo que indica que este tipo de experiencias y recursos demandan de un acompañamiento y orientación efectiva de parte de los profesores ya que por sí mismos pueden ser limitados. Finalmente, se reconoce la interactividad de las actividades como un factor que afectó positivamente la claridad de las mismas.

RE: “Ninguna dificultad por que las señas nos explicaron bien, todo lo del manejo del recurso”

RE: “Todo estaba explicado en las guías y con las profesoras”

Valoración de los estudiantes sobre las dificultades de las actividades del recurso

Figura 48. Red semántica sobre las dificultades del recurso



Nota: Construcción propia en Atlas Ti.

Al consultarle a los estudiantes sobre las dificultades que evidenciaron en la estrategia se destaca que la mayoría de las respuestas coincide en que no existieron muchas.

RE: “No se me presento ninguna dificultad en el desarrollo de las actividades presentadas”

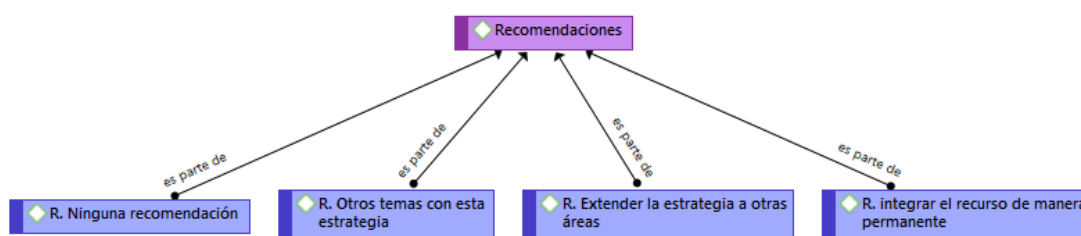
No obstante, dentro de las que señalan se encuentran temor en la utilización del equipo por el miedo a dañarlos o bloquearlos, dificultades técnicas frente al uso de la herramienta como el enfoque de algunos marcadores de realidad aumentada, el tamaño de la letra considerando que

trabajaron en dispositivos móviles (celular) y la comprensión de algunos contenidos temáticos, pues señalaron que algunos temas se les olvidaban.

RE: “A veces me costaba trabajo enfocar con el celular los cuadros”

Recomendaciones de los estudiantes sobre la implementación del recurso

Figura 49. Red semántica sobre recomendaciones de los estudiantes



Nota: Construcción propia en Atlas Ti.

Finalmente, los estudiantes en su mayoría dieron pocas sugerencias pues coincidieron en no tener ninguna recomendación para la implementación y contenido del recurso.

RE: “No tengo recomendación me gustó mucho”

Sin embargo, proponen que esta estrategia se pueda desarrollar de manera permanente incluyendo otros temas del área y también que pueda ser empleada por sus otros profesores de las otras áreas del currículo.

RE: “Mi recomendación es que se hagan más seguido estas clases, porque no son aburridas”

RE: “Que trabajemos todos los temas de ciencias así como la célula, los tejidos y los órganos”

RE: “Que sigamos estudiando de esa manera cuando regresemos al colegio”

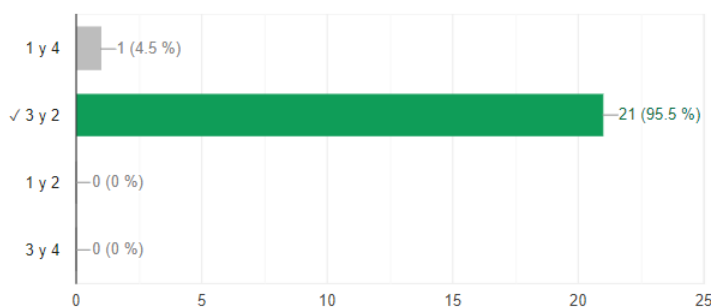
Resultados de la evaluación final

En este apartado, se exponen los resultados obtenidos en la tercera fase de esta investigación a través de un análisis estadístico, el cual se centra en la validación de la efectividad de la práctica con la aplicación de la estrategia y con el fortalecimiento de las habilidades del pensamiento científico relacionadas en este estudio.

Figura 50. Selección de tejido

1. En los organismos pluricelulares más complejos, las células se agrupan para realizar una función especial. Estos grupos de células especializados forman los tejidos. Observa los siguientes tejidos y selecciona únicamente el tejido muscular y epitelial.

21/22 respuestas correctas



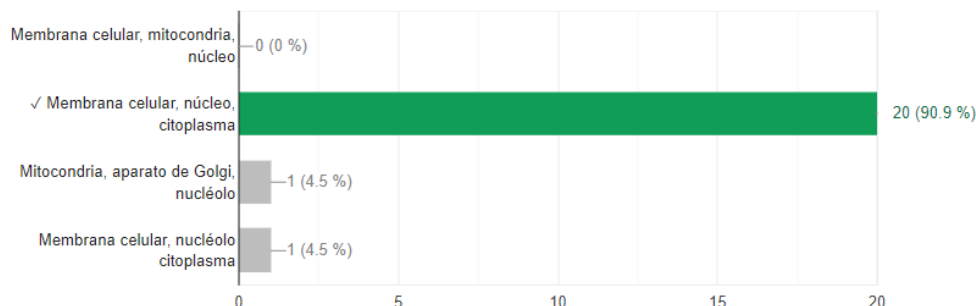
Nota: Construcción propia

Los indicadores obtenidos en la respuesta concerniente a la selección de tejidos permiten inferir que los estudiantes diferencian en gran medida los diferentes tipos tejidos según su representación gráfica, pues el 95% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta y solo un 5% contestó erróneamente tal como se evidencia en la Figura 50. Partiendo de esto, es posible decir que los estudiantes comprenden y diferencian los diferentes tipos de tejidos que hacen parte de los seres vivos.

Figura 51. Observación de organelos celulares

2. Observa la siguiente imagen e indica cuales son los nombres de los organelos celulares señalados en el gráfico.

20/22 respuestas correctas



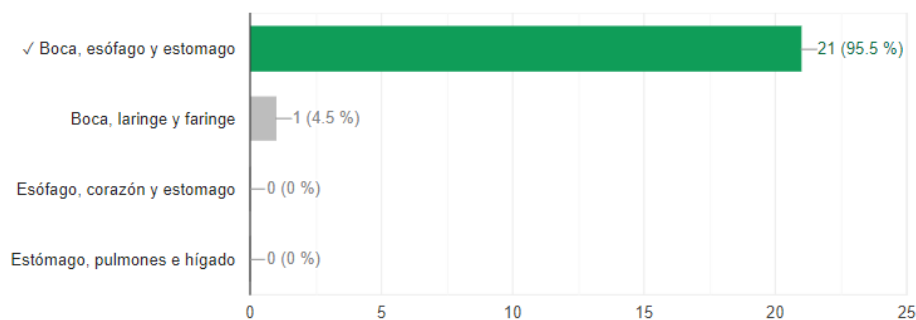
Nota: Construcción propia

En lo concerniente a la temática sobre la célula, específicamente sobre los organelos celulares el porcentaje obtenido en este interrogante, evidencia que el 90% de los estudiantes respondió de forma correcta, mientras que 10% contestó de manera equivocada. Lo que demuestra, que un mínimo porcentaje de los participantes presenta dificultad para clasificar los organelos celulares.

Figura 52. Órganos en el proceso digestivo

3. En la digestión intervienen diferentes órganos que permiten realizar de forma eficiente dicho proceso. Algunos de estos son:

21/22 respuestas correctas



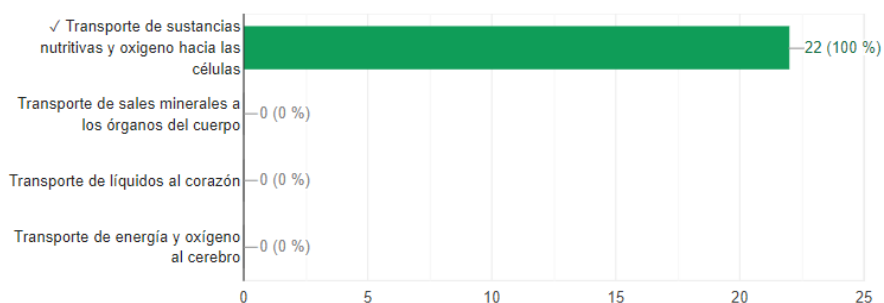
Nota: Construcción propia

Con relación a la Figura 52, se observa que el 95.5% de los estudiantes respondió correctamente el interrogante planteado y solo el 4.5% no logro identificar los órganos presentes en el proceso digestivo. Evidenciando con ello, que la mayoría asimilo la temática de órganos y la función que cumplen estos en el cuerpo humano.

Figura 53. Función del tejido sanguíneo

4. Dentro de los tejidos animales se encuentra el tejido sanguíneo, la principal función que cumple este en el cuerpo humano es la de:

22/22 respuestas correctas



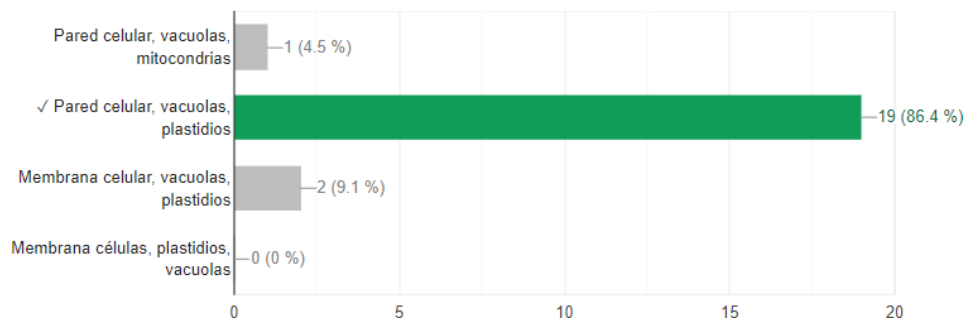
Nota: Construcción propia

En lo que se respecta al interrogante presentado en la Figura 53, el cual corresponde al conocimiento presente en los estudiantes sobre la función del tejido sanguíneo, el 100% de estos comprenden dicha función con total claridad, lo cual, se convierte en un indicativo positivo en este estudio.

Figura 54. Clasificación de organelos celulares

5. Las células animal y vegetal están constituidas en su mayoría por los mismos organelos celulares, excepto algunos que solamente están presentes en la célula vegetal por la función que realizan. Estos organelos son:

19/22 respuestas correctas



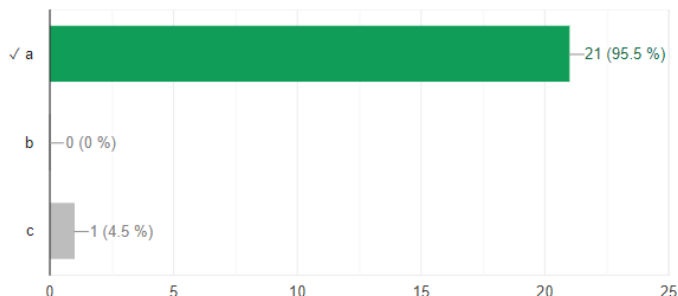
Nota: Construcción propia

Los resultados obtenidos en este interrogante, evidencian que el 86.4 % de los estudiantes lograron clasificar los organelos celulares presentes en la célula vegetal de acuerdo con la función que estos realizan, mientras que el 13.6% respondieron de forma equivocada, lo que permite concluir que algunos estudiantes aun no diferencian los organelos propios de la célula vegetal.

Figura 55. Órganos que hacen parte del proceso de respiración

6. ¿ Hacia qué órgano se dirige el aire cuando realizas el proceso de inhalación? Observa las imágenes y escoge la opción correcta

21/22 respuestas correctas



Nota: Construcción propia

Del anterior resultado, se puede inferir que los estudiantes en un 95.5% identifican los pulmones como órgano principal en el proceso respiratorio, mientras que solo un bajo porcentaje del 4.5% presento dificultad en asimilar dicho proceso.

Capítulo V. Análisis, conclusiones y recomendaciones

Continuando con el desarrollo de la presente investigación se expondrá el análisis de los resultados obtenidos en este estudio teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados, posteriormente se mostrarán las conclusiones generadas de dicho análisis y para finalizar se darán unas recomendaciones que surgen del desarrollo de este trabajo.

Análisis de resultados

A continuación, se plasman los resultados obtenidos en esta investigación, de acuerdo a cada una de las fases que se han establecido para la implementación, las cual está estrechamente ligada con los cuatro objetivos específicos y a la ruta determinada para la sistematización de los mismos.

Análisis de la deconstrucción de la práctica

Dentro de los resultados más importantes en esta fase de investigación se destaca que una gran proporción de los estudiantes no conoce el laboratorio de su institución. El no conocimiento de las instalaciones educativas en especial del laboratorio, es considerado una problemática preocupante para el ejercicio procedimental de las Ciencias Naturales, lo cual es considerado como una alerta visible para esta investigación. Finalmente, cabe concluir que el grupo focalizado presenta la necesidad de conocer e interactuar en este espacio pedagógico, lo cual podría conllevar a presentar desinterés en el desarrollo del área. Así mismo, se da cuenta que la parte administrativa de la institución no les exige a los docentes hacer uso de este.

Esta situación, es problemática ya que las Ciencias al igual que otras áreas del conocimiento merecen ser impartidas desde una correcta didáctica, de este modo el estudiante asimilará fácilmente los contenidos. En consecuencia, se hace necesario reforzar este tipo de

falencias para lograr un mejoramiento de la competencia procedimental en aras de alcanzar los resultados propuestos en lo referido a las pruebas internas y externas, además, no se está teniendo en cuenta el modelo pedagógico el cual es desarrollado por competencias. Pues un modelo por competencia integra saberes conceptuales con los procedimentales y en este caso los resultados son evidencia de la ausencia de estos últimos saberes.

Sobre los elementos relacionados con la baja experiencia de los estudiantes con laboratorios y otros ambientes de aprendizaje de naturaleza práctica ilustran la necesidad de dinamizar en las escuelas el área de Ciencias Naturales, toda vez que se deduce un proceso pedagógico centrado en el conocimiento teórico lo que impide en el estudiante entender las aplicaciones reales del conocimiento en su vida cotidiana. Esta realidad también aleja al niño de la vivencia con el saber y descuida el valor de lo procedimental en el desarrollo de la competencia en su visión concreta del saber hacer en contexto.

Este primer diagnóstico asociado con el componente práctico de las Ciencias, justifica la propuesta pedagógica construida en el marco de este trabajo que visibiliza dicho componente ausente en la vida escolar de la población estudiantil estudiada. Así, se plantea una vivencia real del alumno con el conocimiento a partir de las posibilidades de interacción que permiten las tecnologías de la información y la comunicación materializadas en un laboratorio virtual.

Finalmente, en lo concerniente al conocimiento que presentan los estudiantes sobre el eje temático estudiado, se evidencian resultados desfavorables en los interrogantes que hacen parte de esta sub categoría, lo cual no está en concordancia con lo planteado por los DBA (2015), ya que estos han definido los saberes que cada estudiante debe adquirir de acuerdo al grado y área, reafirmando una vez más la problemática existente en esta investigación en el componentes del entorno vivo de las Ciencias Naturales.

En coherencia con lo anterior, es visible que los estudiantes no están relacionados con las temáticas propias de los DBA, para este grado y para grados anteriores en ese componente.

Este aprendizaje deficiente y falta de dominio conceptual es una limitante que afectara el desarrollo de sus competencias en cualquier posibilidad de aplicación real del conocimiento. Por tanto, la propuesta que se plantea en este trabajo es integrar también un saber de dichos elementos conceptuales, pero desde ambientes de aprendizajes interactivos, funcionales y prácticos, como lo es el laboratorio virtual.

Análisis de la reconstrucción de la práctica

A partir de la implementación de la estrategia desarrollada en esta investigación, se resaltan aspectos de gran relevancia que permitieron dinamizar a través de las tecnologías los procesos educativos convencionales que se venían realizando en la praxis educativa. En primera instancia, la posibilidad de utilizar un recurso educativo a través de un dispositivo móvil generó gran impacto y motivación en los estudiantes, pues la metodología en que fueron diseñadas las actividades permitió un acercamiento más vivencial y práctico de las Ciencias Naturales. Así mismo, cabe resaltar que el acompañamiento brindado por los docentes se convirtió en un aspecto positivo en el desarrollo de esta.

Por otra parte, se hace necesario mencionar que los estudiantes a partir de la asimilación y comprensión de los contenidos temáticos, lograron mejorar los niveles educativos en lo concerniente a las habilidades de pensamiento abarcadas en este estudio, lo cual se evidenció con la evaluación contenida en el recurso, además la participación y disposición de los estudiantes durante las sesiones de trabajo fueron un indicativo que reafirman dichos resultados.

Análisis de la validación de la efectividad de la práctica

Tabla 4. Análisis comparativo sobre la validación de la efectividad de la práctica.

Temáticas	Interrogantes prueba diagnóstica	Porcentaje de respuestas correctas		Interrogantes prueba de evaluación final
		Prueba Diagnóstica	Prueba Final	
Célula	A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Núcleo celular?	54.5%	86.4%	Las células animal y vegetal están constituidas en su mayoría por los mismos organelos celulares, excepto algunos que solamente están presentes en la célula vegetal por la función que realizan. Estos organelos son:
	Son partes de la célula	59.1%	90.9%	Observa la siguiente imagen e indica cuales son los nombres de los organelos celulares señalados en el gráfico.
Tejidos	En las siguientes imágenes ¿Dónde se observa tejido animal?	63.6%	95.5%	En los organismos pluricelulares más complejos, las células se agrupan para realizar una función especial. Estos grupos de células especializados forman los tejidos. Observa los siguientes tejidos y selecciona únicamente el tejido muscular y epitelial.
	Un órgano está compuesto por varios	72.7%	100%	Dentro de los tejidos animales se encuentra el tejido sanguíneo, la principal función que cumple este en el cuerpo humano es la de:
órganos	En la gráfica se representa el sistema digestivo de un Sapo. Teniendo en cuenta la gráfica se puede concluir que un sistema está compuesto por varios:	94.5%	95.5%	¿Hacia qué órgano se dirige el aire cuando realizas el proceso de inhalación? Observa las imágenes y escoge la opción correcta
			95.5%	En la digestión intervienen diferentes órganos que permiten realizar de forma eficiente dicho proceso. Algunos de estos son:

Nota: construcción propia

Al realizar el análisis comparativo sobre los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas a los estudiantes (prueba diagnóstica y prueba de evaluación final), es posible deducir que los estudiantes incrementaron notoriamente sus niveles de competencias en cuanto a observación, descripción y clasificación en las temáticas de células, tejidos y órganos, las cuales han sido eje de esta investigación. Según la Tabla 4 los porcentajes de respuestas correctas realizadas por los estudiantes en la prueba final dan cuenta del impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los participantes tras la implementación de la estrategia desarrollada a través del laboratorio virtual.

Así mismo, es posible decir que los conocimientos que presentaban los educandos en relación al contenido temático de célula, mejoraron considerablemente identificando en ello las principales funciones y organelos que hacen parte de esta, ya que el porcentaje de respuestas correctas en la prueba diagnóstica fue de 59.1% inicialmente y luego de la implementación de la estrategia aumentó este a 90.9% favoreciendo notablemente el aprendizaje.

En esta misma línea, cabe resaltar el incremento obtenido en los otros contenidos temáticos como lo es tejidos y órganos, donde los estudiantes manifiestan reconocer correctamente los tejidos y órganos, así como las funciones que estos realizan en el cuerpo humano.

Con relación al pensamiento científico se pudo analizar lo siguiente:

Tabla 5. *Análisis comparativo sobre la validación de la efectividad de la práctica con relación a las habilidades de pensamiento.*

Habilidad de pensamiento	Prueba diagnóstica		Prueba de conocimiento		Progreso
	Ítem donde se evaluó	Promedio de respuestas correctas	Ítem donde se evaluó	Promedio de respuestas correctas	
Observar	11, 13, 15	70,80%	1, 2, 6	92,30%	21,50%
Describir	11, 15, 16	76,90%	4, 5, 6	93,90%	17%
Clasificar	10, 13, 15	69,50%	1, 3, 5, 6	93,20%	23,70%

Nota: construcción propia.

Al analizar los porcentajes obtenidos en la habilidad de pensamiento observar presente en los ítems de la prueba diagnóstica (11, 13 y 15) y de conocimiento (1, 2 y 5), el progreso de los estudiantes en relación a esta habilidad fue del 21,5 %, demostrando con ello un avance significativo con respecto al estado inicial en que se encontraban los estudiantes antes del desarrollo de la estrategia pedagógica. La habilidad de pensamiento observar permite la comprensión detallada del mundo y sus relaciones, determinantes en el desarrollo del pensamiento científico en toda la escolaridad.

Con relación a la habilidad de pensamiento describir, se puede evidenciar que los estudiantes obtuvieron un progreso del 17 % la cual fue evaluada en los ítems 11, 15 y 16 de la prueba diagnóstica y los ítems 4, 5 y 6 correspondientes a la prueba de conocimiento. Lo que resulta un indicador favorable en esta investigación.

Finalmente, en la habilidad de pensamiento clasificar se evidencia notoriamente un porcentaje representativo del 23,7 %, lo que permite concluir que los estudiantes han superado las falencias presentadas con respecto a dicha habilidad, tomando como referente los ítems planteados en ambas pruebas.

El progreso obtenido por parte de los estudiantes con relación a las tres habilidades de pensamiento focalizadas en este estudio para el desarrollo del pensamiento científico, permitió evidenciar que las actividades propuestas en la estrategia mediada por un laboratorio virtual, contribuyeron significativamente en el fortalecimiento de este pensamiento en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe en el área de Ciencias Naturales tal como se planteó en los objetivos de este estudio.

Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo se presentarán en función de los objetivos específicos de esta investigación para garantizar la coherencia interna de este informe.

Frente al primer objetivo específico se concluye que los estudiantes presentan dificultad en la comprensión de los aprendizajes relacionados con las temáticas y habilidades de pensamiento abordadas en esta investigación, lo que coincide con los bajos niveles históricos en las pruebas externas. En coherencia con ello, se destaca que los estudiantes de este grado en la Institución estudiada tienen muy baja experiencia y conocimiento de espacios y recursos de enseñanza práctica como los laboratorios de Ciencias. Esto quiere decir, que la enseñanza de las

Ciencias en la básica primaria está excluyendo los componentes prácticos, vitales para comprender la complejidad y naturaleza de este campo del saber, lo que puede estar incidiendo en los bajos niveles de desempeño anteriormente señalados.

En relación al segundo objetivo específico se concluye que es necesario hacer un planteamiento didáctico de las actividades que integre diversos tipos de saberes de la competencia para que el estudiante pueda experimentar el conocimiento desde distintos aspectos. Este planteamiento debe reconocer el proceso mismo de aprendizaje y el contexto de los estudiantes. Con esta guía pedagógica es pertinente que el diseño del recurso permita la usabilidad en contextos que no cuenten con conectividad y que además incorporen avances tecnológicos que le permitan al estudiante interactuar con el saber y conocer la realidad desde una perspectiva dinámica, novedosa y lo más real posible aun en la virtualidad, como en este caso lo permitió el diseño de las actividades con realidad aumentada. Así mismo, es importante concluir que la implementación de cualquier recurso demanda una guía y orientación del maestro por lo que el diseño debe contemplarlo.

En lo relacionado con la implementación, proyectada en el tercer objetivo específico, se puede concluir que los estudiantes se motivan por el aprendizaje cuando este se media con recursos tecnológicos de fácil manejo que les permita interactuar entre sí y con el saber. La claridad de las instrucciones para el desarrollo de actividades debe enriquecerse con las orientaciones del maestro. Así mismo, el aprendizaje de los estudiantes depende de manera importante de la motivación que generen los ambientes de aprendizajes propuestos por el maestro, los cuales deben estar integrados a la complejidad curricular propia de la disciplina a fin de responder de manera integral con las metas de aprendizaje y que ello resulte de interés y motivación para el estudiante.

Finalmente, en el cuarto objetivo específico, donde se validó la efectividad de la práctica propuesta en este estudio se concluye que los indicadores obtenidos en la prueba final realizada a los estudiantes, demostraron que las habilidades de pensamiento al igual que las temáticas de estructura y función de órganos, tejidos y células fueron alcanzadas por los estudiantes, lo cual se convierte en un acierto favorable para esta investigación, ya que el propósito enmarcado en esta es superar las falencias educativas de los estudiantes que fueron evidenciadas inicialmente. Por otra parte, la interpretación de los datos arrojados en el análisis de coocurrencia de los códigos asociados a la motivación de los estudiantes (Figura 46) permitieron inferir que las actividades propuestas en el recurso educativo propiciaron más aprendizajes, dinamizados a partir del juego, la diversión, lo práctico y vivencial, creando mayor interés por aprender sobre las temáticas descritas anteriormente.

Recomendaciones

A partir de los resultados, análisis y recomendaciones ya expuestos se presentan las siguientes recomendaciones:

En relación a la didáctica de las Ciencias Naturales

- El desarrollo de los aprendizajes debe incorporar en todos los niveles, incluida la primaria el componente procedimental.
- Incorporar el uso del laboratorio en la enseñanza de las Ciencias desde los niveles iniciales.
- Crear ambientes de aprendizajes y simuladores donde no existan laboratorios físicos, o utilizar los existentes en la web.

- Incorporar actividades de la cotidianidad del estudiante y su entorno de manera que pueda interactuar con la naturaleza y la vida real en los ambientes de aprendizaje empleados para la enseñanza de las Ciencias.

En relación al currículo

- La Institución Educativa adopte en sus planes curriculares estrategias metodológicas como la planteada en este estudio.
- Seguimiento institucional a los procesos académicos desarrollados en la praxis docente.
- Fortalecer el modelo de formación por competencias en los diseños curriculares de todas áreas con el fin de privilegiar los enfoques funcionales del aprendizaje.
- Dinamizar las actividades institucionales como ferias y semanas académicas donde los estudiantes socialicen sus experiencias de innovación en todas las áreas.

En relación a la incorporación de tecnologías en el aula

- Uso pedagógico de tecnologías motivadoras en el aula de clases.
- Posibilitar el uso del recurso en otros dispositivos tecnológicos (Computadores, Tablet)
- Fortalecer el acompañamiento permanente de los maestros en actividades que involucren el uso de tecnologías en el aula.
- Motivar la innovación de los estudiantes para la creación de recursos o aplicaciones para favorecer el aprendizaje en todas las áreas.
- Diseño de portales, paginas o sitios web para la socialización de los procesos institucionales, donde los estudiantes participen activamente.

Referencias bibliográficas

- Angulo, G. Vidal, L., & García, G. (2012). Impacto del laboratorio virtual en el aprendizaje por descubrimiento de la cinemática bidimensional en estudiantes de educación media. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 40, a203. <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.40.366>
- Arriaga, M. (2015a). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478047207007>
- Ayón, E. & Vítores, M. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6 (2), 04-22. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1204>
- Bruner, J. (1963). *El proceso de la educación*. México: UTEHA.
- Cook, T. & Reichadt, C. (2005). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=53251>
- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 febrero). Ley 115, Ley general de educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Daros, W. (2002). ¿Qué es un marco teórico? *Enfoques*. XIV. 73-112. <https://www.redalyc.org/pdf/259/25914108.pdf>
- Del Cid, A., Méndez, R & Sandoval, F. (2011). *Investigación. Fundamentos y metodología*. Pearson. <https://josedominguezblog.files.wordpress.com/2015/06/investigacion-fundamentos-y-metodologia.pdf>
- Domínguez, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7214.pdf>
- Duschl R, Schweingruber H & Shouse A. (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. Washington, DC. National Academy Press. *Eurasia Journal of*

Mathematics, Science & Technology Education, 3(2), 163-166 69-72 pp.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/75393>

Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A. & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 34(71). <http://r.issu.edu.do/l.php?l=93118>

Firman - Ramadhan, M & Irwanto. (2017). Using virtual labs to enhance students' thinking abilities, skills, and scientific attitudes. International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2017). <https://osf.io/gx7t5/download>

Furman, M. (2016). *Educación de mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*. XI Foro Latinoamericano de Educación. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/web-1.pdf>

Galán, M. (2009). Metodología de la Investigación. <https://bit.ly/2TxfAFr>

Gobierno Nacional. (2009). Ley 1341 de 2009 - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009>

Google Maps. (2020). Mapa de la vereda Santa Fe. <https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1sWRMhvsDwNEzGXXrxDNsfwcUbsU50AGk&usp=sharing>

Guilar, M (2009) Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educere* 13 235-241. Universidad de los Andes. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102009000100028

Hernández, M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Redalyc.org*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478047207007>

ICFES (2018). *Resultados institucionales Institución Educativa Santa Fe*. Tomado de www.icfes.gov.co

- Jiménez, C. (2014) Pedagogical Proposal for Using Virtual Laboratories as a Supplementary Activity in Theoretical/Practical Courses. *Revista mexicana de investigación educativa*. Vol.19. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013
- Jiménez, S. (2018). Implementación de una estrategia pedagógica mediada por una herramienta tic, un blog de ciencia, para iniciar el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes del grado 2 de básica primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora del Palmar, sede Niña María en Palmira Valle. Universidad Nacional De Colombia. <http://r.issu.edu.do/l.php?l=177iT3>
- Keller, H & Keller, E. (2005). Making Real Virtual Labs. *The Science Education Review*, 4(1). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1049733.pdf>
- Kirchner, A. (2004). La Investigación Acción Participativa (IAP): el investigador no debe actuar como el búho de Minerva, no está para contemplar sino para transformar.
- Maldonado, S., Araujo, V. & Rondon, O. (2018). Enseñar como un “acto de amor” con métodos de enseñanza-aprendizaje no tradicionales en los entornos virtuales. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, 22(3), 1-12. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-3.18>
- MEN (1998, 7 junio). Lineamientos curriculares de la Ciencias Naturales. <https://www.socialhizo.com/files/lineamientos-curriculares-de-ciencias-naturales-y-educacion-ambiental.pdf>
- MEN (2006, 1 mayo). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf
- MEN (2015). Derechos básicos de aprendizaje en Ciencias Naturales. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Molina, J. (2012). "Herramientas virtuales: laboratorios virtuales para ciencias experimentales - una experiencia con la herramienta VCL", trabajo presentado en X Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària. Disponible en: <http://web.ua.es/es/ice/jornadas->

[redes-2012/documentos/posters/245405.pdf](https://www.redes-2012/documentos/posters/245405.pdf)

Morcillo, J., García, E., López, M. & Mejías, N. (2006). Los laboratorios virtuales en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra: los terremotos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 562-576. <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/106801/133569>

OCDE (2016). Estudiantes con bajo rendimiento: por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito. PISA OCDE. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>

OCDE (2016). TEACHING in Focus. <https://www.oecd.org/education/school/Teaching-in-Focus-brief-12-Spanish.pdf>

ONU (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html

Osorio, L. (2018). *Desarrollo del pensamiento científico a través de una situación didáctica*. <http://r.issu.edu.do/l.php?l=178Syg>

Palos, A. (2011). Desarrollo de habilidades de pensamiento. Coordinación estatal de carrera administrativa capacitación y actualización. <http://brd.unid.edu.mx/recursos/CL02/3.Desarrollo%20de%20habilidades%20del%20pensamiento.pdf>

PEI. (2019). Proyecto Educativo Institucional. Institución Educativa Santa Fe.

República de Colombia. (1991, 4 julio). Constitución Política de Colombia. <https://editorial.urosario.edu.co/pageflip/acceso-abierto/constitucion-politica-de-colombia-25-anios-uros.pdf>

Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 7, 45-55 <https://www.redalyc.org/pdf/834/83400706.pdf>

Verdadabierta. (2008, 15 de octubre). Bloque Sinú y San Jorge. Consultado el 6 de noviembre de

2020. <https://verdadabierta.com/bloque-sinu-y-san-jorge/>

Villagra, C., Vásquez, C., Navarrete, G., Vilugrón, D., & Rubilar, E. (2014). Las habilidades de pensamiento científico que promueven los textos de estudio de Ciencias Naturales de Quinto Año Básico, un estudio de caso en Chile. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13 (26), 51-65 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243132847003>

Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172-223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>

Anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica (Test digital)

Estimado estudiante, esta evaluación es parte de un proceso diagnóstico para el diseño de una estrategia pedagógica basada en un laboratorio virtual que busca mejorar sus conocimientos sobre el componente práctico de las ciencias naturales que favorezcan su pensamiento científico asociado a los temas de estructura y función de órganos, tejidos y células.

Esta evaluación no tendrá nota, pues no hace parte de su proceso escolar, sino de una investigación que se adelanta desde la Universidad de Cartagena, por ello, les pedimos responder con sinceridad para realizar un diagnóstico real y con ello poder diseñar una estrategia pertinente que les ayude en su proceso de aprendizaje.

1. Edad

- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14 o más

2. Género

- Hombre
- Mujer

3. ¿Vive con?

- Ambos padres
- Sólo con la mamá
- Sólo con el papá
- Abuelos
- Otros familiares

4. ¿Conoces el laboratorio de tu Institución?

- Si
- No

5. ¿Te han dado una clase de Ciencias Naturales en el laboratorio de tu Institución?

- Si
- No

6. ¿Has manipulado los implementos del laboratorio de tu Institución?

- Si
- No

7. ¿Has recibido clases prácticas de Ciencias Naturales en tu salón de clases?

- Si
- No

8. Las mitocondrias son partes de la célula cuya función principal es

- La respiración celular
- La fotosíntesis
- La síntesis de proteínas
- La mitosis

9. Son funciones de la célula

- Nutrición, relación y reproducción
- Mitocondrias y pared celular
- Mitosis
- Organelos y meiosis

10. Son partes de la célula

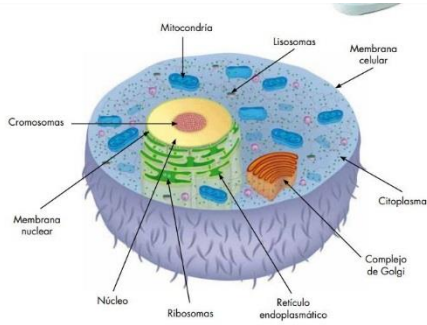
- Meiosis y Mitosis
- Vegetales y animales
- Nutrición, relación y reproducción
- Mitocondrias, Ribosomas, pared celular

11. En las siguientes imágenes ¿Dónde se observa tejido animal?



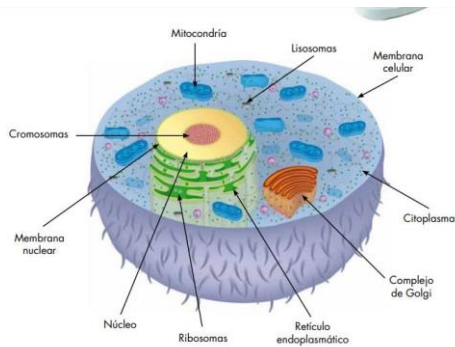
- Figura 2
- Figura 1 y 2
- Figura 1 y 3
- Figura 2 y 3

12. A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Membrana celular?



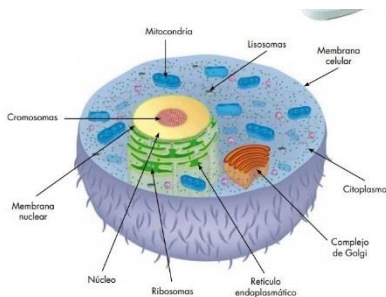
- Cerebro de una persona
- Las sillas de una casa
- Un suéter para cubrirse del Frio
- La comida que prepara la mamá

13. A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Núcleo celular?



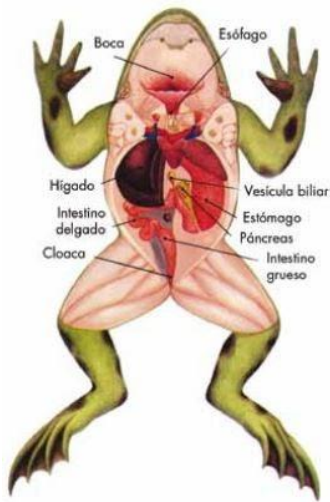
- Cerebro de una persona
- Las sillas de una casa
- Un suéter para cubrirse del Frio
- La comida que prepara la mamá

14. A partir de la siguiente imagen ¿con qué objeto cotidiano se puede comparar a la Mitochondria?



- Cerebro de una persona
- Las llantas de un carro
- Un suéter para cubrirse del Frio
- El Motor de un carro

15. En la gráfica se representa el sistema digestivo de un Sapo. Teniendo en cuenta la gráfica se puede concluir que un sistema está compuesto por varios:



- Tejidos
- Órganos
- Células
- Hígado

16. Un órgano está compuesto por varios

- Sistemas
- Tejidos
- Estómagos
- Seres vivos

Anexo 2. Guía de aprendizaje No. 1 “la Célula”

Guía de aprendizaje No. 1

Nombre IE: Institución Educativa Santa Fe

Grado: Quinto

Área: Ciencias Naturales

Estándares:

- Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.
- Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.
- Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustento la comparación.

DBA: Explica la estructura y función de órganos, tejidos y células

Contenidos temáticos: La célula

Habilidades a desarrollar:

- Observar
- Describir
- Clasificar

Objetivo de aprendizaje: Comprender que todos los organismos vivos están constituidos por una unidad fundamental denominada célula, reconociendo las partes que la conforman y la función que cada una realiza.

INTRODUCCIÓN

Estimados estudiantes,

A continuación, encontraras una guía de trabajo diseñada por tu docente. Esta es una herramienta de motivación y apoyo para el desarrollo de este proceso de enseñanza- aprendizaje, que debido a las circunstancias debemos trabajar desde la distancia. A través de esta guía aprenderás a trabajar de manera autónoma nuevos conocimientos dispuestos en el recurso digital, sin alejarte del apoyo de tu docente, quien es tu principal guía y tutor en este proceso.

Así mismo, encontraras las indicaciones necesarias para desarrollar las diferentes actividades a cerca de la temática de la célula propuestas en el recurso educativo digital **“La ciencia desde otro lente”**, los momentos que vas a desarrollar, las habilidades que se esperan alcanzar y la descripción de cada actividad.

Actividad Exploratoria.

Las actividades de exploración o saberes previos, permite medir el nivel de conocimientos que tiene el estudiante sobre la temática de la célula, partes de la célula y función, así como también del manejo de la herramienta tecnológica.

Para el desarrollo de esta actividad el estudiante debe seguir los siguientes pasos:

- Acceder en el menú inicial al botón denominado **“célula”** y seleccionar la actividad exploratoria la cual ha sido denominada **¿Cómo estaría estructurado mi colegio si fuese una célula?**
- En esta actividad el estudiante debe leer cuidadosamente la historia **“MI COLEGIO COMO UNIDAD FUNDAMENTAL Y FUNCIONAL”** y repetir el proceso lector varias veces si es necesario para una total comprensión.

MI COLEGIO COMO UNIDAD FUNDAMENTAL Y FUNCIONAL

Mi Institución educativa se llama Santa Fe, en ella existe una membrana plasmática que permite la regulación de la entrada y salida de toda la comunidad educativa, el señor Roque siempre está al pendiente de esta. Mi colegio tiene un citoplasma muy amplio y con zonas verdes muy hermosas, en el siempre hacemos nuestros descansos y compartimos con nuestros compañeros, además realizamos todos los actos cívicos programados en el año escolar. En la hora del descanso nos acercamos a los Ribosomas en donde se preparan unos deliciosos alimentos necesarios para nuestro sano crecimiento y desarrollo.

Existen varias aulas de clases en las que construimos muchos saberes día a día gracias a las mitocondrias, ellas siempre están presentes para producir nuevas experiencias pedagógicas en las que aprendemos para tener un gran rendimiento académico y personal, ellas son muy amables con nosotros y nos brindan todo su cariño. Pero, muchas veces algunos de nuestros compañeros se portan mal y se generan algunos problemas de convivencia escolar, por eso es necesario que las personas implicadas se dirijan al lisosoma quien les ayudará a mejorar sus comportamientos dentro y fuera de la institución.

Por último, les quiero contar sobre el aparato de Golgi, este grupo está conformado por unas personas muy estrictas pero que siempre están al pendiente para que mi institución funcione correctamente, ellos acompañan al Núcleo para tomar las mejores decisiones y lograr el bienestar de todos.

- Una vez comprendida la historia, el estudiante debe leer la descripción de la actividad dispuesta en el recurso y oprimir el botón “*Entendido*” para dar inicio a esta; la cual tiene por objetivo relacionar las partes de la célula que se nombran en relación a las instalaciones del colegio, teniendo en cuenta la función que realizan.
- En la parte derecha estarán botones que rotulados con los nombres de las instalaciones del colegio, el estudiante selecciona uno a uno y los arrastra hasta la casilla de la parte de la célula que crea que corresponda, teniendo en cuenta la función que cumple según la lectura anterior.
- Oprime el botón “*Next*” para pasar a la siguiente actividad una vez esta esté completa.

Nota: Esta actividad no es calificable, pero es imprescindible realizarla.

Momento de estructuración.

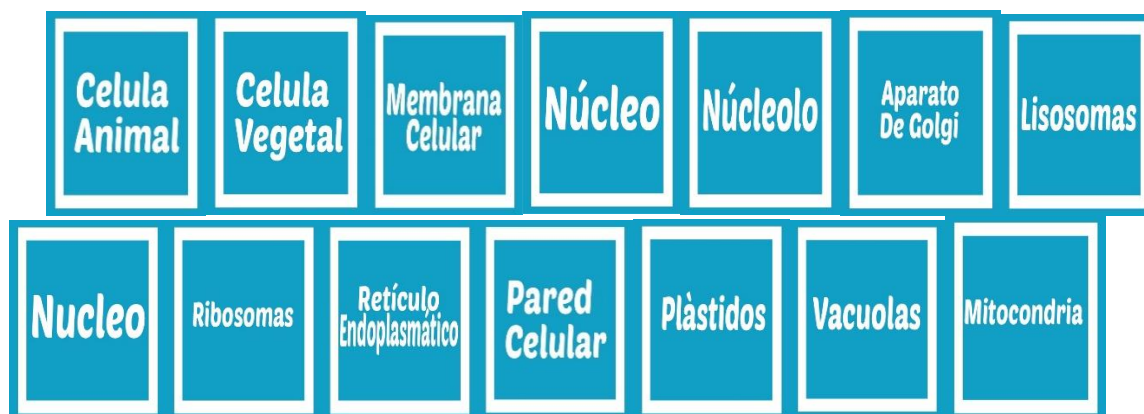
Actividad en Realidad Aumentada (AR)

En este momento, el estudiante debe construir los conocimientos básicos sobre la célula, sus partes y función, para ello se ha diseñado una actividad en realidad aumentada que permita visualizar de forma más interactiva los componentes de las células.

Para el desarrollo de esta actividad se requiere:

- Revisar y analizar el material de estudio ubicado en el menú inicial “*Contenidos temáticos*” y luego seleccionar el sub botón denominado “*Célula*”, en este se encuentra toda la información relacionada con la célula, tipos de células, orgánulos celulares y su función.

- Seguidamente debe dirigirse al botón **“Célula”** en el menú inicial y seleccionar el sub botón denominado **“Actividad AR”** para dar inicio a la actividad de estructura celular.
- Una vez ubicado en la actividad y luego de analizar la información presente en los contenidos temáticos, se procederá al desarrollo de la actividad diseñada con realidad aumentada, para iniciar debes escanear el marcador denominado **“pared celular”** que se encuentran en esta guía al final de la actividad. Con el lente de tu cámara lo enfocas y en la pantalla de tu dispositivo debe salir automáticamente. Así sucesivamente vas a ir escaneando el marcador que te va indicando hasta completar toda la estructura celular.
- Completados los esquemas, recuerda finalizar para guardar tu actividad y quede evidencia en tu galería fotografía que luego deberás compartir a tu profesor mediante la aplicación de WhatsApp.
- **Nota:** para realizar un correcto ejercicio en esta actividad, revisa el video instructivo presente en el recurso, el cual te indicará como escáner o enfocar los marcadores para desarrollar la actividad.



Momento de transferencia.

Simulación de laboratorio

En este momento el estudiante simulara una práctica de laboratorio de forma virtual, en la cual se observarán las células de la membrana de una cebolla desde dos lentes, uno con menor aumento y otro con mayor aumento, para ello debe:

- Dirigirse al botón **“Célula”** en el menú inicial y seleccionar el sub botón denominado **“Laboratorio”** para dar inicio a la simulación de una práctica de laboratorio.
- Ubicado en este espacio, debe realizar los siguientes pasos para el desarrollo de la práctica de laboratorio virtual: oprimir el botón **“explora”** y aparecerá la vista desde un microscopio con menor aumento, luego debe oprimir el botón **“Zoom 10x”** para observar más de cerca estas células.
- Puedes repetir el proceso varias veces para que realices las comparaciones correspondientes según lo observado.

- Seguidamente debes oprimir el botón **“Actividad”** para desarrollar los interrogantes que se plantean en torno a esta actividad.
- Completados los esquemas, recuerda finalizar para guardar tu actividad y quede evidencia en tu galería fotografía que luego deberás compartir a tu profesor mediante la aplicación de WhatsApp.

Momento de evaluación.

Para la evaluación de los contenidos desarrollados en el recurso, el estudiante debe acceder al botón **“Evaluación” ubicado** en el menú inicial del recurso y realizar el cuestionario que se presenta en este, tratando de responder acertadamente cada interrogante, teniendo en cuenta la información suministrada y las actividades desarrolladas en los momentos anteriores.

Además, se tendrá en cuenta la realización de las actividades propuestas en los momentos anteriores y el respectivo envío de evidencias sobre las mismas.

Momento de reflexión

Este espacio es diseñado para realizar un análisis crítico del recurso educativo y las actividades presentes en este, para ello el estudiante deberá responder cuatro interrogantes propuestos en el botón **“Reflexionemos”** en el menú inicial, lo cual que permitirá retroalimentar el proceso pedagógico.

Anexo 3. Guía de aprendizaje No. 2 “Tejidos”

Guía de aprendizaje No. 2

Nombre IE: Institución Educativa Santa Fe

Grado: Quinto

Área: Ciencias Naturales

Estándares:

- Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.
- Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.
- Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustento la comparación.

DBA: Explica la estructura y función de órganos, tejidos y células

Contenidos temáticos: Tejidos

Habilidades a desarrollar:

- Observar
- Describir
- Clasificar

Objetivo de aprendizaje: Identificar cómo están conformados los tejidos de los seres vivos de acuerdo al tipo y la función que cumple cada uno de ellos.

INTRODUCCIÓN

Estimados estudiantes,

A continuación, encontraras una guía de trabajo diseñada por tu docente. Esta es una herramienta de motivación y apoyo para el desarrollo de este proceso de enseñanza- aprendizaje, que debido a las circunstancias debemos trabajar desde la distancia. A través de esta guía aprenderás a trabajar de manera autónoma nuevos conocimientos dispuestos en el recurso digital, sin alejarte del apoyo de tu docente, quien es tu principal guía y tutor en este proceso.

Así mismo, encontraras las indicaciones necesarias para desarrollar las diferentes actividades a cerca de la temática de tejidos propuestas en el recurso educativo digital **“La ciencia desde otro lente”**, los momentos que vas a desarrollar, las habilidades que se esperan alcanzar y la descripción de cada actividad.

Actividad Exploratoria.

Las actividades de exploración o saberes previos, permite medir el nivel de conocimientos que tiene el estudiante sobre la temática de tejido, clases y función, así como también del manejo de la herramienta tecnológica.

Para el desarrollo de esta actividad el estudiante debe seguir los siguientes pasos:

- acceder en el menú inicial al botón denominado **“Tejidos”** y seleccionar la actividad exploratoria la cual ha sido denominada **¿Qué tipos de tejidos existen?**
- En esta actividad el estudiante debe leer la descripción de la actividad y luego oprimir el botón **“ver el video”** denominado **“Tejidos”**, en cualquier momento puede pausarlo o continuar viéndolo en los botones **“pausa”** y **“play”**.

- Una vez analizada la información contenida en el video, se debe oprimir el botón **“Volver”** y escribir en el recuadro las ideas de mayor interés acerca del video teniendo en cuenta tus saberes previos en relación al tema de estudio.
- Al terminar de llenar el recuadro recuerda finalizar para guardar tu actividad y quede evidencia en tu galería fotografía que luego deberás compartir a tu profesor mediante la aplicación de WhatsApp.

Nota: Esta actividad no es calificable, pero es imprescindible realizarla.

Momento de estructuración.

Actividad en Realidad Aumentada (AR)

En este momento, el estudiante debe construir los conocimientos básicos sobre la célula, sus partes y función, para ello se ha diseñado una actividad en realidad aumentada que permita visualizar de forma más interactiva los tejidos, sus clases y función.

Para el desarrollo de esta actividad se requiere:

- Revisar y analizar el material de estudio ubicado en el menú inicial **“Contenidos temáticos”** y luego seleccionar el sub botón denominado **“Tejidos”**, en este se encuentra toda la información relacionada con los tejidos, sus clases y función,
- Seguidamente debe dirigirse al botón **“Tejidos”** en el menú inicial y seleccionar el sub botón denominado **“Actividad AR”** para dar inicio a la actividad **“Relación de tejidos”**.
- Una vez ubicado en la actividad y luego de analizar la información presente en los contenidos, se procederá al desarrollo de la actividad diseñada con realidad aumentada, donde encontrarás inicialmente la descripción de la actividad, una vez la leas debes oprimir el botón **“Entendido”**.
- Para iniciar debes escanear el marcador denominado “tejido conjuntivo” que se encuentran en esta guía al final de la actividad. Con el lente de tu cámara lo enfocas y en la pantalla de tu dispositivo debe salir automáticamente. Una vez el tejido sea correcto, aparecerá un cuadro de texto en el cual deberás anotar las principales características de cada tejido. Al finalizar oprime el botón **“Listo”**
- Así sucesivamente vas a ir escaneando el marcador que te va indicando hasta completar todos los tejidos asignados en esta actividad.
- Completados los esquemas, recuerda finalizar para guardar tu actividad y quede evidencia en tu galería fotografía que luego deberás compartir a tu profesor mediante la aplicación de WhatsApp.

Nota: para realizar un correcto ejercicio de esta actividad, revisa el video instructivo presente en el recurso, el cual te indicará como escáner o enfocar los marcadores para desarrollar la actividad.



Momento de evaluación.

Para la evaluación de los contenidos desarrollados en el recurso, el estudiante debe acceder al botón ***“Evaluación” ubicado*** en el menú inicial del recurso y realizar el cuestionario que se presenta en este, tratando de responder acertadamente cada interrogante, teniendo en cuenta la información suministrada y las actividades desarrolladas en los momentos anteriores. Además, se tendrá en cuenta la realización de las actividades propuestas en los momentos anteriores y el respectivo envío de evidencias sobre las mismas.

Momento de reflexión

Este espacio es diseñado para realizar un análisis crítico del recurso educativo y las actividades presentes en este, para ello el estudiante deberá responder cuatro interrogantes propuestos en el botón ***“Reflexionemos”*** en el menú inicial, lo cual que permitirá retroalimentar el proceso pedagógico.

Anexo 4. Guía de aprendizaje No. 3 “Órganos”

Guía de aprendizaje No. 3

Nombre IE: Institución Educativa Santa Fe

Grado: Quinto

Área: Ciencias Naturales

Estándares:

- Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.
- Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.
- Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustento la comparación.

DBA: Explica la estructura y función de órganos, tejidos y células

Contenidos temáticos: Órganos

Habilidades a desarrollar:

- Observar
- Describir
- Clasificar

Objetivo de aprendizaje: Conocer los órganos más importantes que constituyen el cuerpo de los seres vivos, identificando la función vital que desempeña cada uno para el buen funcionamiento de este.

INTRODUCCIÓN

Estimados estudiantes,

A continuación, encontraras una guía de trabajo diseñada por tu docente. Esta es una herramienta de motivación y apoyo para el desarrollo de este proceso de enseñanza- aprendizaje, que debido a las circunstancias debemos trabajar desde la distancia. A través de esta guía aprenderás a trabajar de manera autónoma nuevos conocimientos dispuestos en el recurso digital, sin alejarte del apoyo de tu docente, quien es tu principal guía y tutor en este proceso.

Así mismo, encontraras las indicaciones necesarias para desarrollar las diferentes actividades a cerca de la temática de tejidos propuestas en el recurso educativo digital “**La ciencia desde otro lente**”, los momentos que vas a desarrollar, las habilidades que se esperan alcanzar y la descripción de cada actividad.

Actividad Exploratoria.

Las actividades de exploración o saberes previos, permite medir el nivel de conocimientos que tiene el estudiante sobre la temática de órganos, estructura y función, así como también del manejo de la herramienta tecnológica.

Para el desarrollo de esta actividad el estudiante debe seguir los siguientes pasos:

- Acceder en el menú inicial al botón denominado “**Órganos**” y seleccionar la actividad exploratoria la cual ha sido denominada *¿Dónde están localizados los órganos más importantes del cuerpo humano?*
- En esta actividad el estudiante debe reunir los siguientes materiales: Pliego de cartulina, papel o cartón y marcador

- Seguidamente debe Colocar el papel o cartulina en el suelo y acostarse encima de él.
- Pídele a un familiar que te ayude a dibujar la silueta de tu cuerpo. Toma una fotografía durante este momento.
- Una vez lista la silueta de tu cuerpo, dibuja en ella todos los órganos del cuerpo que conozca con el tamaño y en el lugar en el que creas que están ubicados. Toma una fotografía durante este momento.
- Terminado el dibujo, toma una fotografía clara de la imagen.
- Al terminar tu actividad y quede evidencia en tu galería fotografía deberás compartir a tu profesor mediante la aplicación de WhatsApp.

Nota: Esta actividad no es calificable, pero es imprescindible realizarla.

Momento de estructuración.

Actividad en Realidad Aumentada (AR)

En este momento, el estudiante debe construir los conocimientos básicos sobre la célula, sus partes y función, para ello se ha diseñado una actividad en realidad aumentada que permita visualizar de forma más interactiva los órganos del cuerpo humano.

Para el desarrollo de esta actividad se requiere:

- Revisar y analizar el material de estudio ubicado en el menú inicial “***Contenidos temáticos***” y luego seleccionar el sub botón denominado “***Órganos***”, en este se encuentra toda la información relacionada con los órganos del cuerpo humanos y su función.
- Seguidamente debe dirigirse al botón “***Órganos***” en el menú inicial y seleccionar el sub botón denominado “***Actividad AR***” para dar inicio a la actividad “***Los órganos de mi cuerpo***”
- Una vez ubicado en la actividad y luego de analizar la información presente en los contenidos temáticos, se procederá al desarrollo de la actividad diseñada con realidad aumentada, donde podrás enfocar uno por uno los marcadores de cada órgano para visualizarlo y anotar en el cuadro que aparece la función principal y las características más importantes que lograste identificar en cada uno de ellos.
- Completados los esquemas, recuerda finalizar para guardar tu actividad y quede evidencia en tu galería fotografía que luego deberás compartir a tu profesor mediante la aplicación de WhatsApp.

Nota: para realizar un correcto ejercicio en esta actividad, revisa el video instructivo presente en el recurso, el cual te indicará como escáner o enfocar los marcadores para desarrollar la actividad.

Momento de evaluación.

Para la evaluación de los contenidos desarrollados en el recurso, el estudiante debe acceder al botón “***Evaluación***” ubicado en el menú inicial del recurso y realizar el cuestionario que se

presenta en este, tratando de responder acertadamente cada interrogante, teniendo en cuenta la información suministrada y las actividades desarrolladas en los momentos anteriores.

Además, se tendrá en cuenta la realización de las actividades propuestas en los momentos anteriores y el respectivo envío de evidencias sobre las mismas.

Momento de reflexión

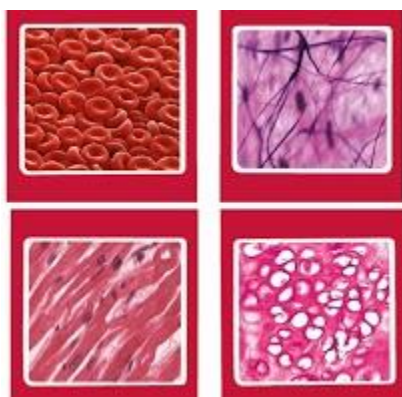
Este espacio es diseñado para realizar un análisis crítico del recurso educativo y las actividades presentes en este, para ello el estudiante deberá responder cuatro interrogantes propuestos en el botón ***“Reflexionemos”*** en el menú inicial, lo cual que permitirá retroalimentar el proceso pedagógico.

Anexo 5. Prueba de conocimientos (Test digital)

Prueba de conocimiento

Estimado estudiante, esta evaluación es parte del proceso final de la estrategia pedagógica basada en un laboratorio virtual que busca mejorar sus conocimientos sobre el componente práctico de las ciencias naturales que favorezcan su pensamiento científico asociado a los temas de estructura y función de órganos, tejidos y células. Por ello, les pedimos responder con sinceridad para la obtención de un resultado real que permita valorar la efectividad de la práctica realizada.

1. En los organismos pluricelulares más complejos, las células se agrupan para realizar una función especial. Estos grupos de células especializados forman los tejidos. Observa los siguientes tejidos y selecciona únicamente el tejido muscular y epitelial.



- 1 y 4
- 3 y 2
- 1 y 2
- 3 y 4

2. Observa la siguiente imagen e indica cuales son los nombres de los organelos celulares señalados en el gráfico.



- Membrana celular, mitocondria, núcleo
- Membrana celular, núcleo, citoplasma

- Mitocondria, aparato de Golgi, nucléolo
- Membrana celular, nucléolo citoplasma

3. En la digestión intervienen diferentes órganos que permiten realizar de forma eficiente dicho proceso. Algunos de estos son:

- Boca, esófago y estomago
- Boca, laringe y faringe
- Esófago, corazón y estomago
- Estómago, pulmones e hígado

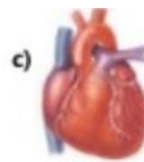
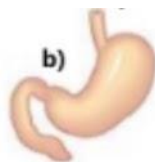
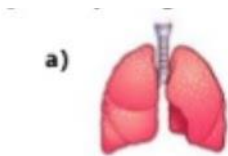
4. Dentro de los tejidos animales se encuentra el tejido sanguíneo, la principal función que cumple este en el cuerpo humano es la de:

- Transporte de sustancias nutritivas y oxígeno hacia las células
- Transporte de sales minerales a los órganos del cuerpo
- Transporte de líquidos al corazón
- Transporte de energía y oxígeno al cerebro

5. Las células animal y vegetal están constituidas en su mayoría por los mismos organelos celulares, excepto algunos que solamente están presentes en la célula vegetal por la función que realizan. Estos organelos son:

- Pared celular, vacuolas, mitocondrias
- Pared celular, vacuolas, Plastidios
- Membrana celular, vacuolas, plastidios
- Membrana células, plastidios, vacuolas

6. ¿Hacia qué órgano se dirige el aire cuando realizas el proceso de inhalación? Observa las imágenes y escoge la opción correcta



- a
- b
- c

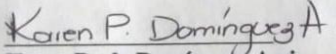
Anexo 6. Carta de aval institucional para la implementación

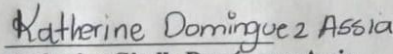
Montería, junio de 2021

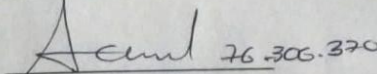
Señor(es) Rector coordinadores y comunidad educativa de la I.E Santa Fe

Por medio de la presente, **Karen Paola Domínguez Assia** identificada con la CC. 1103113034 y **Katherine Giselle Domínguez Assia** identificada con la CC. 1103105706, se dirigen formalmente a ustedes para solicitar de manera respetuosa y con el debido permiso llevar a cabo el desarrollo de nuestra propuesta titulada: **PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO UNA ESTRATEGIA DESARROLLADA A TRAVÉS DE UN LABORATORIO VIRTUAL**, para obtener el título profesional en la maestría en recursos digitales aplicados a la educación dirigida por la universidad de Cartagena, en la cual se implementará un recurso digital con miras a superar las falencias en la competencia científica en el área de Ciencias Naturales en el grado quinto de la Institución Educativa.


Atentamente,


Karen Paola Domínguez Assia
CC. 1103113034


Katherine Giselle Domínguez Assia
CC. 1103105706


Sigifredo López Rojas
CC. 76306370

Anexo 7. Consentimiento informado para asistir a la Institución Educativa



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA FE
 Montería - Córdoba
 DANE N .223001001000. NIT N .900052478-4
 Reconocimiento oficial, niveles preescolar, básica y media,
 No.5175 de 2007 SEM Montería.

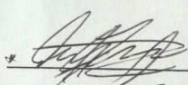
AUTORIZACIÓN PARA ASISTIR AL COLEGIO

A través de la firma del presente documento, yo * Olga Pereira
 identificado con cedula de ciudadanía No. * 1067879343, actuando en calidad
 de progenitores y/o acudiente responsable del estudiante
Nicol Avilés Pereira con documento de identidad No.
 _____ emitimos autorización expresa para asistir a la I.E. Santa Fe, sede
 principal, para participar en la implementación del proyecto adelantado en la maestría de recursos
 digitales aplicados a la educación.

Aceptamos que, para el desarrollo de la jornada presencial de trabajo el estudiante permanecerá
 en las instalaciones de la institución educativa por un tiempo estimado de tres horas, en el cual se
 llevara a cabo una serie de actividades contempladas en la propuesta de investigación titulada
 "Pensamiento científico y aprendizaje por descubrimiento: una estrategia desarrollada a través de
 un laboratorio virtual".

Aceptamos y nos comprometemos a que nuestro hijo(a) y/o acudido(a) cumpla cabalmente en la
 I.E. los protocolos de bioseguridad, con todas y cada una de las disposiciones de prevención y
 mitigación del contagio del Covid-19.

Firma del padre y/o acudiente:

* 
 C.C. * 1067879343

Montería, 17 de Junio de 2021

Vereda Santa Fe, Montería, Córdoba. Kilómetro 35 vía
 Montería-Tierralta.
 rectorialesantafe@gmail.com - iesantafe@semmonteria.gov.co