

**FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN LAS CIENCIAS
NATURALES MEDIANTE EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA PARA
ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA**

JUAN CARLOS MORA JARA

Licenciado en Educación Física

SONIA MORENO VARGAS

Licenciada en Preescolar

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

METODOLOGÍA PRESENCIAL

BOGOTÁ, D.C.

2018

**FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN LAS CIENCIAS
NATURALES MEDIANTE EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA PARA
ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA**

JUAN CARLOS MORA JARA
Licenciado en Educación Física

SONIA MORENO VARGAS
Licenciada en Preescolar

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Magister en Educación

Director de trabajo de grado

EFRAÍN ALONSO NOCUA SARMIENTO
Magister en Gestión de Tecnología Educativa

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

METODOLOGÍA PRESENCIAL

BOGOTÁ, D.C.

2018

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogota, D.C., Julio de 2018

AGRADECIMIENTO

En primera instancia, queremos dar gracias a Dios por brindarnos la oportunidad de cumplir este sueño, el cual no hubiese sido posible sin él, ya que nos dio los dones, la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza para alcanzar esta meta.

De la misma manera y con gran gratitud y orgullo, al ser la primera cohorte de maestría en educación, a nuestra Fundación Universitaria Los Libertadores, quienes con su esmero y dedicación dieron un ejemplo de perseverancia a toda la comunidad educativa.

A nuestra decana la Dra. Lorena Martínez Corredor, por su dedicación y compromiso con la educación colombiana.

A nuestro ateneo y docente Magister Efraín Alonso Nocua Sarmiento, por su orientación y colaboración en este proceso académico.

Al cuerpo de docentes de la Maestría en Educación, quienes fueron los encargados de transmitirnos sus valiosos conocimientos y experiencias, que sirvieron de base para nuestra formación como maestrantes, inculcando en cada uno de sus seminarios, la responsabilidad e importancia de nuestro trabajo como docentes y el compromiso con la sociedad colombiana.

A nuestra institución educativa, Colegio I T D Julio Flórez, por su apoyo y el permitirnos desarrollar a cabalidad nuestra investigación allí, en pro de nuestros estudiantes.

DEDICATORIA

A mi hija...

Karen, porque eres el motor de mi vida, sin tu apoyo

este sueño no se hubiese hecho realidad.

JuanK, gracias por tu apoyo y ayuda... lo logramos!!!!

Sonia Moreno Vargas

A mis amados hijos

que siempre me dan la fuerza para lograr cada objetivo

propuesto en nuestras vidas,

a mi esposa por el apoyo durante todos estos años,

a mi compañera de tesis por aportarme su valioso ser y conocimiento

¡Gracias ¡

Juan Carlos Mora

RESUMEN

La presente investigación está centrada en el uso de tecnologías emergentes en el trabajo de la Ciencias Naturales, con los estudiantes de básica primaria, del Colegio I. T. D. Julio Flórez; quienes presentaron bajo rendimiento académico con base a las competencias básicas y apatía hacia la asignatura, situación planteada por el grupo de docentes pertenecientes al área.

Una vez detectada la situación problema, la cual está basada en la didáctica utilizada por los docentes de la asignatura, la cual giraba permanentemente en clases magistrales. Sumándose a este aspecto, la falta de un espacio y elementos para experimentaciones típicas de las Ciencias Naturales y buscando en el estudiantado el aprendizaje significativo, se implementó una estrategia didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje que utiliza Realidad Aumentada, buscando favorecer la interiorización de conceptos propios de las Ciencias Naturales, en este caso, “la célula”, y potenciando el proceso enseñanza aprendizaje en el área mencionada.

Se empleó una metodología de investigación mixta, con base en el modelo pedagógico constructivista, respaldado por el aprendizaje significativo, el cual, a partir del diagnóstico de los conocimientos básicos de las TIC de los docentes y estudiantes. Los resultados evidenciaron logros significativos en la motivación e interacción de los estudiantes en el trabajo colaborativo y la apropiación de nuevas estrategias para “aprender a aprender”. Y pusieron sobre la mesa la necesidad de que el docente debe estar a la vanguardia de los nuevos procesos y metodologías que sirvan de apoyo a la enseñanza aprendizaje de los educandos del futuro.

Palabras claves: Didáctica de las ciencias, realidad aumentada, célula, tecnología emergente.

ABSTRACT

The present investigation is centered in the use of the emergent technologies, in the work of the Natural Sciences, with the students of basic primary, of the School I T D Julio Flórez; those who presented low academic performance based on the basic competences and apathy towards the subject, situation raised by the group of teachers belonging to the area.

Once the problem situation is detected, which is based on the didactic used for the teachers of the subject, which rotated permanently in master classes. Adding to this aspect, the lack of a space and elements for the typical tests of the Natural Sciences and looking for significant learning in the students, a didactic strategy is implemented mediated by a digital resource that uses Augmented Reality, looking for the interior designer of the concepts of the Natural Sciences, in this case, "the cell", and promoting the teaching-learning process in the aforementioned area.

A mixed research methodology was used, based on the constructivist pedagogical model, supported by meaningful learning, which, based on the diagnosis of the basic ICT knowledge of teachers and students, results showed significant achievements in motivation and student interaction in collaborative work and the appropriation of new strategies to "learn to learn". And they put on the table the need for the teacher to be at the forefront of the new processes and methodologies that serve as support for the teaching and learning of the learners of the future.

Keywords: Didactics of the sciences, augmented reality, cell, emerging technology

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
Capítulo 1. Problema.....	18
1.1. Planteamiento del problema.....	18
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	20
1.4. Justificación.....	21
Capítulo 2. Marco Referencial (Estado del arte).....	26
2.1 Antecedentes Investigativos.....	26
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	26
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	28
2.1.3 Antecedentes local o regional	31
2.2 Marco contextual.....	32
2.3. Marco Teórico.....	34
2.3.1 Enseñanza de las Ciencias Naturales	34
2.3.2 Relación entre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencia Naturales	35
2.3.3 Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales	37
2.3.4 Aprendizaje significativo	41
2.3.5. Aprendizaje autónomo	43
2.3.6. Aprendizaje por descubrimiento	44
2.3.7 Unidad didáctica.....	44
2.4. Marco tecnológico.....	45
2.4.1 Las TIC en aprendizajes significativos	45
2.4.2. Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)	46
2.4.3. Objetos virtuales de aprendizaje	46
2.4.4 Realidad Aumentada	47
2.4.5 Herramientas tecnológicas	49

2.5 Marco legal.....	50
Capítulo 3. Diseño metodológico.....	54
3.1 Tipo de investigación.....	54
3.2 Hipótesis, variables.....	56
3.2.1 Variables.....	57
3.3 Población y muestra.....	57
3.4 Fases de la Investigación.....	58
3.4.1. Análisis y caracterización.....	60
3.4.2 Diseño e implementación.....	60
3.5 Instrumentos de investigación.....	61
3.5.1 Encuesta.....	62
3.5.2 Grupo Focal.....	62
3.6 Análisis de diagnóstico.....	63
3.6.1 Promedio de notas 2017 de los grados de tercero a quinto.....	63
3.6.2 Evaluación diagnóstica grado tercero.....	65
3.6.3 Evaluación diagnóstica grado cuarto.....	66
3.6.4 Evaluación diagnóstica grado quinto.....	67
3.6.5 Encuesta TIC aplicada a estudiantes.....	68
3.6.6 Encuesta grupo focal.....	75
4. Desarrollo del proyecto.....	90
4.1 Estrategia didáctica.....	90
4.1.1 Propósito.....	90
4.1.2 Competencias.....	90
4.1.3 Modelo pedagógico.....	92
4.1.4 Metodología.....	93
4.1.5 Temas y contenidos.....	94
4.1.6. Momentos.....	95
4.1.7 Actividades.....	96
4.1.8 Responsables.....	97
4.1.9 Recursos y materiales.....	98
4.1.10 Evaluaciones.....	98

4. 2 Desarrollo del objeto virtual de aprendizaje	98
5. Análisis de resultados.....	100
5.1. Caracterización del estudiante en relación al uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje y Realidad Aumentada.....	100
5.2 Desarrollo y fortalecimiento de las competencias básicas de Ciencias Naturales y rendimiento académico.	101
6. Conclusiones	103
7. Lista de Referencias Bibliográficas	105
Anexos.....	111

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Promedio tercero 2017 Ciencias Naturales	64
Gráfica 2. Promedio cuarto 2017 Ciencias Naturales	64
Gráfica 3. Promedio quinto 2017 Ciencias Naturales	65
Gráfica 4. Pregunta 1 Encuesta TIC.....	69
Gráfica 5. Pregunta 2 Encuesta TIC.....	69
Gráfica 6. Pregunta 3 Encuesta TIC.....	70
Gráfica 7. Pregunta 4 Encuesta TIC.....	70
Gráfica 8. Pregunta 5 Encuesta TIC.....	71
Gráfica 9. Pregunta 6 Encuesta TIC.....	71
Gráfica 10. Pregunta 7 Encuesta TIC.....	72
Gráfica 11. Pregunta 8 Encuesta TIC.....	72
Gráfica 12. Pregunta 9 Encuesta TIC.....	73
Gráfica 13. Pregunta 10 Encuesta TIC.....	73
Gráfica 14. Pregunta 11 Encuesta TIC.....	74
Gráfica 15. Pregunta 12 Encuesta TIC.....	74
Gráfica 16. Pregunta 13 Encuesta TIC.....	75
Gráfica 17. Pregunta 1 Encuesta grupo focal docentes.....	77
Gráfica 18. Pregunta 2 Encuesta grupo focal docentes.....	78
Gráfica 19. Pregunta 3 Grupo focal	78
Gráfica 20. Pregunta 4 Encuesta grupo focal docentes.....	79
Gráfica 21. Pregunta 5 Encuesta grupo focal docentes.....	79
Gráfica 22. Pregunta 6 Encuesta grupo focal docentes.....	80
Gráfica 23. Pregunta 7 Encuesta grupo focal docentes.....	80
Gráfica 24. Pregunta 8 Encuesta grupo focal docentes.....	81
Gráfica 25. Pregunta 9 Encuesta grupo focal docentes.....	81
Gráfica 26. Pregunta 10 Encuesta grupo focal docentes.....	82
Gráfica 27. Pregunta 11 Encuesta grupo focal docentes.....	82
Gráfica 28. Pregunta 12 Encuesta grupo focal docentes.....	83

Gráfica 29. Pregunta 13 Encuesta grupo focal docentes.....	83
Gráfica 30. Pregunta 14 Encuesta grupo focal docentes.....	84
Gráfica 31. Pregunta 15 Encuesta grupo focal docentes.....	84
Gráfica 32.Pregunta 16 Encuesta grupo focal docentes.....	85
Gráfica 33. Pregunta 17 Encuesta grupo focal docentes.....	85
Gráfica 34. Pregunta 18 Encuesta grupo focal docentes.....	86
Gráfica 35. Pregunta 19 Encuesta grupo focal docentes.....	86
Gráfica 36. Pregunta 20 Encuesta grupo focal docentes.....	87
Gráfica 37. Pregunta 21 Encuesta grupo focal docentes.....	87
Gráfica 38. Pregunta 22 Encuesta grupo focal docentes.....	88
Gráfica 39. Pregunta 23 Encuesta grupo focal docentes.....	88
Gráfica 40. Pregunta 24 Encuesta grupo focal docentes.....	89
Gráfica 41. Pregunta 25 Encuesta grupo focal docentes.....	89

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Fases de la investigación.....	58
Tabla 2. Momentos de trabajo.....	95
Tabla 3. Formato de actividades	96
Tabla 4. Desempeño 503 Ciencias Naturales.....	101

Lista de imágenes

	Pág.
Imagen 1. Mapa Ubicación del Colegio Julio Flórez Sede Santa Rosa Bogotá Colombia.....	33
Imagen 2. Mapa conceptual Aprendizaje Significativo	41

Introducción

En la actualidad, los docentes se ven enfrentados a diversas exigencias del contexto pedagógico, entre ellas, la población estudiantil caracterizada por; indiferencia, deserción escolar, apatía a las propuestas pedagógicas, bajo rendimiento académico, desinterés en la adquisición de conocimientos específicos, entre otros. Tipologías que le demandan el replanteamiento de la estrategia utilizada en su quehacer docente, con el fin de “rescatar” la significación del espacio pedagógico como mediador entre el conocimiento y su actor principal, los estudiantes. A su vez, se le une la tecnología como exigencia inmediata, y en donde los jóvenes desde muy temprana edad ya se encuentran explorando sus contenidos y usos, tomando una ventaja considerable en algunos casos, a sus docentes.

Un elemento importante de mencionar es la motivación en este proceso, siendo fundamental propiciarla en los estudiantes con el fin de que logren acceder al conocimiento de manera significativa. La tecnología se proyecta como un detonador motivacional y plantea la obtención de buenos resultados en el proceso enseñanza aprendizaje; fundamentación para implementar el uso de sus diferentes herramientas en el aula.

Con esta investigación, queremos dar a conocer una de esas herramientas que ofrece la tecnología emergente como lo es, la Realidad Aumentada, la cual fue diseñada y utilizada en la asignatura de ciencias naturales, en el tema específico de “la célula”, el trabajo se realizó con los estudiantes de grado 5 del Colegio I. T. D. Julio Flórez, quienes presentaban algunas características ya mencionadas, antes de su implementación.

Siendo la célula un tema tan complejo, entre otros aspectos, que no es “visible” al ojo humano. Encontramos adyacente a este término, el dicho que reza *“una imagen vale más que mil*

palabras” y teniendo en cuenta que especialmente en la básica primaria los estudiantes, se muestran más receptivos ante las técnicas visuales, favoreciendo la comprensión e interiorización de conceptos tales como el enunciado en este aparte.

Se encuentra en la Realidad Aumentada (en inglés Augmented Reality), un buen aliado para el trabajo de dicha temática, puesto que es una nueva y diferente manera de ver cierta información del mundo real, está considerada como una de las tecnologías emergentes con mayor impacto en la docencia. Según Heras & Villareal (2004), la han definido como “una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales); las hace corresponder para construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos – hace coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual en el ciberespacio- “. Igualmente afirman que esta tecnología aprovecha las tecnologías derivadas de la visualización para construir aplicaciones y contenidos con las cualidades que estas áreas han madurado en las últimas décadas. Del procesamiento de imágenes toma la cualidad de resaltar aspectos en las imágenes captadas por la cámara de video, estos rasgos son analizados por procesos de visión para extraer propiedades geométricas del entorno y los objetos (posición tridimensional).

Una vez identificado el tema y la herramienta a utilizar, se procedió a contratar los servicios de la diseñadora gráfica Karen López Moreno, quien modeló la célula en 3D, en el programa “AutoDesk Maya 2018”, fue texturizada en “ZBRUSH 2018” y subida a “Sketchfab”. El proceso de modelación que se llevó a cabo fue el siguiente:

Inicialmente, se realizaron tres vistas ortográficas (frente, lateral y superior) de la célula y sus partes.

El desarrollo de esta propuesta está basado en el aprendizaje significativo, en donde los estudiantes fueron sujetos activos y el docente se convirtió en el mediador facilitador del proceso de aprendizaje y el constructivismo, en el cual, el estudiante para interiorizar el conocimiento requiere desarrollar diferentes conexiones cognitivas que le permiten utilizar operaciones mentales y con la utilización de sus conocimientos previos tiene la oportunidad de construir nuevos aprendizajes.

Así mismo, esta propuesta, contribuyó no solo a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de grado 503, en el área de Ciencias Naturales, sino que propició la aproximación de los estudiantes al quehacer científico, puesto que les ofrece herramientas para comprender el mundo que le rodea dando una mirada más allá de la cotidianidad; de manera crítica y analítica. Lo anterior, articulado con el uso de las TIC, que se convierte en un gran aliado en el proceso de formación, no solo académico, sino también social. De tal manera, damos un gran paso al inculcar en los estudiantes, que están en la capacidad de evaluar la calidad y la manera cómo acceden a la información, enriqueciendo o modificando su saber, a través de la interacción con otros, de tal manera que pueda identificar elementos que contribuyan a la resolución de problemas.

Este trabajo de investigación fue compartido con los docentes del área de Ciencias Naturales de básica primaria, con el fin de brindarles nuevas estrategias didácticas mediadas por las TIC, de tal modo, que favorezcan su quehacer pedagógico trascendiendo en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Capítulo 1. Problema

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente en la Institución Educativa Distrital (IED) Julio Flórez, se encontró desde el área de Ciencias Naturales que los estudiantes de básica primaria presentan dificultades en cuanto a la adquisición de las competencias básicas de comprensión, análisis, interacción e interiorización desde las diversas temáticas propias de esta área del conocimiento, siendo de particular interés para el presente trabajo el tema de la célula. Esta dificultad, se ha visto reflejada en los resultados obtenidos y plasmados en los boletines de notas periodo a periodo; en los cuales se evalúan tres competencias básicas: Interpretativas, argumentativas y propositivas. A su vez, los docentes de esta área, manifiestan abiertamente la desmotivación y desinterés por la temática de parte de los estudiantes. Esta situación se asocia a la estructura de las clases, las cuales se basan en la metodología magistral y el uso de herramientas como textos, memorización de conceptos y guías, siendo limitantes en el aprendizaje teórico-práctico importante en las Ciencias Naturales.

Cabe anotar, que las Ciencias Naturales en básica primaria, maneja un enfoque formativo; permitiendo que el estudiante, mejore, descubra, se interese, busque información y la aplique en su vida cotidiana, ayudando a que entienda el mundo que le rodea, debido a la existencia de una gran cantidad de fenómenos naturales a los que no se les encuentra explicación, de esta manera se interesará en investigar por curiosidad e interés enriqueciendo por sí solo e ir construyendo su aprendizaje.

De no dar la relevancia inmediata a esta asignatura; los estudiantes se verán enfrentados dentro de su proceso de formación a un vacío en la adquisición de nuevos conocimientos, capacidades, actitudes y valores los cuales se manifiestan en la responsabilidad del medio ambiente, el organismo humano; así como los hábitos adecuado en la preservación de la salud y

el bienestar. Otros factores que se encontrarían en juego, como la capacidad de observar, el cuestionamiento, el planteamiento de explicaciones e hipótesis de manera sencilla con el fin de comprender su entorno natural y social.

De otra parte, el conocimiento científico y tecnológico impacta de manera directa en la vida cotidiana de niños, jóvenes y adultos. La escuela tiene la función de promover el desarrollo de competencias para la toma de decisiones basadas en información confiable. La formación científica de los niños debe favorecer su incorporación en instancias de participación ciudadana, aportándoles herramientas para comprender de qué modo dicho conocimiento se pone en juego en su entorno. Es tarea de la escuela fortalecer la formación de los niños como ciudadanos que puedan interesarse por temáticas vinculadas al bienestar de la sociedad de la que forman parte.

Con base a esta necesidad, se plantea implementar estrategias didácticas basadas en la Realidad Aumentada; como una herramienta que favorezca la interacción entre el estudiante y el conocimiento de las Ciencias Naturales, permitiendo a su vez el desarrollo de competencias investigativas y el máximo fortalecimiento de sus potencialidades.

Por último, para la elección del tema a tratar en esta investigación, se plantearon inicialmente: los seres vivos, el medio ambiente, el cuerpo humano y la célula; temas propuestos por los docentes en el grupo focal de trabajo y debatidos en su momento, según la percepción de cada uno de ellos, con respecto al trabajo dentro del aula. Para llegar a un consenso en el tema de la célula; se tuvo en cuenta aspectos tales como: Importancia de la célula dentro de los seres vivos, ya que se designa como la unidad básica de vida, dando partida a todo lo referente de eventos naturales, es vital en cuerpo humano para su formación, funcionamiento y estudio, otro aspecto relevante es que debido a su tamaño y al no ser percibida por el ojo humano y no contar con microscopios en la institución. Como se pudo evidenciar, a través del tema de la célula se logra

trabajar de manera integrada y transversal los otros temas propuestos, obteniendo a su vez, en estas temáticas mejores resultados cualitativos y cuantitativos. Es así como se hace interesante, práctica y didácticamente mostrarla a los estudiantes utilizando la tecnología emergente de Realidad Aumentada.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera una estrategia didáctica mediada por Realidad Aumentada favorece el proceso de análisis, comprensión e interiorización de conceptos fundamentales del área de Ciencias Naturales, en los estudiantes de básica primaria del Colegio IED Julio Flórez?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Implementar una estrategia didáctica mediada por el uso de Realidad Aumentada, orientado a que fortalezca las competencias básicas de las Ciencias Naturales para estudiantes de básica primaria del colegio IED Julio Flórez.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar las competencias básicas de Ciencias Naturales desde el MEN para los estudiantes de básica primaria.

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje que mediante el uso de Realidad Aumentada permita atraer e involucrar al estudiante en su formación científica – tecnológica, y que contribuyan al proceso de aprendizaje autónomo en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de básica primaria.

Diseñar actividades que en el marco de una página web refuercen el proceso de aprendizaje de conceptos fundamentales de las Ciencias Naturales en los estudiantes de básica primaria.

Diseñar una rúbrica a través de la cual se evalúe en el estudiante la comprensión, interacción e interiorización de los conceptos fundamentales de las Ciencias Naturales.

1.4. Justificación

En la actualidad el conocimiento científico – tecnológico se encuentra implícito y es trascendental en la vida de las personas, y a pesar de ello la escuela aún no la incorpora de manera sistemática en el aula. Es de anotar que siendo una de las áreas fundamentales para el conocimiento científico y explicación de innumerables sucesos, es relevante la incorporación y aprovechamiento de diversas estrategias didácticas, para facilitar o alcanzar importantes avances en la interiorización significativa del conocimiento de los estudiantes sobre temáticas referida al contexto natural que le rodea. Desde el campo de la psicología se cuenta con valiosos aportes sobre las características del pensamiento infantil en relación con los procesos de aprendizaje, estableciéndose teorías vigentes que ponen de relieve de qué modo los estudiantes pequeños significan el mundo que los rodea, incluso durante su primer año de vida.

Por otra parte, la naturaleza del ser humano y en especial en la etapa de la niñez, es preguntar el por qué y para qué de cada una de los sucesos que se presentan a su alrededor. Es así, como acuden de manera intencional u ocasional en la búsqueda de la respuesta a dichos interrogantes. A su vez, la interacción cotidiana con el contexto inmediato, les permite la construcción y adquisición de saberes sobre diversos fenómenos naturales, conocimientos con los que llegan al espacio educativo. Una vez en la escuela, el niño se ve enfrentado a un programa escolar esquemático generalizado, en donde previamente está estipulado el orden y los conceptos que deberá adquirir a lo largo de su escolaridad y por los cuales deberá dar cuenta a través del sistema evaluativo institucional. Es aquí en donde la labor del docente, deberá estar basada en promover diversas situaciones de enseñanzas que conlleve a fortalecer, ampliar, o transformar el

conocimiento inicial de los estudiantes, proyectando en cada instancia un aprendizaje significativo.

De igual manera, es fundamental transmitir a los estudiantes la importancia de las Ciencias Naturales, no solo por el conocimiento científico que pudiese adquirirse, sino, el reconocerse como sujeto social; con características propias de su cultura y condiciones físicas y mentales. Las Ciencias Naturales brinda la oportunidad al ser humano de conocer cómo está constituido él y el entorno vivo que le rodea, siendo así, que busca explicar fenómenos y comportamientos a través de la observación y es mediante la repetición de una observación que se puede dar validez a la explicación que se ha dado a cerca de una problemática o situación específica. Una característica muy importante dentro de esta rama de las ciencias es que la fuente de conocimiento nunca termina ya que una observación da lugar a la búsqueda de información y datos que darán nuevos conocimientos. Por tal razón, se toma como ejemplo el tema de “la célula”, la cual por su complejidad y significancia como unidad básica de vida; permite al ser humano identificar procesos que dan origen a la vida, ya que las células están en todos lados y a pesar de ser tan pequeña guarda y proporciona una compleja información que es necesaria para el desarrollo de los seres vivos. Como docentes, es imperante que la escuela retome la responsabilidad de acercar a los estudiantes a una mirada actualizada sobre el mundo natural.

Desde el área de Ciencias Naturales del Colegio IED Julio Flórez; los docentes constantemente centran sus discusiones en la dificultad para transmitir conceptos propios del área, obtener la atención y buenos resultados de los estudiantes de básica primaria. Se considera que esta situación se presenta, debido a que la didáctica utilizada en el aula, está basada en la escuela tradicional caracterizada por la observación, escucha, copia, memorización, resolución de tareas y evaluación, y pocas veces apoyada en información circundante y actualizada. Esto ha

llevado que los estudiantes manifiesten actitudes de desinterés, apatía ante las propuestas pedagógicas y bajo desempeño académico; por lo tanto, esta situación, acrecienta la preocupación de los educadores frente a que sus estudiantes no se encuentren lo suficientemente preparados para iniciar su etapa de educación básica secundaria.

Este proceso de transición, requiere del afianzamiento de la cultura científica y tecnológica, la cual toma como base la curiosidad, principal insumo de las competencias científicas, y con la cual los niños cuentan de manera natural; que a su vez le brinda la aproximación con su realidad y por ende la interpretación de la misma, esto a través del método científico el cual le permitirá afianzar conocimientos futuros, y adquirir habilidades en la resolución de problemas de su contexto inmediato. Dentro de estas habilidades encontramos: la observación, planteamiento de hipótesis, experimentación, organización de información, análisis y conclusiones sobre los resultados obtenido

Es aquí, donde surge la importancia de ofrecer al estudiante una nueva alternativa pedagógica que le permita abordar el conocimiento de una manera llamativa y didáctica, y que a su vez fomenta su espíritu investigativo y creativo, facilitando la identificación de problemas y búsqueda de soluciones alternativas como las propuestas por las TIC como mediadoras en el proceso de aprendizaje.

En tal sentido, es relevante emplear estrategias didácticas en el aula mediadas por TIC como herramienta facilitadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Gracias a las ventajas que las TIC ofrecen, tales como; escenarios más atractivos e interesantes, acceso permanente, desarrollo de iniciativa, existe aprendizaje a partir de errores, aprendizaje cooperativo, independiente y colaborativo, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información entre otros, lleva

a considerar que los entornos virtuales pueden ser una alternativa de solución frente a esta problemática.

Las TIC cuentan con diversos recursos (hardware y software) que facilitan la interacción con el aprendizaje (tales como ordenadores, tabletas, teléfonos móviles, reproductores de audio y video, entre otros), introduciendo a los estudiantes en procesos autónomo y voluntario, adquiriendo confianza en sus capacidades ante situaciones nuevas e interiorización de conceptos. Procesos que, al ser mediados por ambientes virtuales, les permitirán profundizar, experimentar, jugar con el conocimiento, evaluar los avances, compartir e interactuar activamente con los compañeros, aprovechar el tiempo sin límites de horario y tener retroalimentación de su docente, sin limitarse al tiempo estricto de la clase, lo cual se convierte en una posibilidad de aprovechamiento y mejora del desempeño en Ciencias Naturales.

En tal sentido, se presentan la Realidad Aumentada como una tecnología que involucra la superposición de gráficos de computadora con el mundo real. AR se encuentra dentro de un contexto más general llamado Realidad Mixta (MR por sus siglas en inglés *Mixed Reality*), que se refiere a un conjunto de varias áreas, las cuales cubren Realidad Virtual (VR por sus siglas en inglés *Virtual Reality*), AR y otras tecnologías relacionadas (Silva, Oliveira & Giraldi, 2003). Lo anterior lo complementan Heras & Villareal cuando afirman que:

una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales); las hace corresponder para construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos – hace coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual en el ciberespacio. (2004)

Según Bilinghurst (2002) (citado por Borja, 2016), “la tecnología de la Realidad Aumentada ha madurado hasta el punto que es posible aplicarla en gran variedad de ámbitos y es en educación el área en donde esta tecnología podría ser especialmente valiosa”. Apoyando lo anterior, es claro que dicha

herramientas es innovadora y motivadora para los estudiantes, lo cual, facilita la adquisición significativa de los conceptos de las Ciencias Naturales. A través de la interacción con los objetos virtuales en un espacio compartido virtual proporcionado por un sistema de visualización de Realidad Aumentada. Como complemento al aprendizaje, el ser humano tiene la necesidad de realizar actividades que le generen diversión, entretenimiento, satisfacción o significación y a su vez, favorezcan las estructuras mentales. Es de anotar, que al acceder al conocimiento de manera innovadora, por medio de un objeto virtual; el aprendizaje se transforma en significativo, a través del cual la intencionalidad de la enseñanza del concepto tiene sentido para el estudiante en su contexto real.

Es aquí donde a través de este proyecto, se busca evaluar y comenzar a cambiar la utilización de estrategias obsoletas, que solo dejan en los estudiantes sabores amargos del significado de la escuela, ocasionando de esta manera un desplome en su ánimo para rendir académicamente y por ende desmotivación que conlleva al alto nivel de deserción escolar, fenómeno que está aquejando la educación en la actualidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca en sí, facilitar al estudiante la interiorización del conocimiento para su apropiación y utilización acorde a sus necesidades inmediatas, que a su vez le permitan construir y por qué no transformar su entorno.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes Investigativos

2.1.1 Antecedentes internacionales.

Fracchi, Alonso de Armiño y Martins (2015), en su trabajo de investigación “Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales”, el cual surge del profesorado, pone de manifiesto las dificultades que muestran sus alumnos en la comprensión de los textos científicos y en algunos casos la desmotivación progresiva que se observa hacia la lectura de libros de ciencias. Esto puede deberse en alguna medida a que los textos de ciencias, dirigidos a niños en esta etapa educativa pueden presentar obstáculos muy diversos, algunos de ellos son: el vocabulario, la estructura del texto (a veces escueto, sintético, aburrido), ausencia de referentes (desconectada de los conocimientos previos), las imágenes o gráficos que no despiertan mucho interés al compararse con otros recursos multimedia.

Es así como se busca dar solución al problema de investigación planteado; cómo la tecnología mejora los procesos de enseñanza de los estudiantes de básica primaria en el aprendizaje de las Ciencias Naturales; la propuesta general de la investigación incluir en las clases de Ciencias Naturales de básica primaria tecnología basada en Realidad Aumentada, debido a la dificultad que se observa en los niños a leer textos científicos, o al identificar imágenes en un libro; otra problemática a desarrollar es la baja infraestructura que tiene las instituciones, pues no cuentan con laboratorios científicos, dificultando el proceso de aprendizaje.

Con la propuesta realizada se pudo evidenciar que hubo mejor aprehensión de los contenidos propuestos, muchos niños decían que el cuerpo tenía más huesos observando el esqueleto humano a través de la realizada aumentada que en una imagen. A partir de lo anterior se puede concluir que la Realidad Aumentada es una tecnología con un futuro prometedor, dado que posee

la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada pudiendo aplicarse en ámbitos muy variados. En el ámbito educativo puede utilizarse para complementar los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos. Ésta propuesta de investigación nos aporta una herramienta motivante para tenerla como herramienta didáctica en el trabajo propuesto con los estudiantes.

Ariza & Quesada (2013) desarrollan un estudio denominado “Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias.”, cuyo objetivo es analizar la influencia de algunas aplicaciones tecnológicas en la enseñanza de las ciencias experimentales, así como invitar a la reflexión sobre el uso de la tecnología y sus posibles efectos en la calidad del aprendizaje adquirido por los estudiantes. Para ello, los autores han llevado a cabo una revisión de la literatura especializada y se han descrito algunos proyectos e investigaciones, basadas en la integración de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, lo fundamental son algunos ejemplos que pueden resultar especialmente ilustrativos para promover la reflexión en torno a la influencia de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias. En la investigación planteada por los autores de la Universidad de Jaen en España, recopilan diferentes actividades desarrolladas por otros investigadores para adaptar material que motive la enseñanza de las Ciencias Naturales en el aula de una forma que se pueda llevar a los estudiantes a aprender a su ritmo y con mejores resultados en las actividades de pre laboratorio, debido a que los estudiantes cuando ingresan al laboratorio de ciencias no podían manipular adecuadamente los instrumentos del mismo, con la aplicación de actividades virtuales, el manejo de los instrumentos fueron más significativos a las hora de la práctica.

Como conclusiones de la investigación realizada por los autores, se muestra que el empleo de recursos digitales multimedia en actividades escolares permite aumentar el valor formativo de las prácticas de ciencias experimentales y optimizar el tiempo.

Sin embargo, los autores realizan un aporte crítico en donde se busca tomar consciencia de que “no es el medio en sí utilizado para la enseñanza, sino el uso pedagógico que se haga de él, lo que provoca una diferencia significativa en el aprendizaje adquirido”. Ejemplo de ello, según los autores, “la experiencia muestra que los alumnos no siempre interpretan de forma adecuada los gráficos e imágenes ofrecidos por las visualizaciones y los programas de modelización”. Por lo tanto, argumentan que “si no se les adiestra en las formas de representación específicas, o si carecen de la orientación oportuna, los recursos digitales pueden reforzar sus errores conceptuales, en lugar de facilitar la asimilación y comprensión de las ideas científicas”. Por lo que se requiere la intervención del docente para guiar al alumno en la construcción de conocimiento.

Los investigadores sobre la aplicación de la tecnología a la enseñanza de las ciencias ponen de manifiesto la necesidad de ir refinando y mejorando los entornos virtuales y los recursos digitales generados, a través de ciclos sucesivos de implementación, evaluación y revisión. “Lo que permite no solo la mejora continua de la práctica docente, sino que constituye un paradigma adecuado para la evaluación de las innovaciones pedagógicas basadas en las TIC.”

2.1.2 Antecedentes nacionales.

Heno Bonilla & González Salcedo (2014), en su estudio denominado “Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXeLearning para la enseñanza de Ciencias Naturales”, como académicos e investigadores, se han ocupado por determinar las mejores prácticas pedagógicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Pero también expone la importancia del

convencimiento del docente en la innovación, creación y actitud hacia el cambio, de esta manera, poder responder a los planteamientos y propósitos que se fijan en las propuestas didácticas, así como satisfacer las exigencias de los contextos que envuelve a los educandos como sujetos sociales, históricos y culturales.

Según lo planteado en este artículo, a raíz de varios interrogantes planteados, como: ¿Qué estrategia es la más adecuada para la enseñanza de las Ciencias Naturales?, ha llevado a proponer la implementación o uso de las TIC (plataformas virtuales de enseñanza – aprendizaje, como instrumento facilitador de aprendizaje, ya que éstas, se convierten en una ventana al conocimiento vivencial. Así mismo se plantea, el uso del ambiente colaborativo eXeLearning en el desarrollo de una unidad didáctica para el proceso enseñanza- Aprendizaje.

Herrera Pantoja, (2013), en su estudio denominado “Aplicación de las TIC para mejorar el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales en el grado cuarto de Educación Básica Primaria del Centro Educativo El Mosqueral del municipio de Samaniego”. En la investigación se planteó tres objetivos correspondientes a tres capítulos en el primero, se realizó un diagnóstico de las TIC en el proceso educativo del Centro Educativo El Mosqueral, en el segundo capítulo se buscó la información de las TIC apropiadas a utilizarlas para una buena comprensión del área de Ciencias Naturales y se procede a diseñar la propuesta denominada “Innovando en el conocimiento interactivo de las Ciencias Naturales” para mejorar el desempeño escolar en el área de Ciencias Naturales en el grado cuarto de educación básica primaria y en el tercer capítulo se hace la evaluación y se analizan los resultados de la propuesta. El proyecto de investigación está enmarcado dentro del modelo de investigación acción, en la incorporación y uso de las TIC. Asociado a la línea de investigación Pedagogía, didáctica y currículo, cuyo objetivo general es visibilizar modelos de aprendizaje autónomo desde la pedagogía.

Se puede determinar que los objetivos que se plantearon en el proyecto fueron alcanzados, ya que los estudiantes han adquirido aprendizajes más significativos en el área de Ciencias Naturales. Además, se fortaleció a través del juego habilidades cognitivas, la motivación a la hora de estudiar y aumentó las valoraciones de las pruebas escritas de los temas de la primera unidad, Entendiendo así, la utilidad de las TIC en proceso de formación académica de los niños.

Restrepo Durán, Cuello Montañez & Contreras Chinchilla (2015), en su estudio denominado. “Juegos didácticos basados en realidad aumentada como apoyo en la enseñanza de biología”, dirigido a la comunidad académica de la Institución Educativa Ciro Pupo Martínez, ubicada en La Paz (Cesar). Según los investigadores, las TIC constituyen en la actualidad una herramienta muy importante para la educación, apoyando el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles intercambiar conocimientos y experiencias acerca de un tema, en todos los niveles de educación, reduciendo así la brecha digital que existe en los países del tercer mundo.

Los investigadores proponen el diseño y desarrollo de una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada (RA), como herramienta didáctica para apoyar el aprendizaje del área de biología en estudiantes de básica primaria. La RA es una tecnología que permite combinar elementos del mundo real con elementos del mundo virtual en tiempo real, esto se hace mediante el uso de imágenes, que al ser enfocados con la cámara de un dispositivo móvil muestran contenidos multimedia (objetos 3D, texto, videos, entre otros). Con el desarrollo de esta aplicación se pudo aprovechar las bondades de la RA, como herramienta didáctica; las pruebas realizadas evidenciaron su potencial para captar la atención de los niños, ya que podían interactuar sin ningún temor con cada una de sus opciones y apropiarse de los conocimientos de

manera más divertida, debido a que la utilización de un dispositivo móvil atraía su atención y les motiva a interactuar con el aplicativo.

2.1.3 Antecedentes local o regional

López Rivera (2015), en su estudio denominado “La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque de la Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTI en la educación básica – media”, dentro de la investigación la autora pone en evidencia que la enseñanza de las Ciencias Naturales, atraviesa por diferentes problemas debido a diferentes circunstancias, como por ejemplo el uso de estrategias tradicionales que no promueven la comprensión e interiorización de los diferentes temas científicos y tecnológicos. De otra parte, el currículo no está teniendo en cuenta las necesidades específicas del contexto de los estudiantes y por último el conocimiento pedagógico-disciplinar en la formación y actualización docente, ya en su mayoría quienes cubren estas temáticas no son especializados en el área de Ciencias Naturales.

En tal sentido, se plantea una reflexión metodológica basada en la innovación social educativa la cual permite la caracterización de los elementos básicos que fundamentan la enseñanza de las Ciencias Naturales desde las TIC. Por lo tanto, según los autores, se “puede estructurar un nuevo enfoque curricular, concebir nuevas estrategias didácticas, crear nuevas formas de abordar los contenidos en la enseñanza de las ciencias y promover nuevas actitudes y procedimientos en los estudiantes, los docentes y la comunidad educativa en general”.

Palacino Rodríguez (2007), en su estudio denominado “Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico”, cuyo objetivo es el de “determinar si la estrategia aporta para mejorar el proceso de construcción de conocimiento en los educandos. Y paralelo a esto, establecer si es apta para incrementar el grado de desarrollo de

las competencias comunicativas de tipo discursivo (interpretar, argumentar y proponer) propias de las Ciencias Naturales.”. Su trabajo se fundamenta en la investigación cualitativa, teniendo como pilares la investigación – acción ya que existe la posibilidad de determinar y aportar en la solución de una problemática socio – educativa (Cohen & Manion, 1990 y Elliot, 1989). Así como la investigación etnográfica por la posibilidad de ser un observador participante, diseñar elementos de seguimiento y analizar documentos propios y complementarios a la investigación (Arnal & Latorre, 1992). Su planteamiento está basado en que aún hoy en día, existen docentes que conciben la educación de manera tradicional, utilizando las herramientas cotidianas (tablero, marcadores, libros, cuadernos, entre otras); sin dejar de lado su importancia, pero debido a las exigencias del contexto y la sociedad en sí, es imperante el hecho de estar a la vanguardia, articulando el conocimiento con el juego; ya que a través de éste, está demostrado que se pueden alcanzar logros incalculables, pues se busca que el estudiante se sienta confortable, dinámico, participativo e interesado en su propio proceso de formación. Teniendo como objetivo la apropiación del conocimiento siendo éste significativo para su necesidad y realidad personal-social.

2.2 Marco contextual

El Colegio Instituto Técnico Distrital Julio Flórez, se encuentra ubicado en la localidad 11 (Suba) al noroccidente de la ciudad de Bogotá D.C., considerada la cuarta localidad más extensa de la ciudad. Dentro de ella se pueden encontrar los estratos del 1 al 6. La institución está ubicada en el Barrio Santa Rosa, de estratos 3 y 4, el sector cuenta con una vasta zona residencial, aunque con actividades de industria, comercio y servicios.

Sin embargo, la población a la que va dirigido el proyecto; los estudiantes de dicha institución, pertenecen a familias las cuales en un 90% habitan en la periferia norte de la

localidad de Suba, perteneciendo a los estratos 1 y 2, ubicados en los barrios: Santa Cecilia, Lisboa, San Carlos, La Gaitana, Aures, entre otros. Su actividad económica principal, está enfocada al informalismo, ventas ambulantes, empleados en vigilancia, servicios generales o empresas, entre otros. El otro 10% son niños que residen en el sector, algunos pertenecientes a familias con una mejor calidad económica que otros. Así mismo, son niños que en general cuentan con el acceso a diferentes dispositivos tales como: celulares, computadores, portátiles, que favorecen la implementación del proyecto.

De otra parte, la institución educativa cuenta con elementos tales como computadores portátiles y tabletas, para la ejecución del mismo. Sin embargo, se está trabajando en la implementación o adecuación de una red, para mejorar la conexión. Respecto a los integrantes del área de Ciencias Naturales, son docentes que han manifestado interés por el proyecto expuesto.

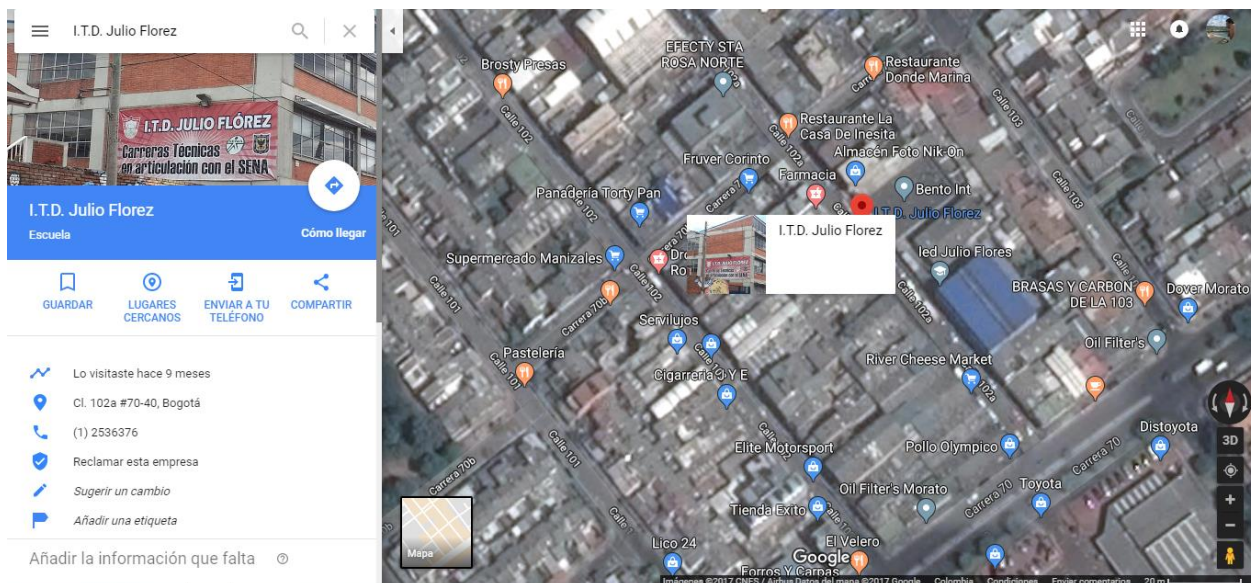


Imagen 1. Mapa Ubicación del Colegio Julio Flórez Sede Santa Rosa Bogotá Colombia. Google Maps (2017).

2.3. Marco Teórico

2.3.1 Enseñanza de las Ciencias Naturales

Es relevante tener en cuenta, que al paso del tiempo y a pesar de que algunos conceptos son cíclicos y básicos en el proceso de enseñanza aprendizaje; ha surgido actualmente una gran cantidad de información sobre nuevos saberes ya sean científicos o tecnológicos en nuestro contexto, los cuales en muchas ocasiones se deben direccionar y poner avante en el actuar de la sociedad. Sin embargo, al no poseer o desconocer un manejo adecuado de este tipo de conocimientos, nos impide interactuar de manera objetiva, analítica y crítica sobre la información recibida, por tal razón, no estaríamos en la capacidad de justificar nuestras propias acciones, opiniones y valores.

Por lo anterior, la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela busca desarrollar o fortalecer ese lenguaje científico desde muy temprana edad, procurando que haya una interiorización de conceptos, práctica de procedimientos y desarrollo de actitudes que le permitan ser partícipes de una sociedad, de manera crítica y analítica ante una nueva información.

A su vez, se puede observar a diario no solo en la escuela, sino, en cualquier ámbito, que los niños continuamente buscan la explicación a lo que sucede a su alrededor. Por eso, la curiosidad está presente; en la exploración de objetos, las situaciones y los fenómenos, buscando datos que puedan dar respuesta satisfactoria a los mimos. De igual modo, el diálogo con otras personas les abre las puertas a un sin número de conocimientos, adquiriendo información y experiencias interesantes que favorecen su desarrollo.

Respaldando lo anterior, encontramos a Piaget (citado por Barojas, 1997), quien asegura en lo referente a la enseñanza de las Ciencias Naturales:

...es importante mencionar que es mediante las ciencias y particularmente de las Ciencias Naturales que los estudiantes pueden ampliar y profundizar su interpretación de los fenómenos de la naturaleza, alcanzar una mayor madurez intelectual, desarrollar estrategias de pensamiento crítico, aumentar su capacidad para realizar aprendizajes significativos que impliquen mejoras en su desempeño social y en el mundo del trabajo. La ciencia propicia actitudes, sentimientos y motivaciones favorables hacia el cuidado y protección del entorno natural, desarrollando en los educandos conciencia de los beneficios que supone el uso de los avances científicos y tecnológicos y de los perjuicios que conlleva el mal uso de éstos en su vida cotidiana. Asimismo, desde el punto de vista formativo las ciencias propician valores tales como la autoestima, el trabajo en equipo, el sentido de la responsabilidad y la conservación del ambiente.

2.3.2 Relación entre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencia Naturales

Dentro de los innumerables conceptos de enseñanza, podemos encontrar a Fenstermacher, quien la define como:

una actividad en la que debe haber al menos dos personas, una de las cuales posee un conocimiento o una habilidad que la otra no posee; la primera intenta transmitir esos conocimientos o habilidades a la segunda, estableciéndose entre ambas una cierta relación a fin de que la segunda los adquiriera. (1979).

Siguiendo con este autor, se plantea que la enseñanza es más compleja de lo que se puede pensar, a pesar de que se crea una interrelación entre un grupo de personas, no se podría asegurar radicalmente, que el conocimiento que se pretende emitir sea adquirido, interiorizado y aplicado de manera asertiva. En el ámbito educativo, la interpretación anterior, se da, cuando la intención del docente es enseñar sus conocimientos de manera general a un grupo de estudiantes a través de estrategias que él considera, son las adecuadas para hacerlo, sin embargo, estas estrategias no aseguran que el estudiante haya aprendido. Perdiendo así, la enseñanza su intencionalidad sin evidencia del aprendizaje.

Se entiende por aprendizaje el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintos conceptos del aprendizaje.

Entre ellos se encuentra a Gagné (1965, p. 5) quien define aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento”. A su vez, Pérez Gómez (1988) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”. De otra parte, Zabalza considera que “el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje”. (1991, p. 174) Y por último, Knowles y otros (2001, p. 15) se basan en la definición de Gagné, Hartis y Schyahn, para expresar que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia, pero distinguen entre: El aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje. El aprendizaje como proceso, que destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para posteriormente obtener un producto de lo aprendido. El aprendizaje como función, que realiza ciertos aspectos críticos del aprendizaje, como la motivación, la retención, la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

En las distintas definiciones hay algunos puntos de coincidencia, en especial aquéllas que hablan sobre un cambio de conducta y como resultado de la experiencia.

Una definición que integra diferentes conceptos en especial aquellos relacionados con el área de la didáctica, es la expresada por Alonso y otros: “Aprendizaje es el proceso de adquisición de

una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia". (1994)

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que la educación es de vital importancia para las sociedades. Es por esa importancia, que el cómo enseñar y aprender ha sido objeto de estudio constante. Siendo éste el punto de partida, para varios teóricos al determinar según su punto de vista; cuál sería ese aprendizaje idóneo, dependiendo del contexto circundante. Dentro de ellos encontramos los siguientes tipos de aprendizaje, que respaldan nuestra propuesta.

2.3.3 Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales

En primera instancia es relevante aclarar el concepto de Estándar Básico, el cual es descrito por el Ministerio de Educación Nacional como:

Criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia. (2004)

Es así como los estándares buscan que los niños y jóvenes a los que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino, que su aprendizaje sea significativo y puedan dar solución a problemas de situaciones cotidianas, se trata de ser competente. Una vez se tiene plenamente identificado lo que se debe saber y saber hacer en cada una de las áreas y grados. Los estándares se convierten en una herramienta base de cualquier propuesta pedagógica institucional y de allí surge la promoción de nuevas estrategias que permitan al estudiante ser parte activa de su proceso de formación y de este modo alcanzar la interiorización y apropiación del conocimiento.

Los estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales pretenden constituirse en derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Desde las Ciencias Naturales, los estándares se desglosan en tres grandes grupos, a saber:

- Primero, *“me aproximo al conocimiento como científico-a natural, se refiere a la manera como los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias naturales”* de la misma forma como proceden quienes las estudian, utilizan y contribuyen con ellas a construir un mundo mejor.
- Segundo, *“manejo conocimientos propios de las ciencias naturales”*, tiene como propósito crear condiciones de aprendizaje para que, a partir de acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimientos, los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de dicha ciencia. De aquí se desglosan los tres siguientes aspectos.
 - **Entorno vivo:** Este grupo refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones. Allí podemos encontrar

específicamente: *“Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos”*.

- **Entorno Físico:** Refiere a las competencias específicas que permiten la relación de diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia.
 - **Ciencia, tecnología y sociedad:** Refiere a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos. Allí podemos encontrar específicamente: *“Identifico máquinas simples de tecnología en objetos cotidianos y describo su utilidad.”*
- Tercero, *“desarrollo compromisos personales y sociales”*, indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias naturales.

En este orden de ideas, lo que se busca es que los estudiantes, maestros y maestras se acerquen al estudio de las ciencias, utilizando diversas estrategias pedagógicas que les permita actuar como verdaderos científicos y como investigadores, pues la misma sociedad exige cada día la renovación educativa en la enseñanza y aprendizaje de cualquier disciplina.

Un ejemplo de ello y concretamente es el estudio de la célula, tema que alberga una complejidad muy marcada, y para el cual se propone que al final del grado quinto los estudiantes deben explicar la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes. De ahí la importancia de que los estudiantes construyan los conceptos significativos con respecto al tema de organización celular. La formación en Ciencias Naturales en la Educación Básica debe orientarse a la apropiación de unos conceptos claves que se aproximan de manera explicativa a

los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en su relación con el entorno marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones, la argumentación franca y honesta. En la concepción que orientó la formulación de los estándares de esta área, las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo si les permiten a las y los estudiantes una relación armónica con los demás y una conciencia ambiental que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta. Por ello, los compromisos personales y colectivos surgen como respuesta a una formación en Ciencias Naturales que argumenta crítica y éticamente su propio sistema de valores a propósito de los desarrollos científicos y tecnológicos (MEN, Estándares básicos de competencias, 2002).

Las competencias en Ciencias Naturales hacen énfasis en que las estrategias de enseñanza – aprendizaje deben estar inmersas en el contexto sociocultural de los estudiantes para que puedan hacer parte de su mundo de la vida y de esta forma puedan interactuar más fácilmente, haciendo que el ejercicio de aprendizaje sea motivador, facilitando la comprensión, la retención y la capacidad de transferencia. Este aprendizaje genera más disposición para nuevos aprendizajes significativos.

Según los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales: Mientras los científicos asumen nuevas explicaciones como resultado de un proceso casi siempre largo, complejo y apasionante, los estudiantes deben incorporarlas en un tiempo mucho más corto y en muchas ocasiones sin estar al tanto de las preguntas y los problemas que llevaron a los investigadores a proporcionar nuevas explicaciones. Por ello, es necesario que el aprendizaje de las ciencias esté estrechamente relacionado con la formulación de inquietudes y búsqueda de solución a problemas, tal como ocurre en la vida real, teniendo de presente, claro está, que no es pretensión

de la formación en ciencias en la Educación Básica alcanzar los niveles de especialización de producción de conocimientos que logran los científicos.

En el diseño de las estrategias para la formación de un aprendizaje significativo se debe garantizar que los estudiantes empiecen a tener conciencia de que los conceptos son importantes en la construcción del conocimiento y al mismo tiempo que van conceptualizando van relacionando con situaciones cotidianas, es decir, generando conceptos significativos para su desarrollo.

2.3.4 Aprendizaje significativo

Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje del estudiante depende de los conocimientos previos, que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. A través de la siguiente figura, se pretende ampliar lo citado por el autor en cuanto a los componentes del aprendizaje significativo.

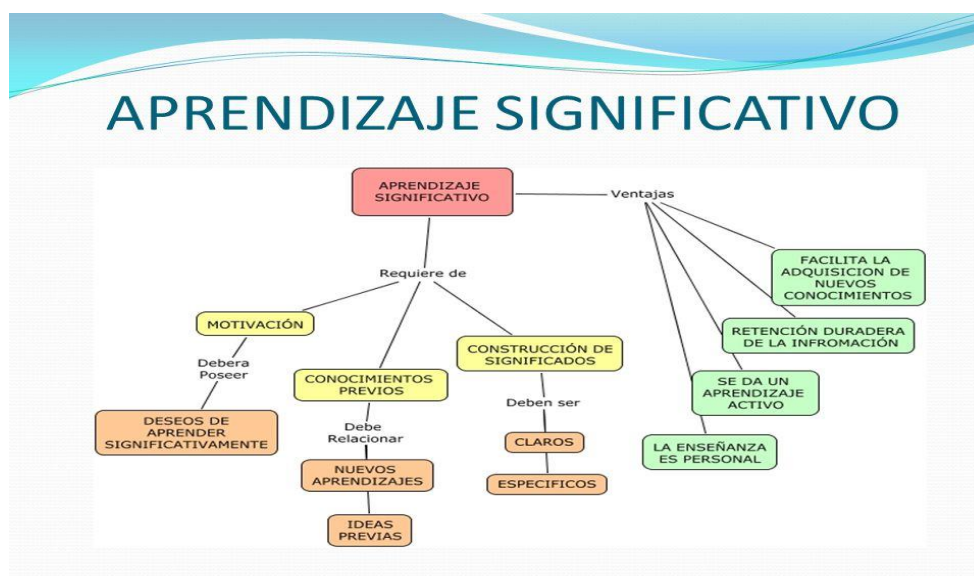


Imagen 2. Mapa conceptual Aprendizaje Significativo. Según Pérez D. en Didáctica de las Ciencias Naturales (2015).

El aprendizaje significativo se da cuando el estudiante se encuentra realmente motivado para obtener unos nuevos aprendizajes, en éste estado puede retener por mucho más tiempo la información obtenida para participar activamente del proceso de aprendizaje y la puede representar en mapas conceptuales.

En la enseñanza de las ciencias naturales: se permite transformar el contenido científico enseñable en un aprendizaje significativo. Se puede mencionar en cuanto a los aprendizajes significativos: Ausubel (Moreira, 2000), citado por, López (2015); quien propone tres clases de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones. Se puede decir que de acuerdo a la clase de la información que va a integrarse como elemento de la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo puede ser, subordinado, superordinado o combinatorio.

En el subordinado las ideas existentes en la estructura cognitiva existente son de una altura de abstracción más alta que los nuevos conceptos que se presenten.

En el superordinado se presenta lo mismo solo que los conceptos presentes en la estructura cognitiva son de menor complejidad que los nuevos.

En el aprendizaje combinatorio no existe ninguno de los anteriores ya que en este los conceptos que hay en la estructura cognitiva muestran alguna relevancia de forma general ya que pueden ser asemejados y combinados con otros nuevos.

Un aprendizaje se considera significativo, cuando los nuevos conceptos y los anteriores de la estructura cognitiva preexistente se combinan, provocando así, una asimilación entre las antiguas y las nuevas ideas para dar como producto una estructura cognitiva definida.

Este tipo de aprendizaje significativo mezclado con el alcance que persiguen los estándares citados, nos permite estimular en el alumno una actitud de reflexión permanente sobre su propio entorno, que le haga percibir claramente de los riesgos ciertos que un abuso del conocimiento

puede originar sobre su cuerpo, sobre el ambiente. A la vez que se enfatiza en la estimulación y fortalecimiento de habilidades, capacidades y actitudes orientadas al pensamiento científico en los estudiantes; llevándonos al verdadero aprendizaje significativo. López (2015).

2.3.5. Aprendizaje autónomo

De acuerdo a Bruner (1960), aprender es un proceso activo en el cual los principiantes construyen las nuevas ideas o conceptos basados sobre su conocimiento. Así mismo, este aprendizaje se basa en el aprendizaje por descubrimiento, en donde el maestro organiza la clase de manera que los estudiantes aprendan a través de su participación activa. Usualmente, se hace una distinción entre el aprendizaje por descubrimiento, donde los estudiantes trabajan en buena medida por su parte y el descubrimiento guiado en el que el maestro proporciona su dirección. En la mayoría de las situaciones, es preferible usar el descubrimiento guiado. Se les presenta a los estudiantes preguntas intrigantes, situaciones ambiguas o problemas interesantes. En lugar de explicar cómo resolver el problema, el maestro proporciona los materiales apropiados, alienta a los estudiantes para que hagan observaciones, elaboren hipótesis y comprueben los resultados.

En este sentido se entiende la autonomía como un evento de interpretación continua, donde es el individuo el que se auto produce, autorregula, auto organiza y construye su identidad como entidad material en un proceso circular, donde toma todo lo necesario o lo que le motive, del medio que le rodea. Asprilla & otros (2017). Los seres vivos se auto producen, existiendo una relación dinámica entre todos los componentes de un sistema “los sistemas existen solamente en la dinámica de realización de su organización” (Maturana & Varela, 1994, p.20), citado por, Asprilla & otros (2017). En este los organismos vivos se adaptan y organizan su entorno, con el caos, emergencias o la muerte todo adquiere nuevas propiedades.

2.3.6. Aprendizaje por descubrimiento

Según Bruner (1996) citado por Eleizalde & otros (2010), en el aprendizaje por descubrimiento el maestro organiza la clase de manera que los estudiantes aprendan a través de su participación activa. Usualmente, se hace una distinción entre el aprendizaje por descubrimiento, donde los estudiantes trabajan en buena medida por su parte y el descubrimiento guiado en el que el maestro proporciona su dirección. En la mayoría de las situaciones, es preferible usar el descubrimiento guiado. Se les presenta a los estudiantes preguntas intrigantes, situaciones ambiguas o problemas interesantes. En lugar de explicar cómo resolver el problema, el maestro proporciona los materiales apropiados, alienta a los estudiantes para que hagan observaciones, elaboren hipótesis y comprueben los resultados.

La enseñanza por descubrimiento, en las ciencias naturales como un modelo basado en el constructivismo, que tiene su principal presupuesto en que para aprender ciencia, es imprescindible hacer ciencia; esto lo consiguen a partir de experiencias y experimentos que posibiliten reconstruir los descubrimientos científicos clásicos, mediante un proceso similar al que emplearon los científicos para llegar a encontrar estos conocimientos; a través de un riguroso procedimiento semejante al que siguieron los científicos, solucionar problemas similares a los encontrados por ellos, con soluciones también semejantes; utilizando así la didáctica propia de la investigación científica. (López, 2015)

2.3.7 Unidad didáctica

Una unidad didáctica es toda unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje y que responde, en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar. Por ello la Unidad didáctica supone una unidad de trabajo articulado y completo en la que se deben precisar los

objetivos y contenidos, las actividades de enseñanza y aprendizaje y evaluación, los recursos materiales y la organización del espacio y el tiempo, así como todas aquellas decisiones encaminadas a ofrecer una más adecuada atención a la diversidad del alumnado. Las unidades didácticas, cualquiera que sea la organización que adopten, se configuran en torno a una serie de elementos que las definen. Dichos elementos deberían contemplar los siguientes aspectos: descripción, objetivos didácticos, contenidos, actividades, recursos materiales, organización del espacio y el tiempo, evaluación. (Perales y Pedro Cañal de León, 2000).

2.4. Marco tecnológico

2.4.1 Las TIC en aprendizajes significativos

Osborne y Hennessy sostienen que el uso de las TIC es efectivo en la medida que el profesor se asegure de:

- Que el uso de las TIC sea pertinente y le de valor agregado a la actividad de aprendizaje.
- Basar dichas actividades en la experiencia previa del profesor y los conocimientos previos de los alumnos.
- Estructurar las actividades, pero ofreciendo al estudiante cierto grado de responsabilidad, opciones o variantes y oportunidades para una participación activa.
- Guiar a los alumnos a pensar en los conceptos y relaciones que hay detrás de lo observado, creando espacios para la discusión, el análisis y la reflexión.
- Focalizar las tareas de investigación y permitir el desarrollo de habilidades para encontrar y analizar críticamente la información.
- Explotar el potencial de la enseñanza interactiva con toda la clase motivando a los alumnos a compartir ideas y descubrimientos. (2002)

2.4.2. Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

De acuerdo a Coll y Monereo (citado por Valencia, Huertas y Baracaldo), el concepto Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA):

nace casi de la mano con la utilización del adjetivo “virtual”, y el cual está referido a las organizaciones, comunidades, actividades y prácticas que operan y tienen lugar en Internet; y se subraya su potencialidad por permitir una comunicación entre usuarios, similar a la que se realiza cara a cara. (2008)

Teniendo en cuenta lo planteado por el autor, se podría inferir que los AVA, están basados u orientados en el aprendizaje colaborativo, permitiendo que sus participantes (estudiantes) realicen sus aportes y plasmen sus inquietudes sobre espacios propios como los foros. De otra parte, al ser apoyados por herramientas multimedia, permite que su interacción sea agradable para la adquisición del conocimiento de manera interactiva.

2.4.3. Objetos virtuales de aprendizaje

Según Hodgins (citado por Cuervo, Hernández Niño, & Pinzón Villamil, 2011), el término “Objeto de Aprendizaje fue nombrado por primera vez en 1992 por Wayne, quien asoció los bloques LEGO con bloques de aprendizaje normalizados, con fines de reutilización en procesos educativos” (p. 177)

Teniendo en cuenta lo anterior, un objeto virtual de aprendizaje (OVA), se refiere a todos los materiales audiovisuales creados con un propósito significativo, dentro del ámbito educativo, caracterizado como un recurso digital, al cual se puede acceder a través de un dispositivo tecnológico (PC, Tablet, dispositivos móviles). Así, algunos ejemplos de OVAs pueden ser animaciones, simuladores, audios, entre otras.

2.4.4 Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada se representa como una potente herramienta que ha mostrado su versatilidad en una amplia gama de aplicaciones en diferentes áreas de conocimiento. Una de ellas ha sido el campo educativo, donde se ha encontrado grandes posibilidades para el conocimiento y expansión de contenidos que se presenta de una forma atractiva y pedagógica al mismo tiempo. (Ruiz, 2011)

Respaldo lo anterior se encuentra la Realidad Aumentada (*Augmented Reality*), como una nueva y diferente manera de ver cierta información del mundo real, siendo considerada como una de las tecnologías emergentes con mayor impacto en la docencia. Heras & Villareal la han definido como:

una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales); las hace corresponder para construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos – hace coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual en el ciberespacio“. (2004)

Igualmente afirman que esta tecnología aprovecha las tecnologías derivadas de la visualización para construir aplicaciones y contenidos con las cualidades que estas áreas han madurado en las últimas décadas. Del procesamiento de imágenes toma la cualidad de resaltar aspectos en las imágenes captadas por la cámara de video, estos rasgos son analizados por procesos de visión para extraer propiedades geométricas del entorno y los objetos (posición tridimensional).

Las características principales de la Realidad Aumentada según Azuma (1997), uno de sus pioneros, en su artículo “*A Survey of Augmented Reality*”, sus tres características principales son 3:

- Combina el mundo real y el virtual.

- Interactiva en tiempo real.
- Registrada en 3D.

A pesar de que el auge de la realidad aumentada se centra en el ámbito universitario, propiamente en primaria posee algunas ventajas con fines didácticos, debido a lo llamativo logra captar la atención de los estudiantes al poder crear sistemas de aprendizaje en nuevos entornos virtuales tridimensionales e interactivos, permitiendo a los mismos el experimentar modelos tangibles de lugares y objetos (García y Pérez, 2010) (citado por Cózar, Moya, Hernández & Hernández, 2015), reforzando el aprendizaje e incrementando la motivación por aprender (Reinoso, 2012) (citado por (Cózar, Moya, Hernández & Hernández, 2015). Terán (citado por Cózar, Moya, Hernández & Hernández) ofrece algunas de las ventajas del uso de la Realidad Aumentada en educación como son:

- Desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo motoras y temporales en los estudiantes, indistintamente de su edad y nivel académico.
- Reforzamiento de la atención, concentración, memoria inmediata (corto plazo) y memoria mediata (largo plazo) en sus formas visuales y auditivas, así como del razonamiento.
- Activación de procesos cognitivos de aprendizaje.
- La Realidad Aumentada trabaja de forma activa y consciente sobre estos procesos, porque permite confirmar, refutar o ampliar el conocimiento, generar nuevas ideas, sentimientos u opiniones acerca del mundo.
- Formación de actitudes de reflexión al explicar los fenómenos observados o brindar soluciones a problemas específicos.
- Suministra un entorno eficaz de comunicación para el trabajo educativo, porque reduce la incertidumbre del conocimiento acerca de un objeto.

- Aumenta la actitud positiva de los estudiantes ante el aprendizaje, así como su motivación o interés en el tema que se esté abordando, reforzando capacidades y competencias (independencia, iniciativa y principio de la auto-actividad o trabajo independiente). Podemos añadir otra ventaja destinada a los docentes: la de crear nuestros contenidos digitales educativos propios y contextualizados utilizando esta tecnología. (2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea que la Realidad Aumentada es una tecnología emergente de mayor impacto en el ámbito educativo, ya que es mediadora en el proceso de enseñanza aprendizaje brindando aspectos relevantes tales como: motivación, aprendizaje interactivo o adquisición significativa de conocimientos, entre otros. La era de la enseñanza virtual es una realidad, siendo necesario, siendo necesario que los actuales y futuros docentes estén dispuestos al uso de tecnologías educativas emergentes. En los casos específicos que a continuación se exponen, nos dan una razón más para no dejar de lado la tecnología en la enseñanza

2.4.5 Herramientas tecnológicas

A continuación se presenta la descripción de las principales herramientas tecnológicas utilizadas para hacer posible el ambiente de aprendizaje mediado por el uso de realidad aumentada:

2.4.5.1 Wix. Al efectuar una búsqueda en la red, de una herramienta que permitiera la creación de una página web y a su vez fuera llamativa para el grupo de estudiantes se encuentra Wix, la cual “es una aplicación que permite crear sitios web de forma fácil e intuitiva y ofrece la posibilidad de editar e incorporar materiales multimedia como vídeos, animaciones, texto, audio, imagen... sin necesidad de tener conocimientos previos de programación.” (Azorín, 2015). Así mismo lo respalda Cañizares (2013), citado por Azorín (2015) cuándo afirma que “Wix es una herramienta muy útil para la educación, ya que permite agrupar todo tipo de recursos en distintos soportes dentro de una misma web”.

2.4.5.2 Sketchfab. Es una aplicación móvil que reproduce la Realidad Aumentada con animaciones 3D personalizables. Se trata de un sistema que utiliza la cámara de los equipos iPhone y Android, para identificar los objetos que tiene delante, y en tiempo real, superpone sobre ellos algún tipo de animación que se elija para relacionar con ese objeto, (obviamente funciona mejor con cosas fácilmente reconocibles sobre fondos contrastados).

2.5 Marco legal

Para abordar el marco legal del presente proyecto se tienen en cuenta las siguientes leyes o normas:

La Constitución Política de Colombia en su artículo 67° señala:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de

la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

Por tanto, corresponde al servicio educativo, construir y desarrollar una pedagogía para promulgar, apropiarse y hacer vivir la Constitución, tal como lo propuso la Asamblea Nacional Constituyente.

Ministerio de Educación Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias

Naturales: Los estándares en ciencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales.

Ley 115 de 1994, Ley General de Educación: Artículo 1o. Objeto de la ley. “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”.

Si bien es cierto que es un reto la calidad educativa en Colombia; es también un reto la formación de pequeños científicos en el país como se indica dentro de las Políticas públicas, formación científica y desarrollo social.

Fines de la Educación: El artículo 92 contempla que el fin máximo de la formación; la cual debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación integral, propendiendo por la aplicación en una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país.

En el desarrollo de esta propuesta se evidencia un claro interés por el aprovechamiento y enseñanza de la ciencia y la tecnología, como medio y fin para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, acercando al estudiante a conocimientos técnicos, científicos y útiles, en la medida en que son aplicables a su cotidianidad y a la transformación positiva propia, como individuo, y de su entorno.

Ministerio de Educación de Colombia Políticas de Integración de TIC en los sistemas educativos: Ginebra (2013) y Túnez (2005) citado por el MEN señalan en el “desafío de encauzar el potencial de las TIC para promover las metas de desarrollo social, las TIC posibilitan el acceso a una educación de calidad, favorecen la alfabetización y la educación primaria universal, facilitan el proceso mismo de aprendizaje. El reto en educación es la creación de capacidades de orden personal e institucional.

MINISTERIO DE LAS TIC Ley 1753 de junio de 2015. Abrir nuevas oportunidades de enseñanza a los profesores:

El acceso a más información y nuevas herramientas para ofrecer el conocimiento a los alumnos facilita a los maestros nuevas formas de comunicarse, de monitorear y analizar los resultados de sus clases. Les ofrece nuevas metodologías para poner en práctica y mejorar los resultados de sus estudiantes. Cada persona aprende de una forma distinta y cada niño necesita acceder a la información de una forma diferente. A través de las TIC es posible que los estudiantes refuercen su área de aprendizaje más débil ampliando la información con imágenes, diferentes explicaciones y metodologías de estudio.

La Ley 1341 del 30 de julio de 2009. Busca darle a Colombia un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), promueve el acceso y uso de las TIC a través de la masificación, garantiza la libre competencia, el uso

eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación estará enmarcado bajo la línea de investigación Pedagogías, Medios y Mediaciones, a la cual se encuentra articulado el grupo de investigación Nipón Estudio Anime de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Bajo esta perspectiva, el enfoque de investigación corresponde a una investigación mixta, en donde según lo planteado por Johnson y Onwuegbuzie (2010) citado por Vildósola, 2009. Se define como “una clase de investigación en la cual los investigadores combinan técnicas, métodos, aproximaciones, conceptos o lenguaje cuantitativo y cualitativo dentro de una misma investigación”.

Las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. Por ejemplo, en un típico estudio cualitativo, el investigador entrevista a una persona, analiza los datos que obtuvo y saca algunas conclusiones; posteriormente, entrevista a otra persona, analiza esta nueva información y revisa sus resultados y conclusiones. (Esterberg, 2002) (citado por Sampieri, Collado y Baptista, 2006).

Las investigaciones cuantitativas “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Sampieri, Collado y Baptista, 2006). Retomando lo planteado por el autor y utilizado en esta investigación se plantea un problema de estudio delimitado y concreto. El planteamiento de las preguntas se realiza sobre temas o cuestiones concretas. Una vez planteado el problema de estudio, revisa lo que se ha investigado anteriormente, con el fin de construir un

marco teórico, derivando de ella una hipótesis sujeta a comprobación mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados.

Si los resultados corroboran las hipótesis o son congruentes con estas, se aporta evidencia en su favor.

Si se refutan, se descartan en busca de mejores explicaciones y nuevas hipótesis. Al apoyar las hipótesis se genera confianza en la teoría que las sustenta. Si no es así, se descartan las hipótesis y, eventualmente, la teoría". (Sampieri, Collado y Baptista, 2006).

Para obtener tales resultados el investigador recolecta datos numéricos de los objetos, fenómenos o participantes, que estudia y analiza mediante procedimientos estadísticos.

Por tal razón, se inicia su desarrollo a través de evaluaciones diagnósticas sobre los conocimientos sobre la temática propia de la célula, Uso y conocimiento de las TIC y la percepción y sentires que tienen los estudiantes con respecto a herramientas, metodologías, y estrategias de trabajo en el proceso de enseñanza aprendizaje utilizadas por los maestros a cargo de la asignatura de Ciencias Naturales.

Para los docentes, se elabora una encuesta, en donde recopilamos información acerca de sus perfiles, formación académica, conocimientos propios de las Ciencias Naturales, las TIC y la didáctica utilizada en el aula. Así mismo, se conforma un grupo focal con los docentes, en donde plantean y discuten a cerca de las causas y consecuencias del bajo rendimiento académico de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales. Desde allí, una vez planteada la propuesta de esta investigación surgen inquietudes y aportes que contribuyen a enriquecer este trabajo.

Se determina que a través de análisis y vinculación de datos tanto cuantitativos como cualitativos en el mismo estudio. Se da respuesta al planteamiento del problema (Sampieri, 2010), y aplicando el enfoque de Investigación Acción, el cual comprende, la práctica, teoría, reflexión y participación, con la finalidad de resolver problemas prácticos y la creación de conocimientos a través de esos mismos problemas, en colaboración de los participantes.

Desde este proyecto de investigación y retomando lo planteado por Sampieri, en cuanto al enfoque Investigación Acción, se señala que los estudiantes fueron sujetos activos en este proceso, ya que en un primer momento se le enseñó un modelo de la célula elaborado mediante el programa Augment, en donde ésta se veía muy geométrica y muy poco se acercaba a la realidad, desde allí a los estudiantes planteaban que “parece que estuviera dibujada, “se ven las rayas” y surgían preguntas tales como: ¿La célula tiene rayas? Desde este punto, surge la inquietud y proposición de elaborarla, de tal manera que se acerque mucho más a la realidad. A partir de las apreciaciones dadas por los estudiantes, se decide utilizar el programa “AutoDesk Maya 2018” para elaborar el modelo a utilizar, el cual a su vez se texturiza en “ZBRUSH 2018”, mejorando significativamente la apreciación de los estudiantes; el resultado obtenido es una célula más real al igual que sus partes, a la cual se le agrega sonido acuoso y un audio explicativo.

3.2 Hipótesis, variables

H1. La Realidad Aumentada, propicia el desarrollo de las competencias básicas de Ciencias Naturales.

H2. El rendimiento académico de los estudiantes se incrementa a partir del uso de la Realidad Aumentada como parte de una estrategia didáctica.

H3. Las competencias básicas de Ciencias Naturales, pueden desarrollarse y fortalecerse a través de tecnologías emergentes.

H4: Un objeto virtual que hace uso de Realidad Aumentada, es una herramienta innovadora para que los estudiantes de básica primaria del colegio IED Julio Flórez, adquieran y fortalezcan las competencias básicas de Ciencias Naturales.

3.2.1 Variables

Las variables dentro de una investigación, se convierten en una herramienta relevante, como lo plantean, Hernández, Fernández y Baptista: “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (2010); así mismo, el concepto de variable “se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida.”

Las variables que se estudiaron son:

Variable 1: La capacidad de integración del objeto virtual que utiliza realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Variable 2: El efecto de la Realidad Aumentada en el marco de una estrategia didáctica.

Variable 3. El nivel de rendimiento académico estudiantil a partir del uso del objeto virtual de aprendizaje utilizando realidad aumentada.

Variable 4. El logro de competencias básicas de las Ciencias Naturales, relacionadas con el tema de la célula, a partir de la implementación de la estrategia didáctica mediada por realidad aumentada.

3.3 Población y muestra

El proyecto se planteó para ser desarrollado en el colegio IED Julio Flórez sede Santa Rosa, localidad 11 de Suba en la ciudad de Bogotá, con una población estudiantil provenientes de los estratos socioeconómicos uno (1), dos (2) y tres (3).

La población objetivo corresponde aproximadamente a 350 estudiantes de básica primaria, de los ciclos dos (2) y grado quinto, con edades entre los 7 a 12 años. Está dividida en tres grupos por grado, de los cuales se manejará un grupo muestra, el grado 503 de 37 estudiantes, en el cual se desarrollará la implementación de la estrategia didáctica.

Para la selección de la muestra, se tuvo en cuenta que el grupo de estudiantes seleccionados poseen una trayectoria académica desde el grado tercero, antigüedad que permite evidenciar estrategias, procesos, apropiación de conceptos propios de las Ciencias Naturales y resultados académicos; aspectos que conllevan al planteamiento de esta investigación, en donde se determina qué estrategias didácticas, herramientas, espacios y métodos para los procesos de enseñanza y aprendizaje presentan dificultades, las cuales acarrearán el bajo rendimiento académico de los estudiantes. También equivocadamente se ha reducido este proceso a la simple preparación de instrucciones a partir de la parcelación de una serie de contenidos académicos, en su mayoría tomados del índice temático de un texto escolar, el cual se trabajará a lo largo de un período o semestre académico.

Las situaciones problema parcialmente abordadas con los estudiantes corresponden a los ámbitos conceptuales sugeridos en la planeación curricular del Plan Integrado de Área de Ciencias Naturales.

3.4 Fases de la Investigación

En la siguiente tabla se aprecian las fases aplicadas para el desarrollo del proyecto en el cual se aprecian las actividades adelantadas en procura de la consecución de los objetivos del proyecto:

Tabla 1.
Fases de la investigación.

FASES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Análisis y Caracterización	Identificar y caracterizar metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la célula y sus características utilizando las TIC.	1.1. Elaborar una revisión bibliográfica de las teorías del aprendizaje significativo aplicadas a las Ciencias Naturales. 1.2. Elaborar una revisión bibliográfica sobre la incorporación de la realidad aumentada en estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de la célula y sus características.

Fase 2: Diseño e Implementación	Diseñar e implementar actividades interactivas apoyadas con la Realidad Aumentada para la enseñanza - aprendizaje de la célula y sus características.	1.3. Elaborar una revisión bibliográfica acerca de la Realidad Aumentada como Tecnología emergente aplicada en la enseñanza-aprendizaje. 2.1 Diseño y construcción de una página web, denominada CELLAB como plataforma para la enseñanza-aprendizaje de la célula y sus características en donde está inmersa la Realidad Aumentada como parte fundamental de la estrategia didáctica. Allí se encontrará un instructivo específico para el uso de la misma. 2.2 Diseño y construcción de un objeto virtual de aprendizaje que utiliza Realidad Aumentada, el cual representa la célula y sus partes modeladas en 3D, y en donde el audio será el complemento de la misma, brindando la explicación conceptual.
Fase 3: Aplicación	Desarrollar la estrategia didáctica, en el grupo muestra.	3.1 Desarrollo de las clases aplicando la estrategia planteada de enseñanza aprendizaje, utilizando los PCs, tabletas y gafas de realidad virtual como recurso tecnológico.
Fase 4: Evaluación	Evaluar la estrategia planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes de básica primaria del grado 503.	4.1 Evaluar el desempeño alcanzado durante la implementación de la estrategia didáctica desde el aspecto curricular. 4.2 Evaluar el grado de motivación de los estudiantes hacia las Ciencias Naturales por el uso de la Realidad Aumentada.
Fase 5: Instrumentos validación de la estrategia.	Determinar e implementar los instrumentos de validación de la estrategia didáctica.	5.1 Se determina el uso del Instrumento para Evaluar Objetos de Aprendizaje LORI ya que ofrece: 5.1.1 Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, ideas y nivel de detalle. 5.1.2 Adecuación de los objetivos de aprendizaje: Coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones y perfil del estudiante. 5.1.3 Feedback: (retroalimentación) y adaptabilidad. 5.1.4 Motivación: como capacidad de motivar y generar interés en los estudiantes. 5.1.5 Diseño y presentación de la información audiovisual favoreciendo el adecuado pensamiento de la información. 5.1.6 Uso: facilidad de navegación, interfaz y calidad de los recursos. 5.1.7 Accesibilidad: diseño y presentación adaptada a Pc y dispositivos móviles. 5.1.8 Reusabilidad: Capacidad de usarse en distintos escenarios de aprendizaje. 5.1.9 Cumplimiento de estándares.
Fase 6: Evaluación del objeto virtual de aprendizaje utilizando realidad aumentada	Medir, comunicar, actuar y dar seguimiento a la calidad del Objeto virtual de aprendizaje en su implementación con los estudiantes de grado 503.	Evaluar el objeto virtual de aprendizaje elaborado, por parte de los estudiantes de grado 503, una vez se interactúa con el mismo especificando: utilidad, calidad y alcance del objetivo académico.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1. Análisis y caracterización.

Es relevante plantear que el análisis de esta información será abordado de forma sistemática, orientado a generar constructos y establecer relaciones entre ellos, articulando de manera coherente con la teorización. El método utilizado para obtener la información está apoyado básicamente en los procesos de abstracción, análisis, síntesis, inducción y deducción, en donde se verifica la solidez y lo racional del tema tratado con el fin de probar su veracidad por medio de la reflexión de una manera detenida y cuidadosa, y las técnicas de recolección de información se realiza tomando como referente el contenido del plan de estudios de Ciencias Naturales y Educación Ambiental propuesto por el MEN y por el ICFES; a su vez los ejes articuladores diseñados para el grados tercero, cuarto y quinto del Colegio I.E.D. Julio Flórez, estos últimos de gran importancia para esta investigación.

El análisis documental se desarrolla mediante la selección, disposición y organización de documentos a utilizar. Se da inicio a la búsqueda y selección de los documentos a utilizar teniendo en cuenta para esto trabajos de grado (tesis, proyectos, monografías etc.), al igual que memorias de investigación, ensayos, revistas electrónicas, libros y demás documentos relevantes sobre los procesos de enseñanza – aprendizaje por medio de estrategias lúdico – pedagógicas. De igual manera se tendrán en cuenta los Ejes Articuladores definidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el ICFES para la enseñanza de las Ciencias Naturales en los ya mencionados grados.

3.4.2 Diseño e implementación.

Para la elaboración de la estrategia didáctica, inicialmente se crea una página Web denominada CELLAB, en la cual como ambiente virtual de aprendizaje se tratan diversos temas

de las Ciencias Naturales; y en donde a su vez, y de manera relevante, se encuentra publicado el objeto de aprendizaje creado utilizando Realidad Aumentada para el trabajo específico de la célula. Allí los estudiantes tienen la oportunidad de conocer su concepto, funcionalidad y partes de la misma. Para la creación del objeto de aprendizaje que utiliza Realidad Aumentada, se trabajó la aplicación Sketchfab, habiéndose sido previamente modelada la célula en 3D mediante el programa AutoDesk Maya 2018, y luego de ser texturizada en la aplicación ZBRUSH 2018.

En el marco de la página web denominado CELLAB, cuando el estudiante ingresa es recibido con una bienvenida virtual a este espacio, explicando el paso a paso que debe seguir de acuerdo a una secuencia temática establecida como parte de la estrategia. Dentro de estos temas se puede acceder al tema específico de la célula a través de un enlace, que conduce al estudiante directamente al objeto de aprendizaje que utiliza la Realidad Aumentada. En este punto, por medio de un audio se puede recibir información pertinente, mientras explora visualmente con el uso de unas gafas de realidad virtual el contenido elaborado acerca de la célula. Este contenido comprende: su significado, características, partes y funciones específicas de la misma; lo cual le brinda la oportunidad de afianzar o desarrollar conocimientos propios de esta temática.

3.5 Instrumentos de investigación.

El trabajo se inicia con una prueba diagnóstica a los estudiantes, con respecto a los conocimientos previos específicos sobre el tema de la célula, propio de las Ciencias Naturales y encuesta con respecto a los sentires no sólo sobre la asignatura, sino, sobre sus maestros y el uso de las TIC. De igual manera, se realiza un grupo focal con los docentes encargados del área de Ciencias Naturales; en donde los maestros tienen la oportunidad de dar a conocer las fortalezas, debilidades y estrategias utilizadas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en los grados

tercero, cuarto y quinto (Anexo 1). Aspecto importante que contribuye a identificar el problema que atañe a este documento.

Lo anterior permitió enriquecer el proceso de investigación, ya que se complementa con la realización de un análisis documental, el cual consiste en extraer cuantitativamente los diferentes resultados obtenidos de las pruebas aplicadas en la institución.

3.5.1 Encuesta

Para Tres palacios, Vázquez & Bello (2012), las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo.

En el trabajo de investigación el instrumento de diagnóstico a aplicar es la encuesta, se aplica en los cursos de grado tercero, cuarto y quinto, donde se buscaba evidenciar los conocimientos acerca de los conceptos fundamentales de las Ciencias Naturales y su apreciación respecto a utilizar un nuevo método de aprendizaje basado en las TIC. Para conocer la estructura de la encuesta ver el Anexo 1.

3.5.2 Grupo Focal

Para Kragan (1991), el grupo focal es un método de investigación cualitativa que utiliza la discusión grupal como técnica para la recolección de información. Para el proyecto se adelanta un grupo focal cuyas preguntas orientadoras se pueden apreciar en el Anexo 2. Este grupo focal contó con 8 docentes, de los cuales 5 pertenecen al campo de formación en “Ciencia Naturales”, como se denomina institucionalmente, y los restantes tienen asignada dentro de su carga académica la asignatura de Ciencias Naturales.

En general, es un grupo de docentes de planta, pertenecientes a la Secretaría de Educación de Bogotá, todos licenciados, en su mayoría en básica primaria, solo dos ellos con énfasis en Ciencias Naturales, los demás con énfasis en lengua castellana y preescolar. Como es de notar, el grupo que tiene a cargo el trabajo de las Ciencias Naturales, no es un grupo homogéneo en sus especialidades, de igual forma, no han tenido una preparación específica para el manejo de la temática expuesta.

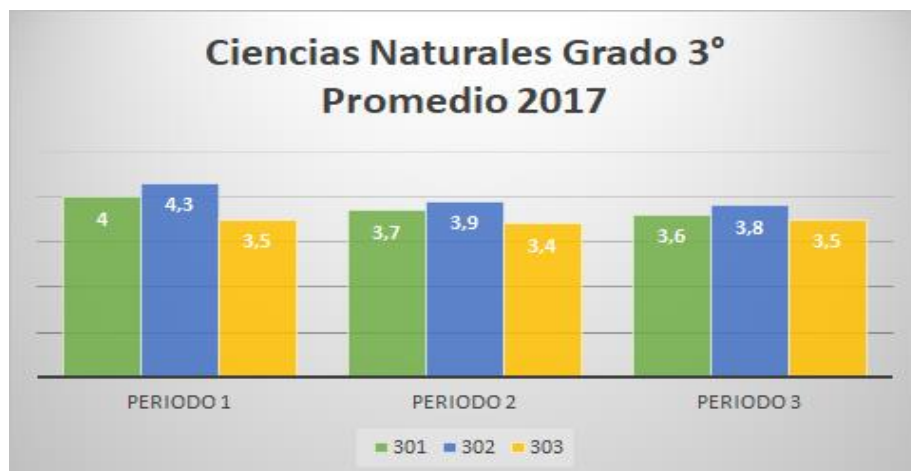
Sin embargo, es un grupo bastante receptivo y propositivo ante los diferentes planteamientos pedagógicos, que pudiesen mejorar la calidad educativa, en especial por los estudiantes, quienes son el objetivo primordial de su trabajo.

3.6 Análisis de diagnóstico.

La información recolectada se analizó de forma cualitativa, en donde se tuvo en cuenta, los planteamientos acerca de la situación problema de parte de los docentes en el grupo focal, y de forma cuantitativa a través de la tabulación y graficando la información obtenida de la revisión de documentos institucionales, las evaluaciones diagnósticas y las encuestas aplicadas a los estudiantes. Esta investigación permitió una visión amplia y detallada del problema, debido a que se mencionaron elementos de la realidad estudiada de forma descriptiva, consiguiendo interpretar y comprender la información recolectada mediante la encuesta a los estudiantes objeto de estudio, la observación directa por parte de uno de los investigadores y la revisión documental con base en el rendimiento académico de los grados seleccionados.

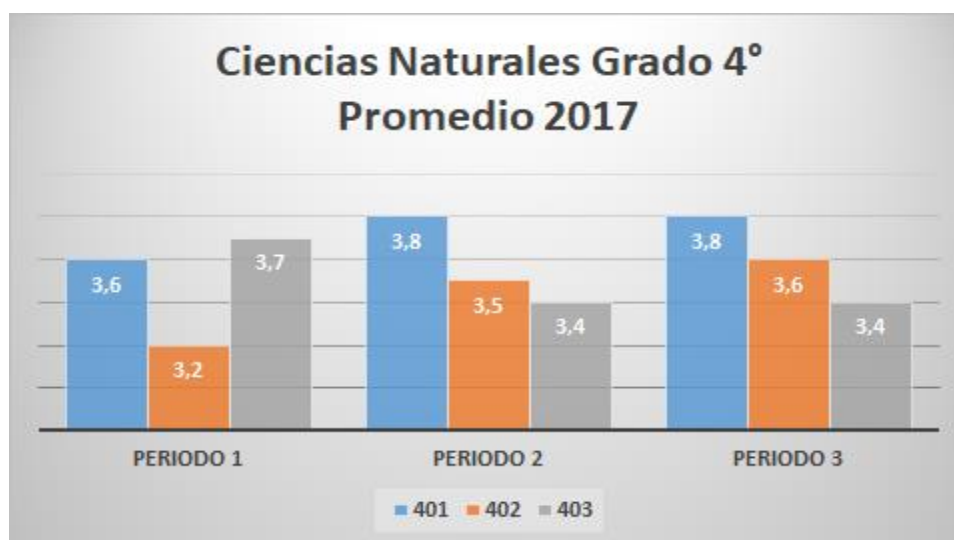
3.6.1 Promedio de notas 2017 de los grados de tercero a quinto

Al contar con el consolidado de notas de los cursos se puede apreciar la siguiente información en la asignatura de Ciencias Naturales, la gráfica muestra el grado y los tres cursos que tiene cada uno:



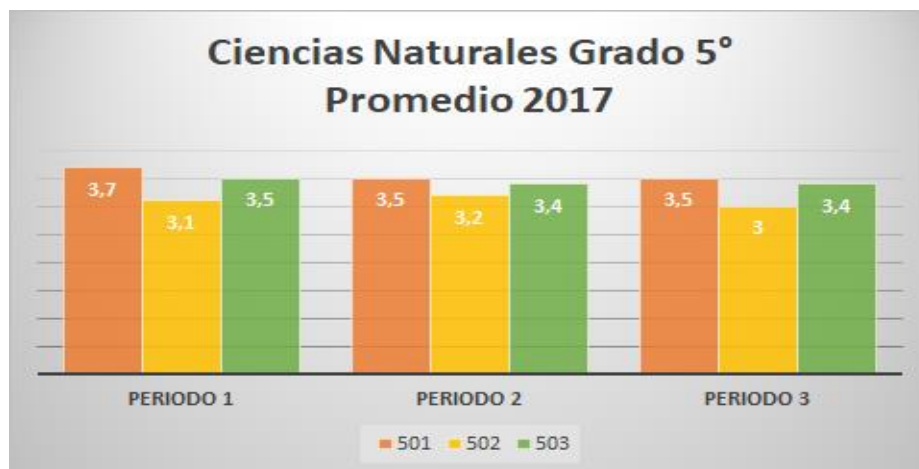
Gráfica 1. Promedio tercero 2017 Ciencias Naturales. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica se puede apreciar que el rendimiento académico de los grados 301 y 302, en el primer periodo fue sobresaliente con respecto al grado 303, pero ya en el segundo período su nivel disminuyó, el grado 303 sostuvo su rendimiento bajo durante los tres periodos.



Gráfica 2. Promedio cuarto 2017 Ciencias Naturales. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica se puede apreciar que, durante el primer periodo, el rendimiento académico del grado 402, fue demasiado bajo con respecto a los grados 401 y 403. Sin embargo, en el segundo y tercer periodo los grados 402 y 403 sostuvieron un promedio bajo.



Gráfica 3. Promedio quinto 2017 Ciencias Naturales. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica se puede apreciar que durante los tres periodos académicos los tres grados 501, 502 y 503 mantuvieron su promedio bajo.

3.6.2 Evaluación diagnóstica grado tercero

Para la elaboración de las preguntas se tuvo en cuenta el grado de escolaridad de los niños, el plan de estudios institucional a 2017 del área de formación denominada “Ciencias Naturales”. El cual está sustentado en los estándares básicos del Ministerio de Educación Nacional. Se extrajeron las preguntas de los textos guías de trabajo utilizados por los maestros correspondientes al asignatura en cada uno de los grados, teniendo en cuenta que cada uno de los grados ya hayan abordado el tema de la célula.

Al aplicar la evaluación diagnóstica de los estudiantes de grado tercero del Colegio I T D Julio Flórez, dentro de la cual se formularon ocho preguntas de opción múltiple, hallando lo siguiente:

En primera instancia se inicia con la pregunta; ¿cuál es la unidad de vida de los seres vivos?, en este ítem, encontramos que el (70%) de los estudiantes no identifican la célula como opción, asociando la respuesta a la alimentación de los seres vivos. El (30%) responden correctamente.

Por consiguiente, al preguntarles a cerca de la función de la célula, el porcentaje se incrementa a un (80%) de estudiantes que manifiestan no saber concretamente.

Sucesivamente esta tendencia prevalece al responder las siguientes preguntas, las cuales están relacionadas a la identificación de sus partes, funciones específicas, tamaños. EL test nos permitió evidenciar que los estudiantes no tienen los conocimientos sobre el tema de la célula.

3.6.3 Evaluación diagnóstica grado cuarto

A los estudiantes de grado cuarto del Colegio I T D Julio Flórez, se les aplicó la evaluación diagnóstica con 10 preguntas de opción múltiple, sobre los conceptos de la célula, encontrando los siguientes resultados.

El cuestionario inicia con la pregunta: **Todos los seres vivos están formados por unidades muy pequeñas que tienen su función propia y son llamadas...** A lo cual el (63%), respondieron satisfactoriamente “La célula”. Un (21%) dirige su respuesta a “las bacterias”, y en el restante (16%) su respuesta es “No sabe no responde”. En cuanto a las preguntas siguientes las cuales se encuentran enfocadas a: **La Célula está conformada por 3 partes fundamentales que son.** En esta pregunta el (84%) de los estudiantes acertaron en su respuesta y solo un (16%) no lo hicieron. **Los organelos que contienen la sustancia o pigmento que determina el color verde de las plantas, son denominados:** El (60%) de los estudiantes respondieron satisfactoriamente en contraposición al (40%) que no lo hicieron. En este punto, se puede determinar que los estudiantes han interiorizado la estructura de la célula, pero no existe una asociación de la misma con los seres vivos.

Ya en preguntas con un grado de complejidad un poco más alto como: **En el interior de las células existen estructuras que participan en el funcionamiento celular, éstas son llamadas.** Se encuentra que el (21%) aciertan en su respuesta, mientras que el (79%) no lo hace. Así mismo

sucede con la pregunta **El nombre de los tres componentes principales de la célula corresponde a la siguiente secuencia:** Allí la tendencia incrementa puesto que el (19%) contesta asertivamente y el restante (81%) no lo hace. Así mismo continúa con las preguntas restantes en donde se requiere un mayor conocimiento de las estructuras, características y funciones propias de los componentes de la célula. Es así como podemos determinar que los estudiantes de grado cuarto poseen los conceptos básicos sobre la temática, pero no existe evidencia de una profundización o no fue interiorizada de manera asertiva.

3.6.4 Evaluación diagnóstica grado quinto

En este grado, las expectativas aumentan al momento de implementar la evaluación diagnóstica pues en este nivel, los estudiantes traen consigo una trayectoria conceptual más amplia, y refuerzo en sus conceptos académicos.

La evaluación aplicada está compuesta por 13 preguntas de selección múltiple. La cuales inician de la siguiente manera:

En las tres primeras preguntas **¿Qué es la célula? El ciclo normal de la célula es.....las bacterias son organismos unicelulares podemos decir que tienen.** Se encuentra que el nivel de asertividad en las respuestas es del (90%) contra un (10%) que no lo hicieron. Pero el panorama varía considerablemente al plantear la pregunta medida que se va avanzando en la estructura de las preguntas, en donde se requiere comprensión y análisis lector. Como, por ejemplo: **El postulado de la teoría celular que menciona que la célula es una unidad morfológica de origen, significa... o La proporción de organelos en las células depende de la función que éstas realizando. Los espermatozoides, por ejemplo, necesitan una gran cantidad de energía para impulsarse y moverse, mientras que algunas células del estómago necesitan digerir grandes cantidades de alimento. Estos dos tipos de células tienen, respectivamente, una**

gran cantidad de. En estas preguntas el porcentaje de asertividad disminuye al (20%), una diferencia significativa respecto a las preguntas iniciales. Pero el aumento en el asertividad de las restantes incrementa considerablemente, preguntas que están basadas en **función de la célula, La diferencia básica entre células eucariotas y procariotas es que.** Las respuestas correctas corresponden al (70%).

Ya en este nivel, podemos identificar que los estudiantes poseen las nociones básicas sobre el tema. Hallándose vacíos conceptuales, los cuales no permiten una construcción, coherente y significativa en el área de conocimiento de las Ciencias Naturales.

3.6.5 Encuesta TIC aplicada a estudiantes

Esta encuesta respecto al uso y conocimiento de las herramientas que la tecnología les brinda a los estudiantes se pudo hallar:

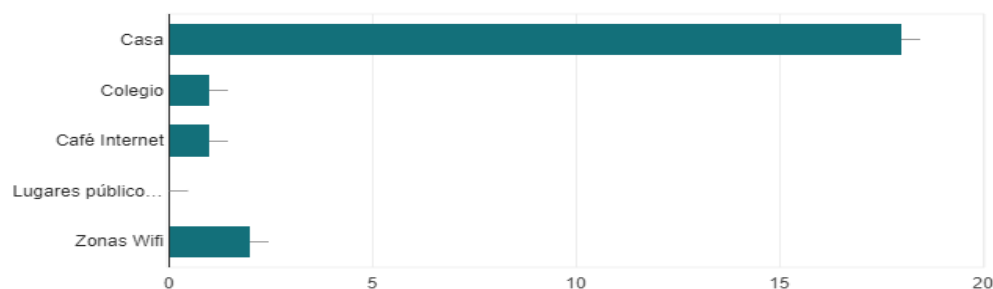
En primera instancia, se concluye que el (100%) de los estudiantes tienen acceso a internet a través de un dispositivo, bien sea Pc o móvil propios. Desde aquí, se termina según los resultados de la encuesta, que el planteamiento de un Ambiente Virtual de Aprendizaje es viable para su ejecución, ya que el acceso y los medios para hacerlo no son un obstáculo. Es de anotar, que estamos en una era totalmente tecnológica, en donde a pesar de que los padres de los estudiantes y sus familias no requieran de la tecnología en su mayoría para desempeñar sus actividades laborales, si es usada para diversión y entretenimiento.

La encuesta realizada para estudiantes de tercero a quinto se indago sobre los conocimientos TIC de los estudiantes, el uso que le da a la tecnología y la forma que le gustaría aprender por

medio de recursos tecnológicos; a continuación, se analizará las preguntas.

1. ¿En qué lugares accedes a Internet o redes sociales más frecuentemente? (puedes seleccionar varias opciones)

18 respuestas

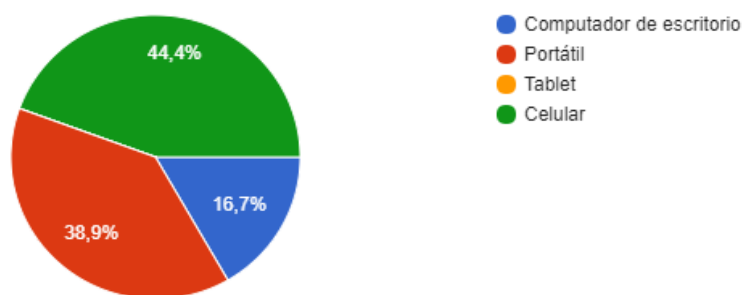


Gráfica 4. Pregunta 1 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la anterior gráfica se puede determinar que la mayoría de los estudiantes acceden al internet desde la casa.

2. ¿Cuál es el dispositivo que más utiliza para conectarse a Internet?

18 respuestas

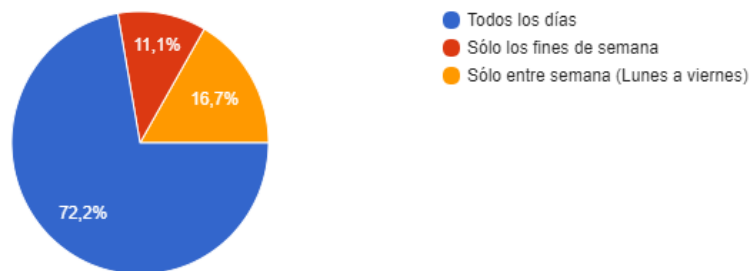


Gráfica 5. Pregunta 2 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica se puede determinar que la mayoría de los estudiantes tienen acceso a internet a través de su dispositivo móvil, seguido del portátil y el computador de escritorio, mientras que no lo hacen a través de las tablets.

3. ¿Con qué frecuencia semanal utilizas o accedes a Internet?

18 respuestas

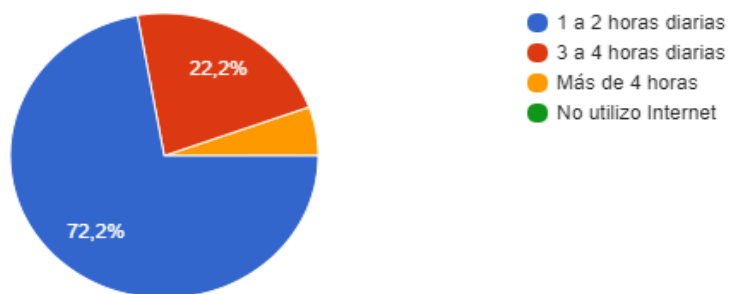


Gráfica 6. Pregunta 3 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

Es evidente en la gráfica que la mayoría de los estudiantes, acceden a internet todos los días y mientras que los estudiantes que lo hacen esporádicamente es muy bajo el porcentaje.

4. ¿Cuántas horas utilizas el Internet al día?

18 respuestas

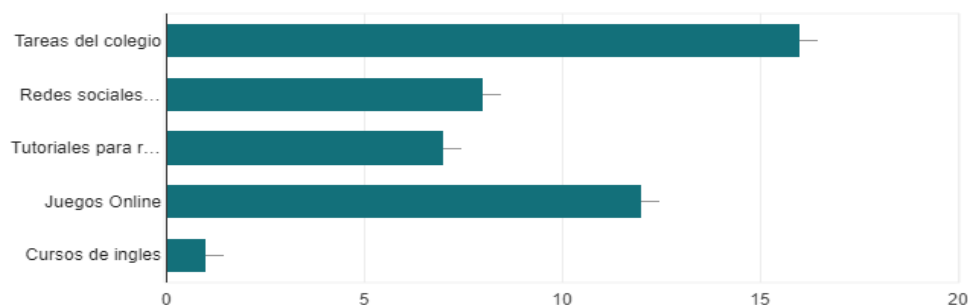


Gráfica 7. Pregunta 4 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica la mayoría de los estudiantes tiene un tiempo limitado de uso del internet, el cual oscila entre 1 o 2 horas, seguramente se deba a un control de parte de algún agente externo, seguido se encuentran aquellos que aumentan su permanencia de 3 a 4 horas y muy poco el que toma más tiempo.

5. ¿Cuando te conectas a Internet la utilizas para? (puedes marcar varias opciones).

18 respuestas

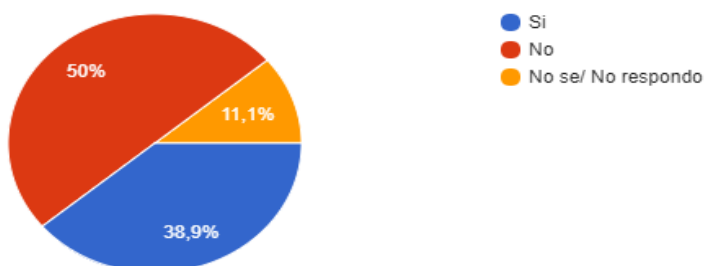


Gráfica 8. Pregunta 5 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la información que arroja la gráfica en su mayoría los estudiantes, al acceder a internet lo hacen para dar solución a las tareas escolares. Seguido de los juegos en línea, redes sociales, tutoriales y por último cursos de inglés.

6. ¿Has utilizado alguna plataforma virtual de aprendizaje en sus clases?

18 respuestas



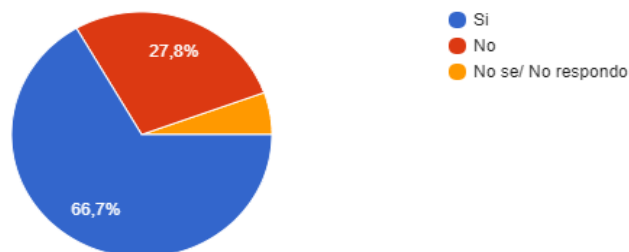
Gráfica

9. Pregunta 6 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica, el 50% de los estudiantes no han utilizado plataformas virtuales de aprendizaje en sus clases, mientras un 38.9 % si lo ha hecho y el 11.1% restante no sabe o no responde.

7. ¿En las clases de ciencias naturales integran actividades experimentales en el aula?

18 respuestas

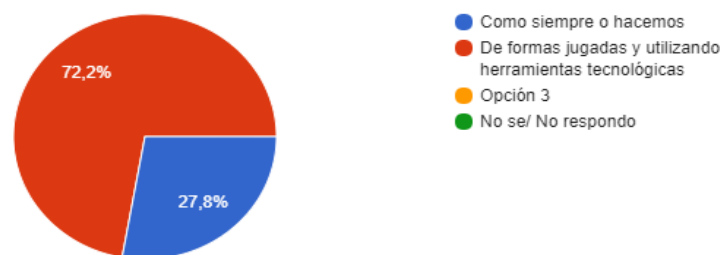


Gráfica 10. Pregunta 7 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica permite evidenciar que en la mayoría 66.7% de las clases de Ciencias Naturales, se integra algún tipo de actividad experimental, mientras que en un 27.8% no se realiza.

8. ¿Cómo te gustaría aprender ciencias naturales en el colegio?

18 respuestas

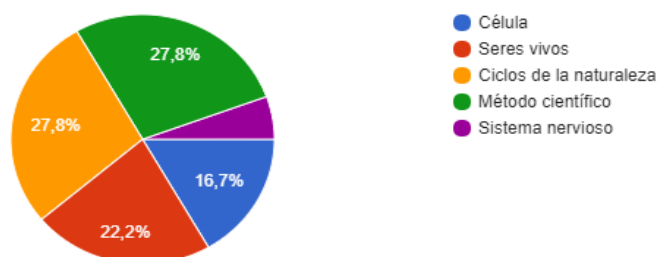


Gráfica 11. Pregunta 8 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica claramente revela que la mayoría de los estudiantes un 72.2% están interesados en aprender las Ciencias Naturales de una forma lúdica, en donde intervenga la tecnología. En contra posición del 27.8 % no manifiesta interés por la propuesta.

9. ¿Cuál es tu tema preferido en la ciencias naturales?

18 respuestas

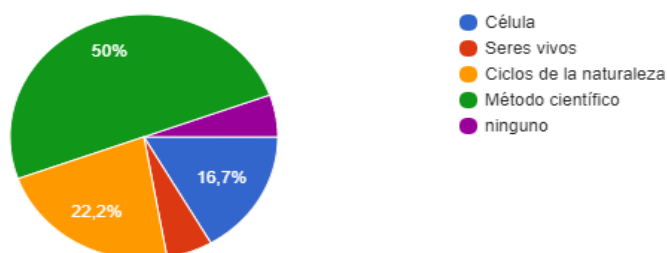


Gráfica 12. Pregunta 9 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se puede evidenciar, que claramente el interés por los diversos temas planteados es variado. El caso del ciclo de la naturaleza y método científico con temas relevantes para los estudiantes, ambos con un 27.8%, seguido de los seres vivos con un 22.2%, luego el tema de la célula con un 16.7% y por último el tema del sistema nervioso.

10. ¿Cuál tema por su complejidad se te dificulta mas en la clase de ciencias naturales?

18 respuestas

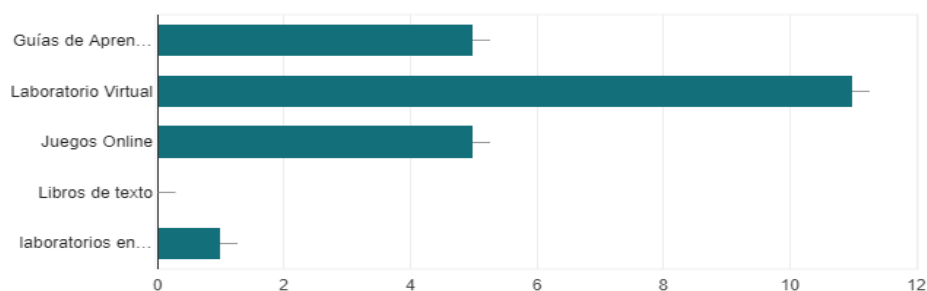


Gráfica 13. Pregunta 10 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica los estudiantes en un 50% presentan dificultad en el tema del método científico, seguido un 22.2 % presentan dificultad en los ciclos de la naturaleza, así mismo, un 16.7% en el tema de la célula y el restante en los seres vivos.

11. ¿Cuál de las siguientes propuestas te llaman más la atención para aprender ciencias naturales?

18 respuestas



Gráfica 14. Pregunta 11 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

Según se demuestra en la gráfica anterior la mayor cantidad de estudiantes prefieren aprender Ciencias Naturales, mediante un laboratorio virtual, seguido y casi equitativo guías de aprendizaje y juegos online, en menor cantidad los laboratorios y sin ningún interés los libros de texto.

12. ¿Por qué consideras importante incluir la tecnología en las ciencias naturales?

18 respuestas

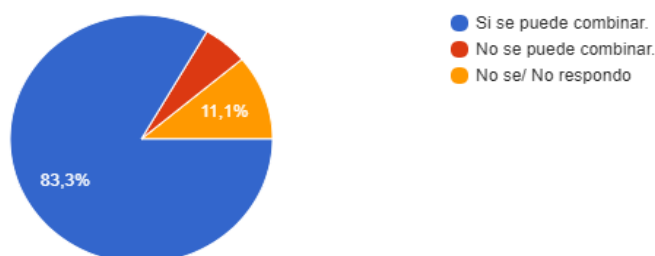


Gráfica 15. Pregunta 12 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica, para el 61.1% el incluir las tecnologías en las ciencias es más divertido, seguido para el 27.8% le genera expectativa y para el restante, simplemente aprende más con los textos o simplemente no les gusta la tecnología.

13. ¿Crees que se pueda combinar un laboratorio virtual para experimentar en el salón de clases y los experimentos reales fuera del salón?

18 respuestas



Gráfica 16. Pregunta 13 Encuesta TIC. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica plenamente evidencia que para el 83.3% es claro que se puede combinar un laboratorio virtual en el salón con aquellos reales fuera del mismo, mientras que el 11.1% no sabe o no responde y el 5.6% aseguran que no se puede combinar.

3.6.6 Encuesta grupo focal

El test se realiza a ocho docentes, de los cuales 5 integran el área de formación de Ciencias Naturales y el restante tienen como carga académica la asignatura en el Colegio I T D Julio Flórez, de los cuales se obtiene la siguiente información:

El 50% de los docentes pertenecientes al área de Ciencias Naturales, tienen maestría en su formación docente, mientras que equitativamente con 25% tienen su licenciatura y especialización.

El 62.5% de los docentes poseen 11 o más años de experiencia, mientras que un 25% está entre los 6 y 10 años, así mismo el 12.5% entre los 0 a 5 años.

En cuanto a su formación académica, el grupo de docentes presenta las siguientes características: dos ellos con énfasis en Ciencias Naturales, los demás con énfasis en lengua castellana y preescolar. Es de notar que el grupo no tiene homogeneidad en su formación específica en Ciencias Naturales. Situación que nos puede explicar, el porqué de las estrategias didácticas utilizadas en clase, descritas por ellos mismos como magistrales e inductivas. De igual modo, no han tenido capacitaciones o estudios basados en la enseñanza de esta área del conocimiento.

Sin embargo, plantean el hecho de que existen dificultades para atraer la atención de los estudiantes y por consiguiente alcanzar el buen rendimiento académico deseado. Para ello encontramos, que tímidamente utilizan las herramientas tecnológicas; en este caso el (60%) utiliza el Pc, para el diligenciamiento de documentación institucional, investigación sobre las temáticas a cargo, indagación sobre videos o tutoriales para ser reproducidos por medio de la USB en los TV de los salones de clase; pero no tienen apropiación o manejo de algún tipo de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. El (20%) articula lo anterior con el manejo de guías escritas y textos académicos. El restante (20%) asume la posición del uso único de guías y textos escolares.

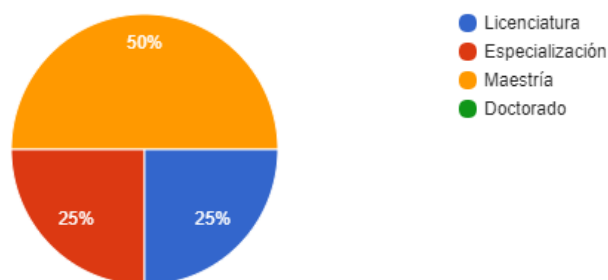
Otro aspecto relevante que surge de este test, es el hecho del cumplimiento a un plan de estudios establecidos en un cronograma, que requiere su ejecución con rigurosidad con el fin de abarcar en su totalidad los conceptos planteados. Situación que conlleva a que se deje de lado el planteamiento de actividades novedosas y llamativas para los estudiantes. Revisando este aparte, podemos deducir que, en el afán de cumplir con requerimientos institucionales, los docentes han dejado de las propuestas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A las dificultades circundantes en este análisis, se suma la necesidad de parte de los docentes, de incorporar de manera asertiva las TIC en el ámbito educativo.

Lo anterior nos conlleva a concluir, que de parte del docente existe la disposición, la intencionalidad y la actitud, para abarcar nuevas propuestas didácticas en el aula de clase, con el fin de lograr que el estudiantado alcance una formación de calidad y significativa.

1. Formación académica

8 respuestas

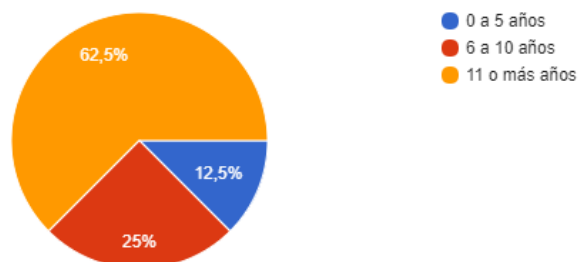


Gráfica 17. Pregunta 1 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos permite evidenciar que el 50% de los docentes pertenecientes al área de Ciencias Naturales, tienen maestría en su formación docente, mientras que equitativamente con 25% tienen su licenciatura y especialización.

2. Tiempo de experiencia docente

8 respuestas

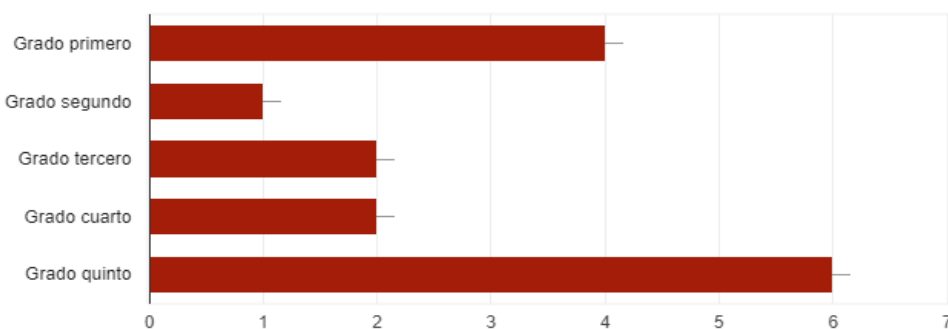


Gráfica 18. Pregunta 2 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos indica que el 62.5% de los docentes poseen 11 o más años de experiencia, mientras que un 25% está entre los 6 y 10 años, así mismo el 12.5% entre los 0 a 5 años.

3. Grados donde imparte su asignatura actualmente (pueden ser más de uno)

8 respuestas

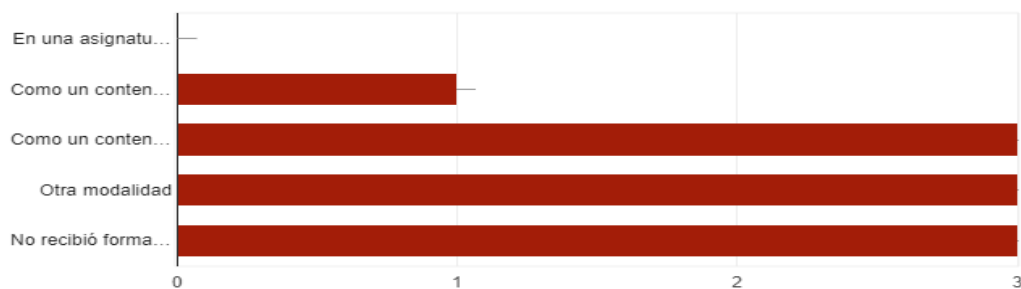


Gráfica 19. Pregunta 3 Grupo focal. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica, la mayoría imparte su asignatura en grado quinto, seguido del grado primero y la menor cantidad en el grado segundo.

4. En su formación inicial como docente, usted puede haber recibido formación en Filosofía de las Ciencia... que puede marcar más de una opción)

8 respuestas

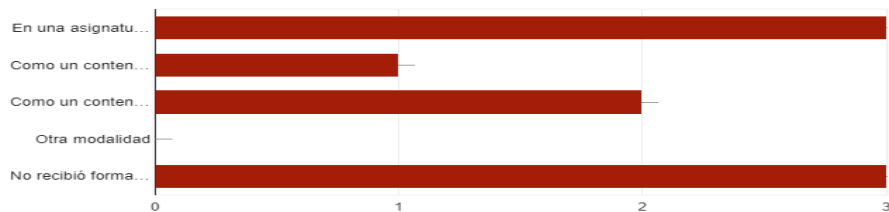


Gráfica 20. Pregunta 4 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Desde la gráfica, es evidente que en la mayoría de los casos los docentes tuvieron su aproximación a la filosofía de la ciencia, bien sea, como contenido u otra modalidad, pero así mismo no recibieron formación en filosofía de las Ciencias Naturales. Pero ninguno como asignatura.

5. En su formación inicial como docente, usted puede haber recibido formación en Didáctica de las Ciencias... que puede marcar más de una opción).

8 respuestas

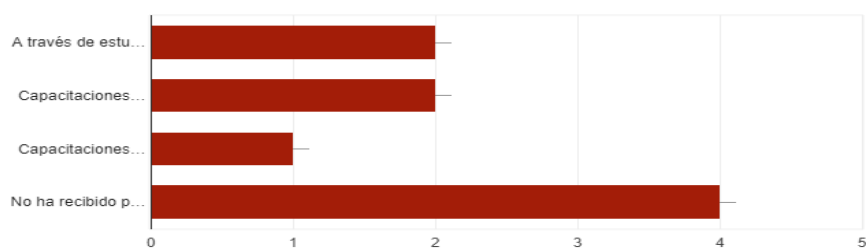


Gráfica 21. Pregunta 5 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica, existe una igual cantidad entre los docentes que recibieron formación en didáctica en Ciencias Naturales, como aquellos que no recibieron formación alguna. Algunos lo reseñan desde contenido específico dentro de una asignatura no específica. y otros desde contenido dentro de alguna disciplina específica. Pero ninguno a través de otra modalidad.

6. En su formación permanente como docente, usted puede haber recibido perfeccionamiento en el área de Didác...ha recibido dicho perfeccionamiento:

8 respuestas

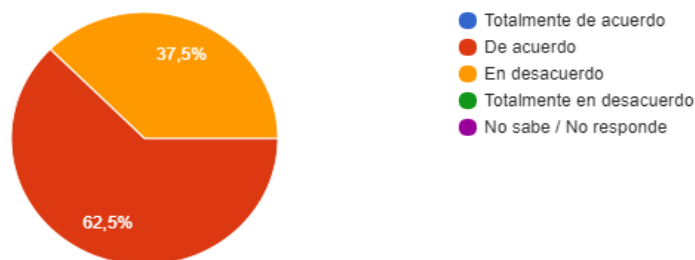


Gráfica 22. Pregunta 6 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos muestra que la mayoría no ha recibido perfeccionamiento en el área de didáctica de las Ciencias Naturales, una cantidad equiparable lo ha hecho a través de estudios de posgrados o capacitaciones de parte de la SED y en una menor cantidad en capacitaciones dadas directamente por las instituciones educativas.

7. Considera que existe concordancia entre el MEN y el ICFES, con respecto a las competencias en Ciencias Naturales.

8 respuestas

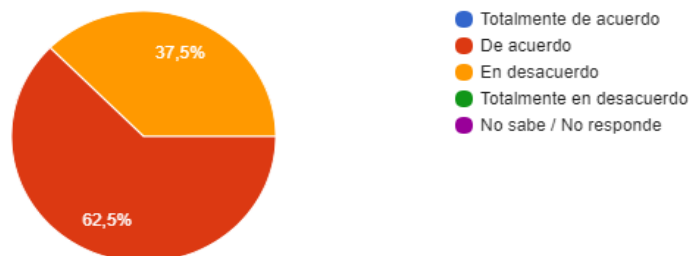


Gráfica 23. Pregunta 7 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos señala que el 62.5% de los docentes encuestados, están de acuerdo en que existe una concordancia entre el MEN y el ICFES, con respecto a las competencias de las Ciencias Naturales, mientras que el 37.5% no lo está.

8. Los contenidos temáticos propuestos desde el plan de estudios institucional de Ciencias Naturales, su... de los estudiantes significativamente.

8 respuestas

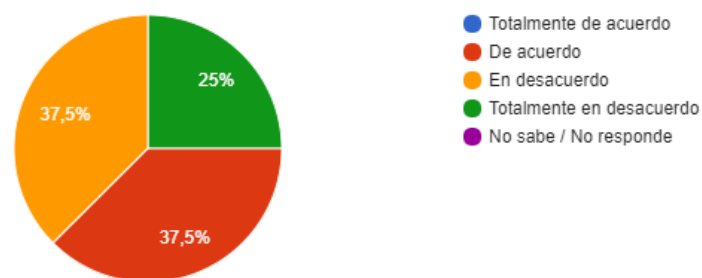


Gráfica 24. Pregunta 8 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica, el 62.5% se encuentra de acuerdo con que los contenidos temáticos institucionales suplen las necesidades de los estudiantes, mientras que un 37.5% se encuentran en desacuerdo.

9. La institución cuenta con el material pedagógico suficiente y adecuado para la asignatura de Ciencias Naturales.

8 respuestas

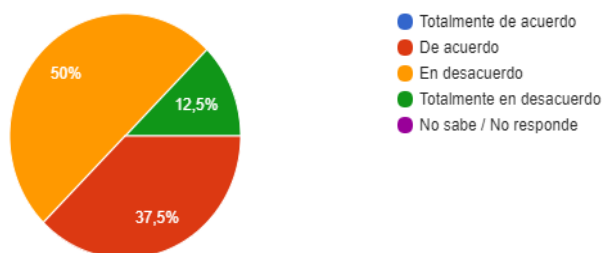


Gráfica 25. Pregunta 9 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Lo que nos indica la gráfica es que el 37.5% está de acuerdo con el hecho de que la institución provee el material necesario, pero igualmente con un porcentaje del 37.5% se encuentran en desacuerdo con esta afirmación, mientras que un 25% está en total desacuerdo.

10. Las clases de Ciencias Naturales se articulan entre teoría y práctica.

8 respuestas

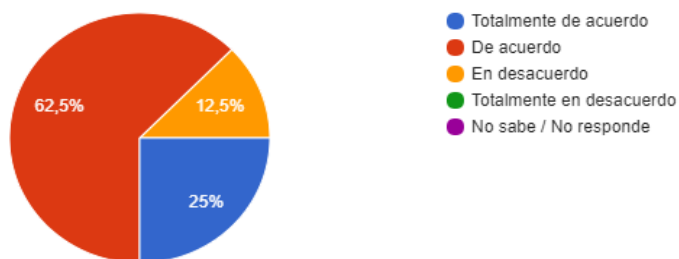


Gráfica 26. Pregunta 10 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos muestra que el 50% se encuentran en desacuerdo con la afirmación planteada, mientras que el 37.5% está de acuerdo y un 12% totalmente en desacuerdo.

11. Utiliza las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

8 respuestas

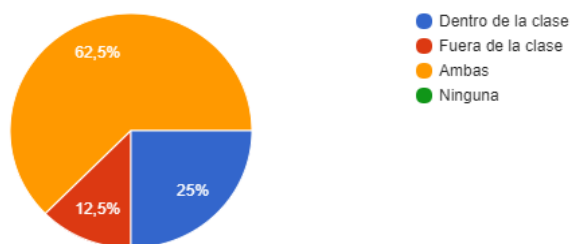


Gráfica 27. Pregunta 11 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

El resultado que arroja la gráfica indica que el 62.5% de los docentes están de acuerdo en qué utilizan las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales, mientras que un 25% se encuentran en total acuerdo y un 12.5% en desacuerdo.

12. De qué manera utiliza las TIC?

8 respuestas

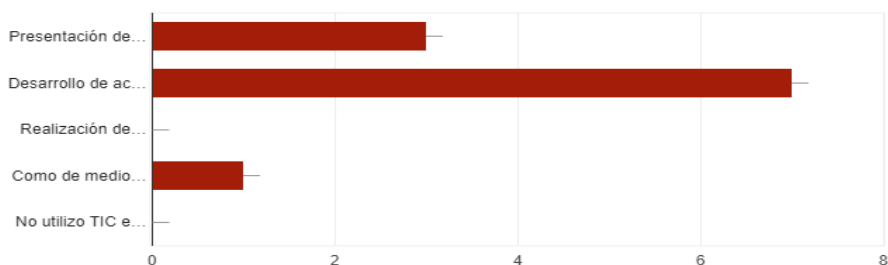


Gráfica 28. Pregunta 12 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos permite develar que el 62.5% de los docentes utilizan las TIC dentro y fuera de la clase, mientras que un 25% sólo lo realizan dentro de la clase y un 12.5% lo hacen fuera de la clase.

13. Para qué utiliza las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales?

8 respuestas

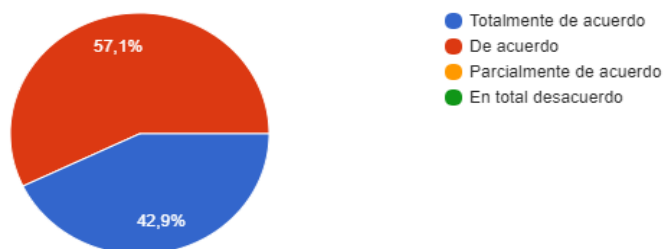


Gráfica 29. Pregunta 13 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se muestra que la mayoría de los docentes utilizan las TIC, para el desarrollo de actividades académicas, en menor cantidad lo hacen para la presentación de contenidos y una mínima cantidad como medio de comunicación con los estudiantes. Ningún docente las utiliza para la realización de evaluaciones o no hay quien no las utilice.

14. La evaluación dinámica y permanente es una estrategia para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en las ciencias naturales.

7 respuestas

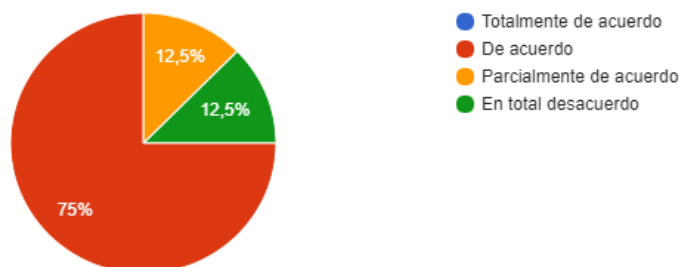


Gráfica 30. Pregunta 14 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica, el 57.1% está de acuerdo con que la evaluación dinámica y permanente es una estrategia para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en las Ciencias Naturales, mientras que el 42.9% se encuentran totalmente de acuerdo.

15. Los docentes de ciencias naturales deben enseñar que el método científico tiene una secuencia ordenada...aprenden a investigar correctamente.

8 respuestas

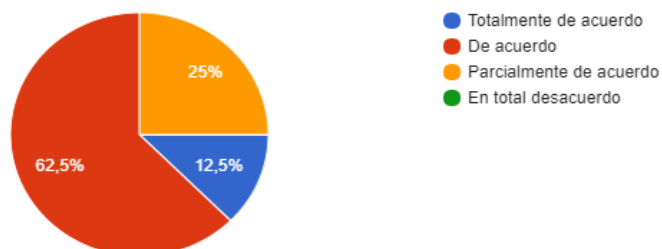


Gráfica 31. Pregunta 15 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica nos permite ver, que el 75% de los docentes se encuentran de acuerdo con la rigurosidad del orden del método científico al momento de enseñarlo, mientras que con un 12.5% están parcialmente de acuerdo, un 12.5% se encuentran en total desacuerdo.

16. El docente de ciencias naturales, al planificar, debe prestar especial atención a los modelos teóricos de los ...enidos científicos que ha de enseñar.

8 respuestas

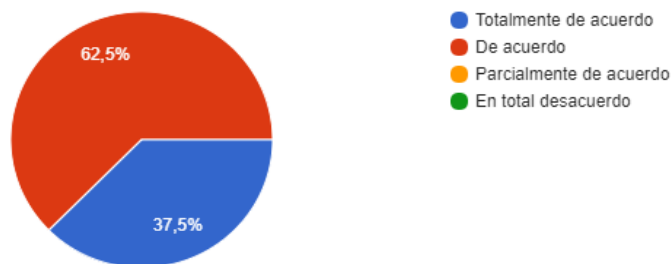


Gráfica 32. Pregunta 16 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica el 62.5% de los docentes están de acuerdo con la afirmación dada, así mismo el 25% están parcialmente de acuerdo y un 12.5% se encuentran totalmente de acuerdo.

17. El aprendizaje se adquiere en un proceso colectivo por el cual los alumnos construyen conocimiento que p...s teóricos de las ciencias naturales.

8 respuestas

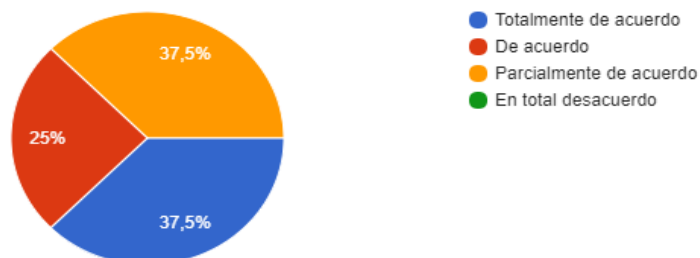


Gráfica 33. Pregunta 17 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica el 62.5% de los docentes se encuentran de acuerdo con el hecho de que el aprendizaje se adquiere en un proceso colectivo por el cual los alumnos construyen conocimiento que puede o no coincidir con los modelos teóricos de las Ciencias Naturales. Pero a su vez, el 37.5% están totalmente de acuerdo.

18. El proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje de las ciencias naturales se ve favorecido cuando el do...disciplina de los alumnos en el aula.

8 respuestas

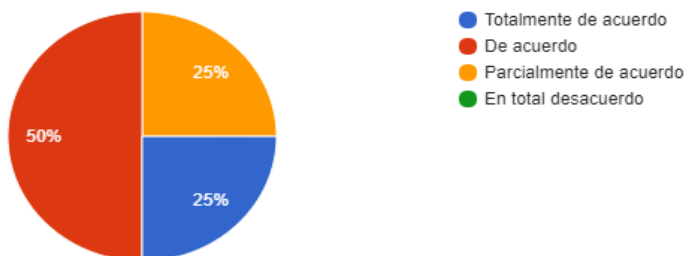


Gráfica 34. Pregunta 18 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica, existe una parcialidad del 37,5% entre aquellos que se encuentran totalmente de acuerdo y los que están parcialmente de acuerdo, mientras que un 25% se encuentran solo de acuerdo.

19. Aprender a aprender ciencias implica aprender a evaluarse y a coevaluar con los compañeros las disti...e científico que promueve el profesor.

8 respuestas

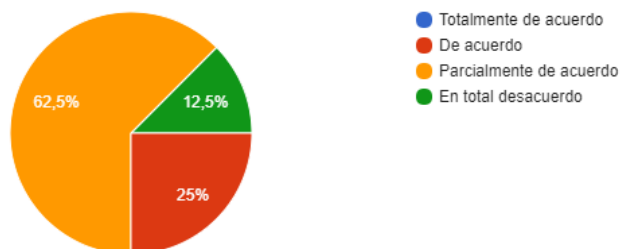


Gráfica 35. Pregunta 19 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se puede develar que el 50% de los docentes están de acuerdo con el hecho de que aprender ciencias implica aprender a evaluarse y a coevaluar con los compañeros las distintas actividades de aprendizaje científico que promueve el profesor. Así mismo, el 25% está totalmente de acuerdo y el otro 25% parcialmente de acuerdo.

20. Los docentes que enseñan ciencias, han de basarse principalmente en los libros de texto de los alumnos y ot...ela como apoyo a su trabajo en el aula.

8 respuestas

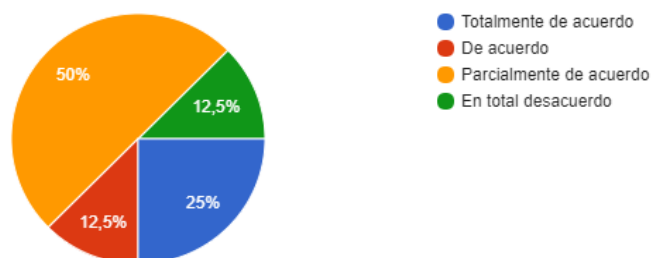


Gráfica 36. Pregunta 20 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica el 62.5% de los docentes se encuentran parcialmente de acuerdo en donde la afirmación señala que el docente debe basarse en textos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. El 25% se encuentra de acuerdo y sólo el 12.5% está en total desacuerdo.

21. Los criterios que poseen las ciencias son parciales porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y sociales.

8 respuestas

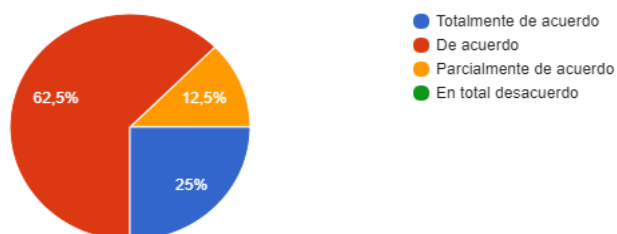


Gráfica 37. Pregunta 21 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica el 50% de los docentes se encuentran parcialmente de acuerdo, un 25% totalmente de acuerdo, así mismo, el 12.5% de acuerdo y otro 12.5% en total desacuerdo.

22. El docente de ciencias, cuando investiga sus prácticas debe enfatizar la didáctica del contenido.

8 respuestas

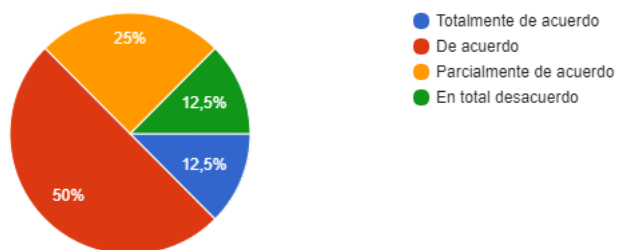


Gráfica 38. Pregunta 22 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se revela que el 62.5% de los docentes afirman que cuando se investiga sus prácticas debe enfatizar la didáctica del contenido. Así mismo, el 25% se encuentran totalmente de acuerdo, mientras que un 12.5% están parcialmente de acuerdo.

23. La enseñanza de las ciencias en el aula debe basarse en el significado que los alumnos tengan de un concepto, ...n el significado científico correcto.

8 respuestas

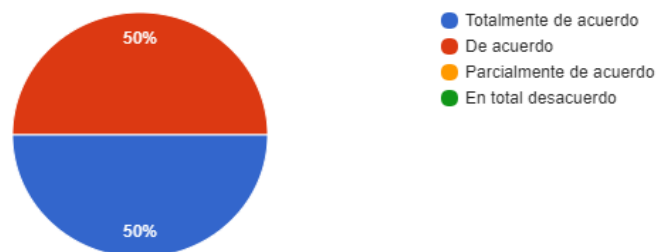


Gráfica 39. Pregunta 23 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica el 50% de los docentes están de acuerdo con los preconceptos que puedan tener los estudiantes como base de la enseñanza de las Ciencias Naturales, mientras que un 25% están parcialmente de acuerdo, con un porcentaje del 12.5% totalmente de acuerdo e igualmente con el 12.5% en total desacuerdo.

24. En la planeación de las actividades académicas es necesario considerar la lúdica como eje central p...rendizaje de parte de los estudiantes.

8 respuestas

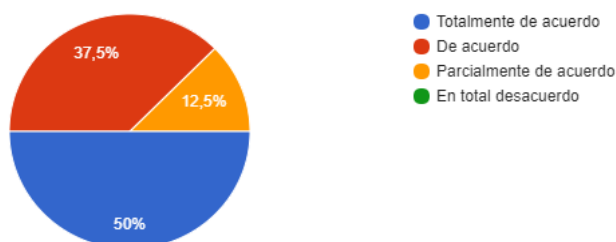


Gráfica 40. Pregunta 24 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica los docentes equitativamente con 50% se encuentran totalmente de acuerdo y de acuerdo.

25. El uso del AVA (Ambiente virtual de aprendizaje), es una herramienta facilitadora del aprendizaje.

8 respuestas



Gráfica 41. Pregunta 25 Encuesta grupo focal docentes. Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica un 50% de los docentes están totalmente de acuerdo en el uso del AVA como herramienta facilitadora del aprendizaje, un 37.5% de acuerdo, mientras un 12.5% parcialmente de acuerdo.

4. Desarrollo del proyecto

4.1 Estrategia didáctica

La estrategia didáctica se define en el marco de trabajo de una página web denominada CELLAB, la cual se crea utilizando la herramienta Wix, y en cuyo interior se encuentra el Objeto Virtual de Aprendizaje elaborado utilizando Realidad Aumentada para presentar contenidos acerca de la célula, cuyas partes se han modelado en 3D para su visualización mediante unas gafas virtuales. A continuación se señalan los elementos que conforman dicha estrategia didáctica.

4.1.1 Propósito.

Con esta experiencia se busca que los estudiantes de básica primaria a través de la interacción con la Realidad Aumentada por medio del Objeto Virtual de Aprendizaje, se relacionen con el contenido virtual, proporcionando una herramienta de fortalecimiento educativo en torno a la enseñanza en ciencias naturales sobre la temática de la célula de una manera interactiva y atractiva. Lo anterior le permite a los estudiantes fortalecer y desarrollar sus competencias básicas y a su vez, a través, del uso de la Realidad Aumentada adquirir un mejor conocimiento sobre la célula como unidad de vida de los seres vivos y sus características. Así, de manera didáctica, pedagógica y motivante, mejoran su percepción con respecto a las clases de Ciencias Naturales y a su vez, asocian el uso de la tecnología como un medio para la adquisición de nuevos saberes.

4.1.2 Competencias

Cognitivas:

Comprende el concepto de célula y su importancia para la vida, reconociendo a su vez, que los seres vivos poseen sistemas orgánicos formados por células. Las cuales son la unidad de vida

más pequeña y están estructuradas por una serie de partes que les permite realizar por sí mismas funciones vitales como; nutrición, relación y reproducción.

Desarrolla y fortalece el uso de la Realidad Aumentada través de la interacción con un Objeto Virtual de Aprendizaje, permitiendo la exploración e interiorización de nuevos conocimientos, para afianzar o transformar los previos.

Indaga, selecciona y clasifica información suministrada en el ambiente virtual de aprendizaje, utilizando criterios externos en relación a la validación de las fuentes.

Procedimentales:

A través de la interacción con el Objeto Virtual de Aprendizaje que utiliza la Realidad Aumentada, menciona e identifica la función de las partes principales de la célula (núcleo, citoplasma y pared celular). A medida que va interactuando con el OVA, logra interiorizar, comprender y comparar la estructura que conforman las células.

Actitudinales:

El Objeto Virtual de Aprendizaje elaborado con Realidad Aumentada, brinda la posibilidad de que el estudiante, valore, utilice y comparta el conocimiento, a través de la tecnología como herramienta importante en el proceso de aprendizaje.

Interpretativas

Una vez el estudiante tiene la posibilidad de explorar e interactuar con la Realidad Aumentada a través del Objeto Virtual de Aprendizaje, podrá establecer relaciones reales y significativas del concepto de la célula.

Así mismo, el estudiante podrá desarrollar habilidades necesarias para la indagación, organización y comunicación de experiencias científicas, utilizando estrategias tecnológicas diferentes e innovadoras, articuladas con las convencionales.

Argumentativas

Es imperante desarrollar y fortalecer una actitud científica y tecnológica, que se manifieste en la búsqueda de explicaciones racionales a los fenómenos naturales, propios de su entorno o en aquellos no muy familiares. De esta manera su mentalidad será crítica y analítica en cuanto a temas propios de la ciencia y la tecnología; tales como: (temáticas específicas sobre las cuales el estudiante puede ser crítico y analítico...teniendo en cuenta las competencias)

Propositivas

La adquisición de las competencias antes mencionadas, conlleva que el estudiante desarrolle acciones y actitudes favorables para el planteamiento y la solución de problemas, relacionadas con la formulación de hipótesis y el establecimiento e interpretación de condiciones científicas y tecnológicas.

4.1.3 Modelo pedagógico

Desde el constructivismo se aborda el aprendizaje significativo, el cual surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este puede ser por descubrimiento (especialmente cuando se trabaja con las TIC), o receptivo. Pero además, construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello. El aprendizaje significativo a veces se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya posee y otras al relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene.

El aprendizaje significativo, al referirse “al proceso de construcción de significados es el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno aprende un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado” (Ausubel, 1968, citado por Romero,

2009). Por eso, lo que procede es intentar que los aprendizajes que lleven a cabo sean, en cada momento de la escolaridad, lo más significativo posible, para lo cual la enseñanza debe actuar de forma que los alumnos profundicen y amplíen los significados que construyen mediante su participación en las actividades de aprendizaje. En este sentido, las nuevas tecnologías que han ido desarrollándose en los últimos tiempos y siendo aplicadas a la educación juegan un papel vital. “Surgen entornos telemáticos que ofrecen nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación entre los actores”. Morffe (2010).

Se puede mencionar que el construir significados integrando o asimilando el nuevo material de aprendizaje a los esquemas que ya se poseen de comprensión de la realidad. Lo que hace que un contenido sea más o menos significativo es, precisamente, su mayor o menos inserción en otros esquemas previos. Construimos significados cada vez que somos capaces de establecer relaciones “sustantivas” y no arbitrarias entre lo que aprendemos y lo que ya conocemos”. Romero (2009).

4.1.4 Metodología

Se resalta que la adquisición o fortalecimiento del conocimiento, se plantea desde el aprendizaje significativo. Partiendo de allí, se elabora una estrategia didáctica que involucre Realidad Aumentada, la cual se utiliza a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje incluido en la página Web denominada CELLAB, permitiendo al estudiante poner en práctica la adquisición de saberes, de manera individual o colectivo y por medio, mediante actividades interactivas diseñadas con el fin de que el estudiante interiorice conocimiento sobre el tema de la célula, teniendo la oportunidad de interactuar de manera real y efectiva con una célula y sus partes, la cual ha sido modeladas en 3D, acompañado del audio que explica cada uno de sus componentes.

Lo anterior se da en la medida que con la Realidad Aumentada el estudiante puede salir del aula y aprender de lo que ve, pues se trata de un concepto diferente de aprendizaje basado en el descubrimiento. Del mismo modo es una herramienta muy útil dentro en la clase, ayuda a reforzar y asentar los conocimientos, mediante la visualización de modelos 3D.

En cuanto al docente en este proceso, está llamado a desempeñar el papel de mediador, en donde será el encargado de despertar la curiosidad y la creatividad, favoreciendo la autonomía, fomentando el rigor intelectual, creando espacios y condiciones necesarios para la adquisición del conocimiento; en una constante interacción con el medio y con los recursos que éste ofrece.

A su vez, es imperante la disposición del docente al utilizar y apropiar las tecnologías emergentes, como es el caso de la Realidad Aumentada, para ser utilizada como una estrategia didáctica, lo que implica su aprendizaje y formación, de tal manera, que pueda interactuar y transmitir conocimiento sobre el Objeto Virtual de Aprendizaje planteado.

4.1.5 Temas y contenidos

Los temas tratados en la estrategia corresponden a contenidos temáticos tomados de la Unidad didáctica “La célula y la organización de los seres vivos” del libro EDUCANDO:

- ¿Qué es la célula?
- ¿Cuáles son las partes fundamentales de la célula?
- Qué es y función del núcleo
- Qué es y función de la membrana
- Qué es y función del citoplasma
- Clasificación de las células

4.1.6. Momentos

La estrategia se diseña para ser desarrollada en un periodo comprendido de 8 clases, en bloques cada uno de 1 hora y 40 minutos.

- **Apertura:**

El estudiante al ingresar a la página web encontrará un espacio introductorio en donde se le dará a conocer acerca de un nuevo espacio virtual que podrá navegar y encontrar allí todo lo relacionado con el tema de la célula.

Tabla 2

Momentos de trabajo.

PARA EMPEZAR...

Te encuentras ante una unidad que te llevará de manera divertida a aprender sobre una microscópica amiga llamada “LA CÉLULA”, a pesar de ser tan pequeña, podrás enterarte de su importancia en el reino vivo, incluido “tu”. Aquí encontrarás datos tan interesantes como: ¿Qué es la célula?, identificar y nombrar las distintas partes de una célula, ¿Son iguales las células de los animales a las de las plantas? la clasificación de los tipos de células. ¿Cómo funciona un ser vivo tan pequeño que no puedes ver a simple vista? ¿Quieres acompañarnos?

La unidad está organizada en cuatro actividades:

- **Actividad 1:** conocerás el concepto de célula, las partes de una célula.
- **Actividad 2:** Núcleo - membrana - citoplasma
- **Actividad 3:** clasificación de las células. Empezarás conociendo y manejando los conceptos básicos sobre este tema.
- **Actividad 4:** ¿conoces las diferencias entre las células animales y las células vegetales? Darás respuesta a esta pregunta a través de las tareas planteadas en esta actividad.
- **Actividad 5:** esta actividad te permitirá conocer una herramienta innovadora para el estudio de las células llamada RA Realidad Aumentada. Esta herramienta te permitirá ver de primera mano cómo es una célula en su interior; identificarás cada una de sus partes.
- **Actividad final:** podrás compartir con tus compañeros de clase, la experiencia vivida a través de la Realidad Aumentada por medio del Objeto Virtual de Aprendizaje y contrastar conocimientos.

Algunas competencias que desarrollarás

- Aprenderás mucho sobre la célula, en concreto
 - Conocerás las partes de la célula.
 - Reconocerás la célula como unidad básica de formación de todos los seres vivos.
 - Distinguirás entre células eucariotas y procariotas, células animales y vegetales.
 - Aprenderás a trabajar en equipo y a exponer tus ideas:
 - Expondrás de forma clara los conceptos e ideas.
 - Analizarás y valorarás los puntos de vista de los demás.
 - Desarrollarás actitudes reflexivas, de diálogo, mediante el trabajo en grupo.
- Sabrás como usar tu equipo y conexión a Internet para ayudarte con tu estudio:
 - Conocerás y utilizarás Internet, buscadores, sitios web con información útil para ayudarte a aprender.
 - Conocerás el funcionamiento de RA Realidad Aumentada, como espacios tecnológicos para adquirir nuevos conocimientos de una manera divertida
 - Identificaras el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje

Una vez el estudiante acceda a esta introducción, el docente iniciará la indagación sobre los saberes previos con los que cuenta el estudiante respecto al tema de la célula, se generan una serie de preguntas guías, como por ejemplo: ¿Sabes qué es una célula?

- Desarrollo:

Dentro de la página web CELLAB, el estudiante encontrará un enlace que le conducirá a la actividad de Realidad Aumentada, en donde por medio del Objeto Virtual de Aprendizaje, tendrá la oportunidad de adentrarse en el mundo de la célula, a través de imágenes diseñadas en 3D, que le permitirán identificar cómo es la célula, cuáles son sus partes, características, función e importancia. Lo anterior apoyado por un audio inmerso en el objeto de aprendizaje y a través del cual se le darán explicaciones.

- Cierre:

Una vez el estudiante haya interactuado con la estrategia didáctica a través del Objeto Virtual de Aprendizaje, tendrá la oportunidad de contar su experiencia e inquietudes que pueden surgir, bien sean, conceptuales o tecnológicas. Para tal fin, realizará de manera grupal y guiada por el docente una retroalimentación que conducirá al fortalecimiento del aprendizaje de la célula.

4.1.7 Actividades

FORMATO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD No.1: Reconociendo el concepto de la célula y su importancia.

Tabla 3

Formato de actividades

ÁREA DE TRABAJO: Ciencias Naturales.

ESTÁNDAR: Construcción del concepto de célula, explicación sobre la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos

EJE TEMÁTICO: La célula.

TEMA: Concepto e importancia de la célula.

LOGRO: Identifica el concepto de célula y su importancia.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Motivación:

El estudiante tendrá la oportunidad de acceder a la página web CELLAB, en donde encontrará un enlace que le conducirá a la actividad planteada desde la Realidad Aumentada y allí encontrará el Objeto Virtual de Aprendizaje, que corresponde a la célula diseñada en 3D.

Desarrollo:

Una vez allí, el estudiante tendrá la oportunidad de utilizar el objeto virtual de aprendizaje de dos formas:

1. Por medio del dispositivo móvil y el uso de las gafas virtuales, podrá estar inmerso en un espacio donde la célula toma un tamaño mucho más grande, apoyado por el audio, el cual es el encargado de brindar las explicaciones necesarias, siendo una experiencia inigualable.
2. Si no se cuenta con las gafas virtuales, los dispositivos móviles y el pc, son también herramientas adecuadas para interactuar con el Objeto Virtual de Aprendizaje, de igual modo, apoyado por el audio inmerso sobre la explicación de la célula.

Cierre:

Los estudiantes podrán valorar la experiencia vivida y plantean las expectativas que surjan de esta primera intervención

4.1.8 Responsables

Las personas que estarán a cargo de la implementación de la estrategia didáctica mediada por Realidad Aumentada, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en los niños de básica primaria del Colegio I.T.D. Julio Flórez son:

El licenciado en Educación Física, Juan Carlos Mora Jara, quien tiene una especialización en Informática del Aprendizaje en Red, de la Fundación Universitaria Los Libertadores y con 8 años de experiencia en el ámbito escolar. Actualmente vinculado con el Colegio I.T.D. Julio Flórez, como docente de Educación Física de básica primaria.

La licenciada en Educación Preescolar, Sonia Moreno Vargas, con 12 años de experiencia en el trabajo con niños de educación inicial y básica primaria, actualmente vinculada con el Colegio I.T.D. Julio Flórez, como docente de Básica Primaria.

Para el diseño y desarrollo de los recursos utilizados en la estrategia, se cuenta con la participación de Karen Johanna López Moreno, quien es estudiante de último semestre del programa de Diseño Gráfico de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

4.1.9 Recursos y materiales

Para la estrategia didáctica se diseñó una página web en WIX, en donde se maneja toda la parte interactiva por medio de juegos y videos y en donde está inmerso el Objeto Virtual de Aprendizaje creado usando realidad aumentada. Así mismo, se requiere el uso de unas gafas de realidad virtual, las cuales permiten visualizar imágenes reproducidas en un dispositivo móvil. Debido su proximidad a los ojos y a través de unos lentes ópticos, permite que las imágenes visualizadas se vean mucho mayores que las percibidas por pantallas normales.

4.1.10 Evaluaciones

La evaluación la asumimos como un proceso, tanto actitudinal como aptitudinal, manejada desde la integralidad, en cada una de las actividades planteadas, los estudiantes encontrarán una serie de ejercicios para el fortalecimiento cognitivo (memoria, atención, percepción y motivación); tales como rompecabezas, sopas de letras, etc. al finalizar el estudiante tendrá la oportunidad de expresar sus sentimientos en cuanto a la interacción con la estrategia didáctica y podrá compartir con sus compañeros la experiencia en cuanto a lo que más les gusto o aquello que haya sido complejo. Por último, también a través de la página se realizará un cuestionario conceptual, que permitirá complementar la evaluación.

4. 2 Desarrollo del objeto virtual de aprendizaje

Una vez identificado el tema y la herramienta a utilizar, se procedió a contratar los servicios de la diseñadora gráfica Karen López, quien modeló la célula en 3D utilizando el programa “AutoDesk Maya 2018”, imagen que fue texturizada mediante la aplicación “ZBRUSH 2018”, y

luego fue subida a la plataforma “Sketchfab”. El proceso de modelación que se llevó a cabo fue el siguiente:

Inicialmente, se realizaron tres vistas ortográficas (frente, lateral y superior) de la célula y sus partes. Luego se incorporaron las vistas a la mesa de trabajo en el programa AutoDesk Maya 2018. Se modeló cada una de las partes de la célula partiendo de figuras tridimensionales simples, como cubos y esferas, luego estas fueron deformadas hasta obtener la forma deseada y más cercana a la de cada parte de la misma.

En seguida se exportó la célula como archivo .obj y fue llevada a Zbrush 2018 donde se le añadió color a cada una de las partes.

Por último, se cargó el archivo *.obj y las texturas (los colores que fueron añadidos en Zbrush) a la plataforma Sketchfab, allí se adaptó la iluminación y el control de materiales de cada parte de la célula, en adición se adjuntan sonidos gástricos y un fondo plano rosa, esto con el fin de añadir más realismo al modelo.

La ruta que se plantea desde CELLAB para que los docentes y estudiantes puedan acceder es:

1. Previo a este momento el docente ha tenido la oportunidad de utilizar algunas actividades virtuales para poner en contexto a los estudiantes sobre el tema.
2. Mediante un enlace web que está publicada en la página web CELLAB o un código QR impreso en tarjetas de presentación de la página web.
3. Una vez dentro de Sketchfab, se puede previsualizar la célula en las pantallas o introducir el dispositivo móvil en las gafas de VR, con esta técnica, la experiencia será más interactiva.

5. Análisis de resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica propuesta en esta investigación al grupo muestra, grado 503, del Colegio I T D Julio Flórez; en cuanto a uso del recurso educativo digital en el marco de la estrategia didáctica mediada por Realidad Aumentada RA para el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales y rendimiento académico.

5.1. Caracterización del estudiante en relación al uso de la Realidad Aumentada a través del Objeto Virtual de Aprendizaje.

Los estudiantes del grupo en un (100%) manifestaron un alto grado de expectativa e interés ante la propuesta de la estrategia didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje que utiliza Realidad Aumentada ya que para ellos era algo novedoso en el aula, a pesar de que tienen acceso a internet, no conocían la Realidad Aumentada. Una vez se inicia la interacción con la célula en 3D, por medio de las gafas virtuales, un 80% de los estudiantes reflejan destreza en su manejo, algunos por sus conocimientos previos y uso de imágenes en 3D, que les permite fortalecer y ahondar en los conceptos.

Evaluación del instrumento por parte de los estudiantes.

A medida que van avanzando, surgen comentarios tales como: “es mejor que los libros o las guías escritas”, realizan asociaciones y dan significados a los conceptos de clases teóricas. Una vez llegan al uso del objeto virtual de aprendizaje elaborado con Realidad Aumentada, y en donde se les da oportunidad de utilizar sus dispositivos móviles, la expectativa acrecienta, ya que identifican otra utilidad a su teléfono, el cual, con ayuda de las gafas de realidad virtual, tienen la posibilidad de estar inmersos en el mundo de la célula, en donde no solo la visual, sino, también lo auditivo juegan un papel complementario en este proceso. Una vez se finaliza la experiencia,

los comentarios en un 90%, son totalmente positivos “... nos permitió salir del ámbito del salón...”, “se entendió más así, que la explicación dada por la docente”, “con la Realidad Aumentada me dan ganas de prestar atención”. Surgen preguntas tales como ¿qué otros temas se pueden trabajar?, ¿Se puede trabajar en otro lugar diferente al colegio? Así mismo, existen asociaciones con video juegos, tal como lo planteó un estudiante con una condición de discapacidad cognitiva: “me gusto porque parece que estuviera jugando video juegos” y realiza a su vez la asociación de una de las partes de la célula con un elemento conocido “...el citoplasma parecía gelatina...”. En general, los estudiantes mantuvieron la expectativa e interés a lo largo del desarrollo de la actividad. Los inconvenientes que surgieron, se debieron principalmente a problemas de conectividad propios de la institución, pero sin embargo, en su totalidad el grupo pudo acceder y realizar las actividades planteadas.

5.2 Desarrollo y fortalecimiento de las competencias básicas de Ciencias Naturales y rendimiento académico.

Tabla 4.
Desempeño 503 Ciencias Naturales

Desempeño grupo muestra	Rango	Número de estudiantes	Porcentaje
Bajo	Entre 1.0 y 3.5	3	8.2
Básico	Entre 3.6 y 4.0	4	10.8
Alto	Entre 4.1 y 4.5	11	29.7
Superior	Entre 4.6 y 5.0	19	51.3

El rendimiento académico del grupo muestra, ha incrementado significativamente, en comparación a las evaluaciones diagnósticas aplicadas inicialmente. Así mismo, su interés por

las Ciencias Naturales ha incrementado de tal modo, que desde los estudiantes surgieron propuestas de trabajar estos ambientes en otras áreas del conocimiento.

Los estudiantes antes de interactuar con la estrategia didáctica se le recomendó que no podían perder el tiempo en otras actividades que no fueran la aplicación de la estrategia, pero para sorpresa, los estudiantes tuvieron un comportamiento muy aceptable, teniendo en cuenta que en el salón de clase se les tenía que llamar la atención constantemente a algunos de ellos, y en la sala de informática estos mismos jóvenes con dificultades comportamentales se les vio más concentrados y más avanzados que los otros compañeros, lo cual demuestra que algunos jóvenes con dificultades en clase pueden mejorar si se les muestra otra manera de enseñar o aplicar el conocimiento al aplicar la estrategia con las tecnologías emergentes.

6. Conclusiones

Es innegable que en la actualidad las TIC se han convertido en una herramienta muy importante para la educación, apoyando el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles intercambiar conocimientos y experiencias acerca de un tema, en todos los niveles de educación, reduciendo así la brecha digital que existe en los países del tercer mundo.

La Realidad Aumentada como tecnología emergente, motiva e incentiva a los estudiantes a conocer más sobre lo que hay en su contexto, así como a divertirlos mientras lo hacen; los Objetos Virtuales de Aprendizaje elaborados con Realidad Aumentada, donde los objetos parecen cobrar vida, la posibilidad de interactuar con ellos y poder visualizarlos desde todos los ángulos, impulsa a los jóvenes a explorar nuevos conocimientos y deja atrás la forma convencional de acceder a las temáticas, para lo cual se utilizaba generalmente láminas o imágenes de los libros.

Con el desarrollo de este proyecto se pudo aprovechar las bondades de la Realidad Aumentada, como estrategia didáctica; las pruebas realizadas evidenciaron su potencial para captar la atención de los estudiantes, ya que podían interactuar sin ningún temor con cada una de sus opciones y apropiarse de los conocimientos de manera más divertida, debido a que la utilización de un dispositivo móvil atraía su atención y les motivaba a interactuar con el Objeto Virtual de Aprendizaje.

El desarrollo de este tipo de proyectos implica para los autores, no solo habilidades de desarrollo de software, sino también, puede incentivar y orientar al estudiante a adquirir este tipo de formación en modelado, animación 3D y diseño de interfaces de usuario y marcadores. En

este proyecto se contó con la participación de una diseñadora gráfica, quien tuvo a su cargo el modelado y animación en 3D, del Objeto Virtual de Aprendizaje

Otro inconveniente que puede presentarse en un proyecto de Realidad Aumentada es que el dispositivo usado no posea el hardware necesario para procesar la captura del marcador; por otro lado, la iluminación del entorno puede interferir en que el enfoque del marcador se haga con gran claridad y precisión.

El desarrollo de este proyecto abre nuevas posibilidades para continuar realizando Objetos Virtuales de aprendizaje utilizando esta tecnología, debido a que se pudo observar la aprehensión de contenidos de gran importancia en el aprendizaje de los estudiantes, en especial los niños, logrando de esta manera una armonía entre su desarrollo mental y su capacidad de adquirir conocimientos, de una forma más adecuada a la etapa en la que se encuentran.

Se proyecta continuar con el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje en las otras temáticas concernientes a las Ciencias Naturales, Ya que la institución educativa está muy interesada en la implementación de estas tecnologías, puesto que, se cuenta con tabletas digitales las cuales no están siendo utilizadas con fines académicos para los estudiantes.

7. Lista de Referencias Bibliográficas

- Alonso, C.; Gallego D.; Honey, P. (1994). *Estilos de aprendizaje, Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero. Recuperado de: <http://www.jlglue.es/aprendizaje.htm>
- Ausubel, D. P., Novak J. D. y Hanesian, H. (1983) “Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo”. México DF. Cuadro Aprendizaje por Descubrimiento. Recuperado de: http://psicoeducacion.ucoz.es/Aprendizaje_por_Descubrimiento-Cuadro.pdf
- Ausubel David (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Recuperado de: <https://goo.gl/scPgDp>
- Azorín, C. (2015). Integración pedagógica de wix en educación primaria. Universidad de Murcia. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Campus de Espinardo, 30100, Murcia (España). Recuperado de: <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p47/11.pdf>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4. Pp. 355-385. Recuperado de: <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
- Buenaventura, (2014). National Laboratory for Scientific Computation, Av. Getulio Vargas, 333 - Quitandinha - Petropolis-RJ Brazil. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.63.4105&rep=rep1&type=pdf>
- Calzadilla, M. (2016). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. Recuperado de: <http://ciiesregion8.com.ar/portal/wp-content/uploads/2016/04/Calzadilla-aprendizaje-colaborativo1.pdf>

- Callejas, Hernández & Pinzón. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. Revista Entramado Vol.7 No. 1, 2011 (Enero - Junio). Unilibre Cali. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v7n1/v7n1a12.pdf>
- Cózar, Moya, Hernández & Hernández. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. Digital Education Review - Number 27, June 2015. Recuperado de:
<file:///C:/Users/Samsung/Downloads/Dialnet-TecnologiasEmergentesParaLaEnsenanzaDeLasCienciasS-5495910.pdf>
- Constitución Política de Colombia (1991). Artículo 67. Recuperado de:
<http://www.constitucioncolombia.com/indice.php>
- Domínguez Ch., C. (2015). La Lúdica: Una Estrategia Pedagógica Depreciada. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Chihuahua, México. Recuperado de:
<http://www.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/RTI/2015/ICSA/La%20ludica.pdf> ISBN: 978-607-7953-80-7
- Eleizalde & otros. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología Revista de Investigación N° 71 Vol 34. Recuperado de:
<file:///C:/Users/Samsung/Downloads/Dialnet-AprendizajePorDescubrimientoYSuEficaciaEnLaEnsenan-3705007.pdf>
- Estrategias Lúdico Pedagógicas Para La Enseñanza De Las Ciencias Naturales Y Educación Ambiental A Partir De Los Ejes Articuladores En Los Estudiantes Del Grado Tercero De La Institución Educativa Técnica Agroindustrial General Santander Del Municipio De Rioblanco, Edilson Acosta Betancourt, Ruby Acosta Betancourt & Mileidy Monroy Torres (2012). Recuperado de: <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1245>

disposiciones". Colombia. Recuperado de: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3707.html>

Ministerio de las TIC (2015). Ley 1753 Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "TODOS POR UN NUEVO PAIS". Colombia. Recuperado de: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-15015.html>

Morffe, Alexis, Las TIC como herramientas mediadoras del aprendizaje significativo en el pregrado: una experiencia con aplicaciones telemáticas gratuitas. Revista de Artes y Humanidades UNICA [en línea] 2010, 11 (Enero-Abril) : [Fecha de consulta: 13 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170121894009> ISSN 1317-102X

Posada González Regis. (2014) La lúdica como estrategia didáctica. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Educación Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/41019/1/04868267.2014.pdf>

Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de Ciencias Naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa campo, Universidad de Medellín especialización en ingeniería de software cohorte vi, Medellín Colombia. Recuperado de: <https://goo.gl/bsA2pG>

Rico González Carlos Arturo: Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la i.e. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmir A. Recuperado de: [//www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf)

Rodríguez Palmero María Luz: Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza de la biología y la investigación en el estudio de la célula 1; recuperado de: Ruiz, David. Realidad Aumentada, Educación y Museos. En: Revista Icono. Abril, 2011. 2 (9), pp. 212-226.

Sampieri H. Roberto, Collado Carlos & Baptista Pilar, (2006). Metodología de la Investigación 4ª Edición. Editorial McGraw-Hill. Mexico. ISBN: 970-10-5753-8. Recuperado de:

https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf

Sánchez R. Ignacio. (2009). Tutorial de cómo crear un curso en Milaulas.com basado en Moodle. Recuperado de:

http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/pluginfile.php/6541/mod_resource/content/0/Ejercicio_practico_profes.pdf

Silva, Oliveira, & Giraldi, (2003). Introduction to Augmented Reality.

Toro & Otros (2007). Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES, Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. Recuperado de:

<https://es.scribd.com/document/241647504/5-Fundamentacion-Conceptual-Area-De-Ciencias-Naturales-pdf>

Unidad Didáctica Para La Enseñanza De La Microbiología En El Aula, Maira Alejandra

Rodríguez Díaz (junio 2013). Recuperado de:

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1811>

Valencia., Huertas., Baracaldo., Los ambientes virtuales de aprendizaje: una revisión de publicaciones entre 2003 y 2013, desde la perspectiva de la pedagogía basada en la evidencia.

Revista Colombiana de Educación [en línea] 2014, (Enero-Junio) : [Fecha de consulta: 6 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635257004ISSN0120-3916>

Vildósola Ximena. (2009). Las actitudes de profesores y estudiantes, y la influencia de factores de aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria.

Departamento de la didáctica de las ciencias experimentales y las matemáticas, Universidad

de Barcelona. Barcelona España. Recuperado de:

https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1325/XVT_TESIS.pdf

Anexos

Anexo 1. Formulario google para aplicar evaluación diagnóstica en los estudiantes de grado tercero sobre conocimiento de las ciencias naturales	112
Anexo 2. Formulario google evaluación de conocimientos en ciencias naturales a estudiantes de grado cuarto	113
Anexo 3. Formulario google evaluación de conocimientos en ciencias naturales a estudiantes de grado quinto	115
Anexo 4. Encuesta TIC Estudiantes de 3° a 5°	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 5. Encuesta grupo Focal Docentes	119
Anexo 6. Laboratorio virtual Realidad Aumentada.....	122
Anexo 7. Página web Cellab.....	126
Anexo 8. Fichas RAE	128
Anexo 9. Carta autorización toma de fotos estudiantes.....	141
Anexo 10. Fotos de estudiantes en la aplicación de la estrategia	144

Anexo 1. Formulario google para aplicar evaluación diagnóstica en los estudiantes de grado tercero sobre conocimiento de las ciencias naturales

COLEGIO I.T.D JULIO
FLÓREZ "Jóvenes transformadores de la realidad" Sede "A" Santa Rosa. Área:
Ciencias Naturales Grado: Tercero

Evaluación Diagnóstica
*Obligatorio

Nombre completo *

Tu respuesta

Correo electrónico *

Tu respuesta

Curso *

- Tercero
 Cuarto
 Quinto

1. ¿Cuál es la unidad de vida de los seres vivos? *

- El sol
 Las Células
 El alimento
 Todas las anteriores.
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

2. ¿Cuál es la función de la célula? *

- Dar forma a los objetos.
 Clasificar los seres vivos
 La nutrición, la relación y la reproducción en los seres vivos.
 Todas las anteriores
 Ninguna de la anteriores
 No sabe no responde

3. ¿Cuál de los siguientes elementos no hacen parte de la célula? *

- Núcleo
 Pulmones
 Citoplasma
 Todas las anteriores.
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

4. La función de la núcleo es: *

- Centro del control de la célula
 Alimenta la célula
 Cubre la célula
 Todas las anteriores
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

5. ¿Cuál es la función de la membrana celular? *

- El control de la célula
 Da energía a la célula
 Envoltura de la célula
 Todas las anteriores
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

6. ¿Qué función tiene el citoplasma? *

- Expulsa los desechos de la célula
 Da energía a la célula
 Soporte que brinda forma y movimiento a la célula.
 Todas las anteriores
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

7. ¿Qué tamaño tienen las células? *

- De un huevo
 Microscópicas
 De una manzana
 Todas las anteriores
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

8. Los seres vivos están conformados por... *

- Una célula
 Miles de células
 Una docena de células
 Todas las anteriores
 Ninguna de las anteriores
 No sabe no responde

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Anexo 2. Formulario google evaluación de conocimientos en ciencias naturales a estudiantes de grado cuarto

COLEGIO I.T.D JULIO FLOREZ
"Jóvenes transformadores de la realidad"
 Sede "A" Santa Rosa. Área:
 Ciencias Naturales Grado: Cuarto

Evaluación Diagnóstica grado 4*

*Obligatorio

Nombre del estudiante *

Tu respuesta

Correo electrónico *

Tu respuesta

Curso: *

- Tercero
- Cuarto
- Quinto

1. Todos los seres vivos están formados por unidades muy pequeñas que tienen su función propia y son llamadas: *

- Bacterias.
- Protistas.
- Átomos.
- Células.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

2. La Célula está conformada por 3 partes fundamentales que son: *

- Membrana celular, citoplasma y núcleo
- Membrana nuclear, citoplasma y núcleo.
- Núcleo, jugo nuclear y cromosomas.
- Citoplasma, mitocondria y núcleo
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

3. Los organelos que contienen la sustancia o pigmento que determina el color verde de las plantas, son denominados: *

- Cromoplastos
- Leucoplastos.
- Cloroplastos
- Coloroplastos
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

4. En el interior de las células existen estructuras que participan en el funcionamiento celular, éstas son llamadas: *

- Núcleo
- Citoplasma
- membrana
- organelas
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

5. Las diferencias entre la célula animal y la vegetal se dan porque la célula animal no tiene las siguientes partes: *

- Lisosomas - Ribosomas - Peroxisomas.
- Reticulo Endoplasmático – Aparato de Golgi.
- Pared Celular – Cloroplastos – Mayor cantidad de Vacuolas.
- Membrana Celular – Citoplasma – Núcleo.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

6. La bolsa que encierra y protege el interior de la célula. Regula el intercambio de agua, gases y nutrientes entre la célula y el medio que lo rodea es la estructura siguiente *

- Membrana celular.
- membrana nuclear
- núcleo
- organela
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

6. La bolsa que encierra y protege el interior de la célula. Regula el intercambio de agua, gases y nutrientes entre la célula y el medio que lo rodea es la estructura siguiente *

- Membrana celular.
- membrana nuclear
- núcleo
- organela
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

7. ¿Qué organelo encarga de realizar la digestión celular? *

- Núcleo.
- Aparato de Golgi.
- Lisosomas.
- Nucleolo.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

10. Las células cumplen el siguiente ciclo:

- Nacer, desarrollarse, reproducir y morir
- Reproducir, desarrollarse, nacer y morir
- Nacer y morir
- Multiplicarse y desarrollarse
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde
- Otro: _____

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

8. La estructura que es el centro de control de la célula , donde se encuentra el material genético y hereditario *

- Membrana nuclear
- Núcleo
- Membrana celular
- Organela
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde

9. El siguiente organelo se le considera como central energética de la célula:

- Lisosoma
- Ribosomas
- Vacuolas
- Mitocondrias
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No sabe no responde
- Otro: _____

Anexo 3. Formulario google evaluación de conocimientos en ciencias naturales a estudiantes de grado quinto

COLEGIO I.T.D JULIO
FLÓREZ“ Jóvenes transformadores de
la realidad”Sede “A” Santa Rosa.Área:
Ciencias Naturales Grado: Quinto
Docentes Sonia Moreno Vargas

Evaluación Diagnóstica grado quinto

*Obligatorio

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico _____

Nombre del estudiante *

Tu respuesta _____

Curso *

- Tercero
- Cuarto
- Quinto

3. El ciclo normal de la célula es... *

- Nacer, desarrollarse, reproducirse y morir.
- Reproducirse, nacer, morir y desarrollarse.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

4. Las bacterias son organismos procariotas, es decir, que sus células no tienen estructuras internas rodeadas por membranas. Así las células bacterianas no tienen núcleo, mitocondrias, ni cloroplastos, solamente tienen ribosomas (cuya función es fabricar proteínas), información genética. Son organismos unicelulares algunas veces se agrupan y forman colonias. En el texto, cuando se refiere a que las bacterias son organismos unicelulares podemos decir que tienen: *

- dos células
- cero células.
- una célula
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

1. ¿Qué es la célula? *

- La unidad de vida de los seres vivos.
- Parte del método científico.
- Componente de todo objeto.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

2. La célula es la unidad estructural de todo ser vivo porque: *

- Es tan pequeña que da forma a todo ser vivo.
- Presenta diferentes formas y tamaños dependiendo de la función que realice.
- Presenta diferentes formas y tamaños dependiendo de la función que realice.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

5. La diferencia básica entre células eucariotas y procariotas es que: *

- Las células procariotas tienen membrana celular y las células eucariotas tienen cromosomas
- Las células procariotas no tienen membrana que delimite el núcleo y las células eucariotas sí la tienen.
- Las células procariotas tienen material hereditario y las células eucariotas no lo tienen.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

6. De los siguientes conceptos cuáles no son componentes de la célula. *

- Núcleo
- Músculos
- Cromosomas
- Vacuolas
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

7. El postulado de la teoría celular que menciona que la célula es una unidad morfológica de origen, significa: *

- Desempeña funciones de respiración
- Desempeña funciones de fotosíntesis
- Procede de otra célula preexistente
- Es la estructura fundamental de los seres vivos
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

8. La membrana celular se encarga de: *

- Albergar los orgánulos celulares
- Regular el paso de materiales hacia el interior o exterior de la célula
- Ayudan a las reacciones de respiración celular
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

os Libertadores Google Académico desway google traductor - Bu...

9. El organelo que da el color verde a las plantas es: *

- El núcleo
- El lisosoma
- El cloroplasto
- La mitocondria
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- No se / no responde

10. La proporción de organelos en las células depende de la función que éstas realizando. Los espermatozoides, por ejemplo, necesitan una gran cantidad de energía para impulsarse y moverse, mientras que algunas células del estómago necesitan digerir grandes cantidades de alimento. Estos dos tipos de células tienen, respectivamente, una gran cantidad de: *

- Lisosomas y aparatos de Golgi.
- Mitocondrias y lisosomas.
- Cloroplastos y mitocondrias.
- Reticulo endoplasmático rugoso y cloroplasto.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

No se / no responde

Envíame una copia de mis respuestas.

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Anexo 4. Encuesta TIC Estudiantes de 3° a 5°

COLEGIO I.T.D JULIO FLÓREZ“Jóvenes transformadores de la realidad”Sede “A” Santa Rosa.Área: Ciencias Naturales Encuesta TIC Estudiantes tercero a quinto.

Encuesta diagnóstica estudiantes tercero a quinto

*Obligatorio

Curso *

- Tercero
- Cuarto
- Quinto

Genero *

- Femenino
- Masculino

3. ¿Con qué frecuencia semanal utilizas o accedes a Internet? *

- Todos los días
- Sólo los fines de semana
- Sólo entre semana (Lunes a viernes)

4. ¿Cuántas horas utilizas el Internet al día? *

- 1 a 2 horas diarias
- 3 a 4 horas diarias
- Más de 4 horas
- No utilizo Internet

5. ¿Cuando te conectas a Internet la utilizas para? (puedes marcar varias opciones). *

- Tareas del colegio
- Redes sociales (Whatsaap, Facebook, Instagram, Twiter, Snapchap... entre otras)
- Tutoriales para reforzar temas del colegio
- Juegos Online
- Otro: _____

Edad *

- Menos de 10 años
- Entre 10 y 13 años
- Más de 13 años

1. ¿En qué lugares accedes a Internet o redes sociales más frecuentemente? (puedes seleccionar varias opciones) *

- Casa
- Colegio
- Café Internet
- Lugares públicos (centro comercial, etc.)
- Zonas Wifi
- Otro: _____

2. ¿Cuál es el dispositivo que más utiliza para conectarse a Internet? *

- Computador de escritorio
- Portátil
- Tablet
- Celular

6. ¿Has utilizado alguna plataforma virtual de aprendizaje en sus clases? *

- Si
- No
- No se/ No respondo

7. ¿En las clases de ciencias naturales integran actividades experimentales en el aula? *

- Si
- No
- No se/ No respondo

8. ¿Cómo te gustaría aprender ciencias naturales en el colegio? *

- Como siempre o hacemos
- De formas jugadas y utilizando herramientas tecnológicas
- Opción 3
- No se/ No respondo

9. ¿Cuál es tu tema preferido en la ciencias naturales? *

- Célula
- Seres vivos
- Ciclos de la naturaleza
- Método científico
- Otro: _____

10. ¿Cuál tema por su complejidad se te dificulta mas en la clase de ciencias naturales? *

- Célula
- Seres vivos
- Ciclos de la naturaleza
- Método científico
- Otro: _____

11. ¿Cuál de las siguientes propuestas te llaman más la atención para aprender ciencias naturales? *

- Guías de Aprendizaje
- Laboratorio Virtual
- Juegos Online
- Libros de texto
- Otro: _____

12. ¿Por qué consideras importante incluir la tecnología en las ciencias naturales? *

- Aprende más que con el libro.
- Es más divertido para aprender con la tecnología.
- Genera más expectativa.
- No me gusta la tecnología, prefiero las clases como están.

13. ¿Crees que se pueda combinar un laboratorio virtual para experimentar en el salón de clases y los experimentos reales fuera del salón? *

- Si se puede combinar.
- No se puede combinar.
- No se/ No respondo

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Anexo 5. Encuesta grupo Focal Docentes

Grupo Focal Docentes Julio Flórez

Se ha considerado la necesidad y pertinencia de develar las concepciones que el profesor posee en torno a las Ciencias Naturales y su enseñanza, las cuales van a configurar el marco dentro del cual se desempeña su práctica profesional. Se presenta, por tanto, un cuestionario estructurado que tiene por objetivo principal identificar y caracterizar los tipos de concepciones de ciencia de los profesores, y las consecuencias que tienen sobre el aprendizaje de los estudiantes, esperando llegar así a contribuir en la transformación, evolución y/o consolidación de las prácticas de enseñanza de las ciencias.

*Obligatorio

1. Formación académica *

- Licenciatura
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

2. Tiempo de experiencia docente *

- 0 a 5 años
- 6 a 10 años
- 11 o más años

3. Grados donde imparte su asignatura actualmente (pueden ser más de uno) *

- Grado primero
- Grado segundo
- Grado tercero
- Grado cuarto
- Grado quinto

4. En su formación inicial como docente, usted puede haber recibido formación en Filosofía de las Ciencias Naturales ¿Podría señalar en qué modalidad se le impartieron los contenidos de esta disciplina? (tenga presente que puede marcar más de una opción)

- No recibió formación en Filosofía de las Ciencias
- Otra modalidad
- Como un contenido dentro de alguna disciplina específica (Ej.: Física, Química, Biología)
- Como un contenido específico dentro de una asignatura no específica.
- En una asignatura específica de Filosofía de la Ciencias Naturales.

7. Considera que existe concordancia entre el MEN y el ICFES, con respecto a las competencias en Ciencias Naturales. *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- No sabe / No responde

8. Los contenidos temáticos propuestos desde el plan de estudios institucional de Ciencias Naturales, suplen las necesidades de los estudiantes significativamente. *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- No sabe / No responde

11. Utiliza las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- No sabe / No responde

12. De qué manera utiliza las TIC? *

- Dentro de la clase
- Fuera de la clase
- Ambas
- Ninguna

5. En su formación inicial como docente, usted puede haber recibido formación en Didáctica de las Ciencias Naturales ¿Podría señalar en qué modalidad se le impartieron los contenidos de esta disciplina? (tenga presente que puede marcar más de una opción).

- En una asignatura específica de Didáctica de las Ciencias Naturales.
- Como un contenido específico dentro de una asignatura no específica.
- Como un contenido dentro de alguna disciplina específica (Ej.: Física, Química, Biología)
- Otra modalidad
- No recibió formación en Didáctica de las Ciencias

6. En su formación permanente como docente, usted puede haber recibido perfeccionamiento en el área de Didáctica de las Ciencias Naturales. Marque la(s) modalidad(es) en la(s) cual(es) ha recibido dicho perfeccionamiento:

- A través de estudios de postgrados
- Capacitaciones dadas por la Secretaría de Educación.
- Capacitaciones dadas por la Institución Educativa.
- No ha recibido perfeccionamiento en el área de Didáctica de las Ciencias Naturales

9. La institución cuenta con el material pedagógico suficiente y adecuado para la asignatura de Ciencias Naturales. *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- No sabe / No responde

10. Las clases de Ciencias Naturales se articulan entre teoría y práctica. *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- No sabe / No responde

13. Para qué utiliza las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales?

- Presentación de contenidos
- Desarrollo de actividades académicas
- Realización de actividades evaluativas
- Como de medio de comunicación con los estudiantes
- No utilizo TIC en clase
- Otro: _____

14. La evaluación dinámica y permanente es una estrategia para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en las ciencias naturales.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

15. Los docentes de ciencias naturales deben enseñar que el método científico tiene una secuencia ordenada y sistemática de pasos. Así, los alumnos aprenden a investigar correctamente.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

16. El docente de ciencias naturales, al planificar, debe prestar especial atención a los modelos teóricos de los contenidos científicos que ha de enseñar.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

19. Aprender a aprender ciencias implica aprender a evaluarse y a coevaluar con los compañeros las distintas actividades de aprendizaje científico que promueve el profesor.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

20. Los docentes que enseñan ciencias, han de basarse principalmente en los libros de texto de los alumnos y otros materiales físicos con que cuenta la escuela como apoyo a su trabajo en el aula.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

23. La enseñanza de las ciencias en el aula debe basarse en el significado que los alumnos tengan de un concepto, aunque éste no se corresponda con el significado científico correcto.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

24. En la planeación de las actividades académicas es necesario considerar la lúdica como eje central para el aprendizaje de parte de los estudiantes.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

17. El aprendizaje se adquiere en un proceso colectivo por el cual los alumnos construyen conocimiento que puede o no coincidir con los modelos teóricos de las ciencias naturales.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

18. El proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje de las ciencias naturales se ve favorecido cuando el docente controla la disciplina de los alumnos en el aula.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

21. Los criterios que poseen las ciencias son parciales porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y sociales.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

22. El docente de ciencias, cuando investiga sus prácticas debe enfatizar la didáctica del contenido.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

25. El uso del AVA (Ambiente virtual de aprendizaje), es una herramienta facilitadora del aprendizaje.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En total desacuerdo

!!MUCHAS GRACIAS!!

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Anexo 6. Objeto virtual de aprendizaje elaborado con Realidad Aumentada

Para acceder al Objeto Virtual de aprendizaje elaborado con Realidad Aumentada, ingrese al siguiente enlace:

<https://sketchfab.com/laboratoriovirtual>

Opciones

Escanea este código QR

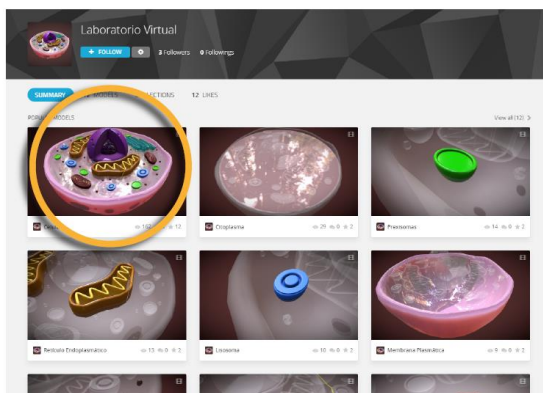


<https://sketchfab.com/laboratoriovirtual>

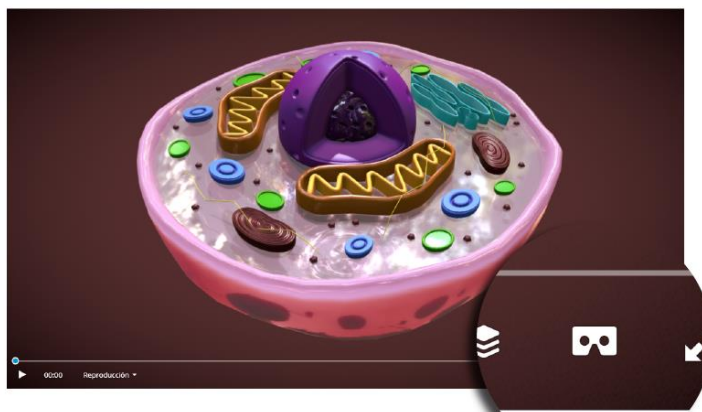


Digita esta URL en Chrome

Una vez dentro,
selecciona cualquiera
de nuestros modelos.

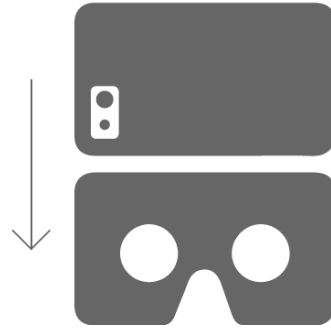


Selecciona el modo
View in VR



Introduce tu smartphone
en las gafas VR

Luego solo debes **OBSERVAR**.

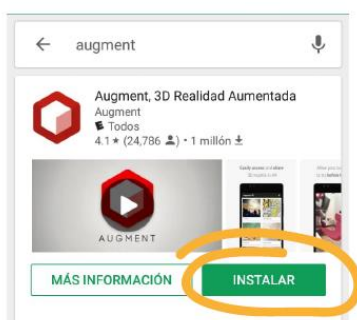


¿Cómo acceder a nuestro laboratorio virtual a través de Augment?

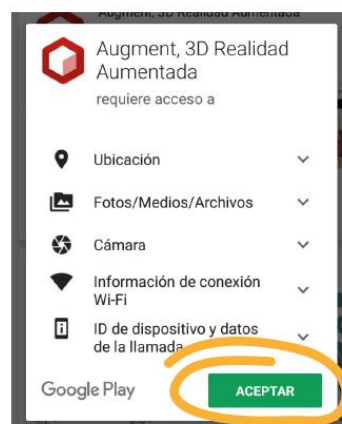


Pasos

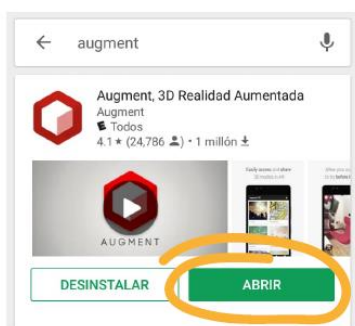
Busca en App Store o en Play Store la aplicación **Augment**.



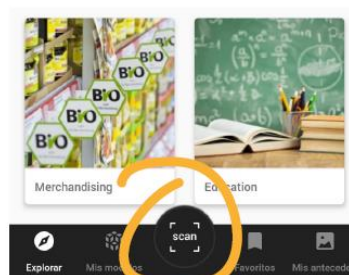
Acepta los requerimientos de permisos.



Abre la aplicación.



Selecciona la opción **SCAN**.



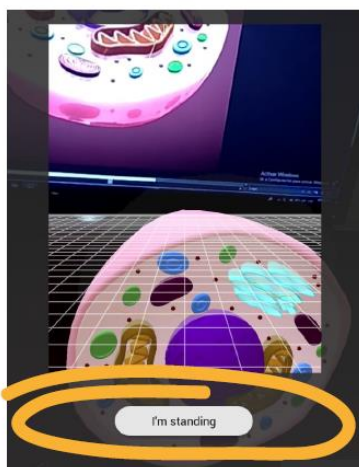
Comienza a escanear.



Escanea **esta** imagen.



Presta mucha atención al pequeño tutorial, aquí te muestran como mover la celula animal.



¡Todo listo!



Anexo 7. Página web CELLAB

Para acceder a la página web CELLAB, ingrese al siguiente enlace:

<https://jmorajara.wixsite.com/cellab>



Cellab

[Log In](#)[Home](#)[Qué es la célula](#)[Práctica](#)[Juegos](#)

Cellab

[Log In](#)[Home](#)[Qué es la célula](#)[Práctica](#)[Juegos](#)

Has click en las imágenes para
aprender jugando

Anexo 8. Fichas RAE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA PARA EL APRENDIZAJE EN RED

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (RAE)

Elaborado por: Prof. Juan Carlos Mora Jara & Sonia Moreno Vargas

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (RAE)	
Título	Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales.
Autor	Carina Fracchia ¹ , Ana Alonso de Armiño ¹ , Adair Martins ¹
Fuente	Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación N°16 ISSN 1850-9959 Diciembre 2015 Red de Universidades Nacionales con Carrera en Informática – Universidad Nacional de La Plata (RedUNCI – UNLP)
Fecha de publicación	Diciembre de 2015
Palabras Claves	Realidad Aumentada. TIC. Educación. Ciencias Naturales..
Descripción	Línea de investigación “Uso y desarrollo de TIC”, del proyecto de investigación “Simulación y Métodos Computacionales en Ciencias y Educación” de la Facultad de Informática (FAIF), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).
Fuentes citadas por el autor	<ul style="list-style-type: none"> • http://portal.educacion.gov.ar/primaria/programas/programa-integralpor-laigualdad-educativa/ • Conectar LAB. http://conectarlab.com.ar/conectar-experimentando-conrealidad-aumentada/ • http://www.google.com/mobile/goggles/#text http://www.aumenta.me/ • http://www.tecnotic.com • http://www.catedu.es/ • L. Johnson, S., Adams, and M. Cummins. (2012). NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. http://www.nmc.org/pdf/2012horizon-report-K12.pdf • Carmarda, Paula. (2012). Manual general introductorio. Ministerio de Educación de la Nación, Buenos Aires, 2012. 112 p. ISBN 978-950-00-0949-2 • R. Pujol. Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 43. (1995) http://aula.grao.com/revistas/aula/043-lenguajey-ciencias-experimentales--biblioteca-escolar/ensenaraprender-a-leer-los-conceptos-cientificos-en-primaria. • M. J. Abásolo (2011). Introducción a RV y RA. Capítulo 1 y 3 del libro Realidad Virtual y realidad aumentada. Interfaces Avanzadas. Escuela de CACIC. 2011, UNLP.

	<ul style="list-style-type: none"> • [5] R. Azuma. "A Survey of Augmented Reality". Presence: Teleoperators and Virtual Environments, (1997). 6(4), pp 355-385. • M. Billinghurst, M., Kato, and I. Poupyrev The MagicBook - Moving Seamlessly between Reality and Virtuality. Computer Graphics and Applications, (2001).21(3),pp2-4. http://www.hitl.washington.edu/publications/r-200229/r-2002-29.pdf • J. Fombona Cadavieco, M., Goulão, M., Garcia Tamargo. Melhorar a atratividade da informação através do uso da realidade aumentada. Perspectivas em Ciência da Informação, (2014). v.19, n.1, p.37-50, jan./mar.20. http://www.scielo.br/pdf/pci/v19n1/04.pdf. • D. Ruiz Torres. Realidad Aumentada, educación y museos. Revista Icono14 [en línea] 1 de julio de 2011, Año 9, Volumen 2. pp. 212-226. Recuperado (Fecha de acceso), de http://www.icono14.net
Resumen	<p>La propuesta general de la investigación incluir en las clases de ciencias naturales de básica primaria tecnología basada en realidad aumentada, debido a la dificultad que se observa en los niños a leer textos científicos, o al identificar imágenes en un libro; otra problemática a desarrollar es la baja infraestructura que tiene las instituciones, pues no cuentan con laboratorios científicos, dificultando el proceso de aprendizaje.</p> <p>Con la propuesta realizada se pudo evidenciar que hubo mejor aprensión de los contenidos propuestos, muchos niños decían que el cuerpo tenía más huesos en la realizada aumentada que el esqueleto humano en imagen.</p>
Problema de investigación	Se resume el problema de investigación que resolvieron los autores del trabajo.
Metodología	Investigación participativa
Principales Resultados (Hallazgos)	<p>La realidad aumentada, es una tecnología con un futuro prometedor, dado que posee la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada pudiendo aplicarse en ámbitos muy variados.</p> <p>Se observa con más detalle las partes del cuerpo que se muestra a diferencia de los libros.</p>
Conclusiones	<p>La RA es una tecnología con un futuro prometedor, dado que posee la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada pudiendo aplicarse en ámbitos muy variados. En el ámbito educativo puede utilizarse para complementar los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos.</p> <p>Además genera un gran interés la posibilidad del trabajo en 3D y la facilidad provista para la manipulación de objetos virtuales con el propio cuerpo, sin la necesidad de una mediación a través de elementos tales como el teclado o mouse, como sí se requiere en otros recursos TIC usados en la actualidad. Esto significa una gran ventaja para laboratorios con bajo número de computadoras, donde generalmente deben trabajar en forma grupal (2-3 estudiantes).</p>

	<p>El proyecto motivará a que las escuelas primarias comiencen a introducir estas nuevas tecnologías para el desarrollo de sus currículos y avancen sobre aspectos de interés real de los alumnos en el campo de la computación. Por ejemplo, diferentes formas y estilos de interacción con la computadora, posibilidad de colaboración a través del uso de tarjetas, sin necesidad del manejo de dispositivos tales como mouse y teclado.</p> <p>Se espera que con este proyecto se genere un efecto multiplicador y otras escuelas e instituciones puedan sumarse y articular estos temas con la universidad.</p> <p>En el corriente año se están trabajando contenidos relacionados al relieve, fenómenos naturales (volcán, terremoto, tsunami, etc.) y animales vertebrados e invertebrados, en la misma institución, pero con alumnos de cuarto grado (alrededor de 50 niños). Se prevé en una segunda etapa incluir contenidos de Matemáticas (cuerpos geométricos).</p> <p>El desarrollo de estas actividades será un gran aporte a futuras actualizaciones curriculares correspondientes al nivel educativo primario y a la formación del profesorado de informática.</p> <p>Un trabajo futuro es, a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, establecer guías y recomendaciones para la selección de recursos que incorporen tecnología RA en experiencias educativas del nivel primario. Se espera extraer una serie de rutinas/patrones pedagógicos de diseño y la puesta en práctica de actividades que incorporen recursos empleando la tecnología de Realidad Aumentada en contextos de Educación universitaria.</p>
Comentarios	Comentarios del escritor del RAE, y que sirve como interpretación sobre los aspectos que más llamaron la atención.

Fuente: Adaptado de Andrés Zapata (2012).

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (RAE)	
Título	Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias.
Autor	Marta Romero Ariza mromero@ujaen.es Antonio Quesada Armenteros antquesa@ujaen.es
Fuente	Departamento de Didáctica de las Ciencias Universidad de Jaén Andalucía España http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433 ISSN (impreso): 0212-4521 / ISSN (digital): 2174-6486
Fecha de publicación	Abril 2010 • Aceptado: Marzo 2013
Palabras Claves	Enseñanza de las ciencias; obstáculos específicos; laboratorios virtuales; simulaciones; herramientas de adquisición de datos; trabajo colaborativo apoyado en ordenador.
Descripción	El diseño de enseñanza basado en investigación: aplicación a las innovaciones didácticas basadas en las TIC
Fuentes citadas por el autor	<ul style="list-style-type: none"> • Diederer, J., Gruppen, H., Hartog, R. y Voragen, A. G. J. (2005). Design and evaluation of digital learning material to support acquisition of quantitative problem-solving skills within food chemistry. • Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1999). Ideas científicas en la infancia y la adolescencia • Edelson, D. C. (2003). Realising authentic science learning through the adaptation of scientific practice. • Giere, R. N. (1999). Using Models to Represent Reality • Gilbert, J. K. (1993). Models y Modelling in science education. Hatfield: The Association for Science Education. • Gómez Crespo, M. A., Pozo, J. I. y Gutiérrez, M. S. (2004). Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. • Hansen, J. A., Barnett, M., Makinster, J. G. y Keating, T. (2004). The impact of three-dimensional computational modelling on student understanding of astronomical concepts: A quantitative analysis. • Hennessy, S., Wishart, J., Whitelock, D., Deaney, R., Brawn, R., Velle, L., Mcfarlane, A., Ruthven, K. y Winterbottom, M. (2007). Pedagogical approaches for technology-integrated Science teaching. • Hewson, P. W., Beeth, M. E. y Thorley, N. R. (2003). Teaching for conceptual change. • Hoadley, C. (2002). Creating context: Design-based research in creating and understanding CSCL • Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. Theory into Practice • Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. • Kearney, M. (2004). Classroom use of multimedia-supported predict-observe-explain tasks in a social constructivist learning environment. • Kiboss, J. K. (2002). Impact of a computer-based physics instruction program on pupils' understanding of

	<p>measurement concepts and methods associated with school science.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krange, I. y Ludvigsen, S. (2009). Original article: The historical and situated nature of design experiments - Implications for data analysis. <i>Journal of Computer Assisted Learning</i> • Linn, M. (2002). Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). • Linn, M. (2003a). Technology and science education: starting points, research programs, and trends. • Linn, M. (2003b). The impact of technology on science instruction: historical trends and current opportunities • Linn, M., Clark, D. y Slotta, J. D. (2003). WISE design for knowledge integration. • Moreno, L., Gonzalez, C., Castilla, I., Gonzalez, E. y Sigut, J. (2007). Applying a constructivist and collaborative methodological approach in engineering education. • Marta Romero Ariza, Antonio Quesada Armenteros <i>ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</i>, NÚM. 32.1 (2014): 101-115
Resumen	<p>Corresponde al resumen del trabajo. Importante no copiar y pegar el resumen del artículo, sino escribir un propio resumen después de haber realizado la lectura completa del documento de investigación. No supera las 100 palabras. Se redacta en tercera persona del singular. Ejemplo: “El documento inicia con una introducción acerca de la importancia de...” .</p>
Problema de investigación	<p>Se resume el problema de investigación que resolvieron los autores del trabajo.</p>
Metodología	<p>El diseño de enseñanza basado en investigación: aplicación a las innovaciones didácticas basadas en las TIC</p>
Principales Resultados (Hallazgos)	<p>Reseña los principales resultados o hallazgos encontrados por los autores y publicados en el trabajo.</p>
Conclusiones	<p>Sin embargo, con este trabajo también se persigue aportar una visión crítica que nos permita tomar consciencia de que no es el medio en sí utilizado para la enseñanza, sino el uso pedagógico que se haga de él, lo que provoca una diferencia significativa en el aprendizaje adquirido. Para ello, se discuten algunos resultados de la investigación especializada. Por ejemplo, la experiencia muestra que los alumnos no siempre interpretan de forma adecuada los gráficos e imágenes ofrecidos por las visualizaciones y los programas de modelización. Por lo tanto, si no se les adiestra en las formas de representación específicas, o si carecen de la orientación oportuna, los recursos digitales pueden reforzar sus errores conceptuales, en lugar de facilitar la asimilación y comprensión de las ideas científicas. Más aún, aunque las herramientas de adquisición de datos en tiempo real y los laboratorios virtuales ofrezcan nuevas oportunidades para encontrar sentido y aplicabilidad a las teorías científicas, no</p>

siempre es fácil inferir estas a partir de un conjunto de datos experimentales, por lo que se requiere la intervención del docente para guiar al alumno en la construcción de conocimiento.

El artículo presenta también un análisis sobre el valor del debate y la reflexión para promover el cambio y el desarrollo conceptual del alumno, así como la asimilación significativa de las ideas científicas para explicar el mundo. En esta línea, se revisan investigaciones sobre trabajo colaborativo asistido por ordenador y la influencia de los foros virtuales en la construcción social del conocimiento, señalando ventajas y riesgos.

Continuando con nuestro análisis crítico, se llama la atención sobre la importancia de diseñar adecuadamente las experiencias colaborativas apoyadas en las nuevas tecnologías y la pertinencia de aportar el nivel adecuado de orientación y retroalimentación en las discusiones a través de foros digitales.

Algunos autores muestran que no todos los recursos tecnológicos son igual de potentes para promover el aprendizaje y que incluso cuando nos centramos en las aplicaciones más exitosas, existen múltiples factores que condicionan los resultados de su implementación en el aula (Roschelle et al., 2000). Por ello, sería conveniente recurrir a los resultados de la investigación que tratan de contribuir al uso eficaz de simulaciones y otros recursos digitales (Blake y Scanlon, 2007; Hennessy et al., 2007; Krange y Ludvigsen, 2009; Wilensky, 2003).

Las investigaciones sobre la aplicación de la tecnología a la enseñanza de las ciencias ponen de manifiesto la necesidad de ir refinando y mejorando los entornos virtuales y los recursos digitales generados, a través de ciclos sucesivos de implementación, evaluación y revisión. En este sentido, consideramos que el diseño pedagógico informado por los resultados de la investigación educativa (Design Based Research) no solo permite la mejora continua de la práctica docente, sino que constituye un paradigma adecuado para la evaluación de las innovaciones pedagógicas basadas en las TIC.

El análisis del impacto de las TIC sobre la enseñanza de las ciencias se aborda en todo momento desde una visión especializada, basada en el conocimiento actual acerca de cómo los individuos aprenden ciencias. Se ha prestado especial atención a los principales obstáculos asociados a la comprensión de las ideas científicas (ideas previas de los alumnos, abstracción de los modelos y teorías, carencia de contextos significativos...). Desde esta perspectiva y a pesar de las limitaciones y los riesgos descritos anteriormente, consideramos que las TIC ofrecen recursos muy potentes para facilitar y potenciar el aprendizaje de las ciencias. Por un lado, estas herramientas facilitan el acceso a la información y multiplican las posibilidades de interacción y comunicación, superando barreras temporales y espaciales. Por otro lado, las simulaciones, las modelizaciones y los laboratorios virtuales aumentan las oportunidades de cuestionar concepciones erróneas y acceder a contextos significativos para la comprensión y aplicación de las teorías científicas. Además, ponen a disposición del docente

	<p>la eficacia de las imágenes para representar y hacer mucho más visibles los modelos y teorías abstractas de la ciencia, facilitando su asimilación y permitiendo la conexión entre el ámbito macroscópico o físico y el microscópico o teórico.</p> <p>La eficacia de la tecnología para potenciar el aprendizaje de diversos contenidos de ciencias queda avalada por numerosas investigaciones. Este es el caso de trabajos sobre la mejora de habilidades relacionadas con la resolución de problemas cuantitativos (Diederer et al., 2005), conceptos y procedimientos asociados a la medida de variables físicas (Kiboss, 2002), desarrollo de destrezas espaciales relacionadas con la geografía o la astronomía (Piburn et al., 2005; Hasen et al., 2004) o mejora de la comprensión de conceptos claves en química y física (Trindade et al., 2002; Venkataraman, 2009; Zucker y Hug, 2008). Fundamentándonos en la perspectiva ofrecida en este trabajo, consideramos que sería interesante facilitar y promover el uso de los actuales recursos y herramientas tecnológicas como medio para afrontar dos de las grandes inquietudes de los profesionales de la enseñanza de las ciencias: motivar a los alumnos hacia la ciencia y ayudarlos a comprender el valor del conocimiento científico para explicar el mundo.</p> <p>Finalmente y haciéndonos eco de las palabras de Linn publicadas en esta misma revista (2002), nos gustaría hacer un llamamiento a la cooperación entre especialistas, para identificar maneras efectivas de usar y adaptar materiales de enseñanza, a fin de sacar partido de la tecnología en la educación. Creemos que iniciativas de acceso libre a recursos digitales tales como la vinculada al entorno WISE constituyen un vehículo muy valioso para la colaboración, la investigación y la mejora.</p>
Comentarios	Comentarios del escritor del RAE, y que sirve como interpretación sobre los aspectos que más llamaron la atención.

Fuente: Adaptado de Andrés Zapata (2012).

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (RAE)	
Título	Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales.
Autor	Juan Gabriel Morcillo Ortega & Marta Lopez
Fuente	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, N°3, 562-576 (2007)
Fecha de publicación	2007
Palabras Claves	laboratorio virtual, enseñanza secundaria, actividades de biología, actividades con TIC
Descripción	Línea de investigación “Uso y desarrollo de TIC”, del proyecto de investigación “Simulación y Métodos Computacionales en Ciencias y Educación” de la Facultad de Informática (FAIF), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).
Fuentes citadas por el autor	<ul style="list-style-type: none"> • http://portal.educacion.gov.ar/primaria/programas/programa-integralpor-laigualdad-educativa/ • Conectar LAB. http://conectarlab.com.ar/conectar-experimentando-conrealidad-aumentada/ • http://www.google.com/mobile/goggles/#text http://www.aumenta.me/ • http://www.tecnotic.com • http://www.catedu.es/ • L. Johnson, S., Adams, and M. Cummins. (2012). NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. http://www.nmc.org/pdf/2012horizon-report-K12.pdf • Carmarda, Paula. (2012). Manual general introductorio. Ministerio de Educación de la Nación, Buenos Aires, 2012. 112 p. ISBN 978-950-00-0949-2 • R. Pujol. Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 43. (1995) http://aula.grao.com/revistas/aula/043-lenguajey-ciencias-experimentales--biblioteca-escolar/ensenaraprender-a-leer-los-conceptos-cientificos-en-primaria. • M. J. Abásolo (2011). Introducción a RV y RA. Capítulo 1 y 3 del libro Realidad Virtual y realidad aumentada. Interfaces Avanzadas. Escuela de CACIC. 2011, UNLP. • [5] R. Azuma. “A Survey of Augmented Reality”. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, (1997). 6(4), pp 355-385. • M. Billinghurst, M., Kato, and I. Poupyrev The MagicBook - Moving Seamlessly between Reality and Virtuality. Computer Graphics and Applications, (2001).21(3),pp2-4. http://www.hitl.washington.edu/publications//r-200229/r-2002-29.pdf • J. Fombona Cadavieco, M., Goulão, M., Garcia Tamargo. Melhorar a atratividade da informação através do uso da realidade aumentada. Perspectivas em Ciência da Informação, (2014). v.19, n.1, p.37-50, jan./mar.20. http://www.scielo.br/pdf/pci/v19n1/04.pdf.

	<ul style="list-style-type: none"> D. Ruiz Torres. Realidad Aumentada, educación y museos. Revista Icono14 [en línea] 1 de julio de 2011, Año 9, Volumen 2. pp. 212-226. Recuperado (Fecha de acceso), de http://www.icono14.net
Resumen	Corresponde al resumen del trabajo. Importante no copiar y pegar el resumen del artículo, sino escribir un propio resumen después de haber realizado la lectura completa del documento de investigación. No supera las 100 palabras. Se redacta en tercera persona del singular. Ejemplo: “El documento inicia con una introducción acerca de la importancia de...” .
Problema de investigación	Se resume el problema de investigación que resolvieron los autores del trabajo.
Metodología	Se refiere a la metodología utilizada. Por ejemplo: Investigación cualitativa o cuantitativa, Investigación acción participativa, investigación científica, investigación correlacional. No supera los cinco renglones.
Principales Resultados (Hallazgos)	Reseña los principales resultados o hallazgos encontrados por los autores y publicados en el trabajo.
Conclusiones	<p>La RA es una tecnología con un futuro prometedor, dado que posee la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada pudiendo aplicarse en ámbitos muy variados. En el ámbito educativo puede utilizarse para complementar los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos.</p> <p>Además genera un gran interés la posibilidad del trabajo en 3D y la facilidad provista para la manipulación de objetos virtuales con el propio cuerpo, sin la necesidad de una mediación a través de elementos tales como el teclado o mouse, como sí se requiere en otros recursos TIC usados en la actualidad. Esto significa una gran ventaja para laboratorios con bajo número de computadoras, donde generalmente deben trabajar en forma grupal (2-3 estudiantes).</p> <p>El proyecto motivará a que las escuelas primarias comiencen a introducir estas nuevas tecnologías para el desarrollo de sus currículos y avancen sobre aspectos de interés real de los alumnos en el campo de la computación. Por ejemplo, diferentes formas y estilos de interacción con la computadora, posibilidad de colaboración a través del uso de tarjetas, sin necesidad del manejo de dispositivos tales como mouse y teclado.</p> <p>Se espera que con este proyecto se genere un efecto multiplicador y otras escuelas e instituciones puedan sumarse y articular estos temas con la universidad.</p> <p>En el corriente año se están trabajando contenidos relacionados al relieve, fenómenos naturales (volcán, terremoto, tsunami, etc.) y animales vertebrados e invertebrados, en la misma institución, pero con alumnos de cuarto grado (alrededor de 50 niños). Se prevé en una segunda etapa incluir contenidos de Matemáticas (cuerpos geométricos).</p> <p>El desarrollo de estas actividades será un gran aporte a futuras actualizaciones curriculares correspondientes al nivel educativo primario y a la formación del profesorado de informática.</p> <p>Un trabajo futuro es, a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, establecer guías y recomendaciones para la selección de recursos que incorporen tecnología RA en experiencias educativas del nivel primario. Se espera extraer una serie de rutinas/patronos pedagógicos de</p>

	diseño y la puesta en práctica de actividades que incorporen recursos empleando la tecnología de Realidad Aumentada en contextos de Educación universitaria.
Comentarios	Comentarios del escritor del RAE, y que sirve como interpretación sobre los aspectos que más llamaron la atención.

Fuente: Adaptado de Andrés Zapata (2012).

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (RAE)	
Título	Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales.
Autor	Carina Fracchia ¹ , Ana Alonso de Armiño ¹ , Adair Martins ¹
Fuente	Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación N°16 ISSN 1850-9959 Diciembre 2015 Red de Universidades Nacionales con Carrera en Informática – Universidad Nacional de La Plata (RedUNCI – UNLP)
Fecha de publicación	Diciembre de 2015
Palabras Claves	Realidad Aumentada. TIC. Educación. Ciencias Naturales..
Descripción	Línea de investigación “Uso y desarrollo de TIC”, del proyecto de investigación “Simulación y Métodos Computacionales en Ciencias y Educación” de la Facultad de Informática (FAIF), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).
Fuentes citadas por el autor	<ul style="list-style-type: none"> • http://portal.educacion.gov.ar/primaria/programas/programa-integralpor-laigualdad-educativa/ • Conectar LAB. http://conectarlab.com.ar/conectar-experimentando-conrealidad-aumentada/ • http://www.google.com/mobile/goggles/#text http://www.aumenta.me/ • http://www.tecnotic.com • http://www.catedu.es/ • L. Johnson, S., Adams, and M. Cummins. (2012). NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. http://www.nmc.org/pdf/2012horizon-report-K12.pdf • Carmarda, Paula. (2012). Manual general introductorio. Ministerio de Educación de la Nación, Buenos Aires, 2012. 112 p. ISBN 978-950-00-0949-2 • R. Pujol. Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 43. (1995) http://aula.grao.com/revistas/aula/043-lenguajey-ciencias-experimentales--biblioteca-escolar/ensenaraprender-a-leer-los-conceptos-cientificos-en-primaria. • M. J. Abásolo (2011). Introducción a RV y RA. Capítulo 1 y 3 del libro Realidad Virtual y realidad aumentada. Interfaces Avanzadas. Escuela de CACIC. 2011, UNLP. • [5] R. Azuma. “A Survey of Augmented Reality”. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, (1997). 6(4), pp 355-385. • M. Billinghurst, M., Kato, and I. Poupyrev The MagicBook - Moving Seamlessly between Reality and Virtuality. Computer Graphics and Applications, (2001).21(3),pp2-4. http://www.hitl.washington.edu/publications/r-200229/r-2002-29.pdf • J. Fombona Cadavieco, M., Goulão, M., Garcia Tamargo. Melhorar a atratividade da informação através do uso da realidade aumentada. Perspectivas em Ciência da

	<p>Informação, (2014). v.19, n.1, p.37-50, jan./mar.20. http://www.scielo.br/pdf/pci/v19n1/04.pdf.</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Ruiz Torres. Realidad Aumentada, educación y museos. Revista Icono14 [en línea] 1 de julio de 2011, Año 9, Volumen 2. pp. 212-226. Recuperado (Fecha de acceso), de http://www.icono14.net
Resumen	<p>Corresponde al resumen del trabajo. Importante no copiar y pegar el resumen del artículo, sino escribir un propio resumen después de haber realizado la lectura completa del documento de investigación. No supera las 100 palabras. Se redacta en tercera persona del singular. Ejemplo: “El documento inicia con una introducción acerca de la importancia de...”.</p>
Problema de investigación	<p>Se resume el problema de investigación que resolvieron los autores del trabajo.</p>
Metodología	<p>Se refiere a la metodología utilizada. Por ejemplo: Investigación cualitativa o cuantitativa, Investigación acción participativa, investigación científica, investigación correlacional. No supera los cinco renglones.</p>
Principales Resultados (Hallazgos)	<p>Reseña los principales resultados o hallazgos encontrados por los autores y publicados en el trabajo.</p>
Conclusiones	<p>La RA es una tecnología con un futuro prometedor, dado que posee la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada pudiendo aplicarse en ámbitos muy variados. En el ámbito educativo puede utilizarse para complementar los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos.</p> <p>Además genera un gran interés la posibilidad del trabajo en 3D y la facilidad provista para la manipulación de objetos virtuales con el propio cuerpo, sin la necesidad de una mediación a través de elementos tales como el teclado o mouse, como sí se requiere en otros recursos TIC usados en la actualidad. Esto significa una gran ventaja para laboratorios con bajo número de computadoras, donde generalmente deben trabajar en forma grupal (2-3 estudiantes).</p> <p>El proyecto motivará a que las escuelas primarias comiencen a introducir estas nuevas tecnologías para el desarrollo de sus currículos y avancen sobre aspectos de interés real de los alumnos en el campo de la computación. Por ejemplo, diferentes formas y estilos de interacción con la computadora, posibilidad de colaboración a través del uso de tarjetas, sin necesidad del manejo de dispositivos tales como mouse y teclado.</p> <p>Se espera que con este proyecto se genere un efecto multiplicador y otras escuelas e instituciones puedan sumarse y articular estos temas con la universidad.</p> <p>En el corriente año se están trabajando contenidos relacionados al relieve, fenómenos naturales (volcán, terremoto, tsunami, etc.) y animales vertebrados e invertebrados, en la misma institución, pero con alumnos de cuarto grado (alrededor de 50 niños). Se prevé en una segunda etapa incluir contenidos de Matemáticas (cuerpos geométricos).</p>

	<p>El desarrollo de estas actividades será un gran aporte a futuras actualizaciones curriculares correspondientes al nivel educativo primario y a la formación del profesorado de informática.</p> <p>Un trabajo futuro es, a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, establecer guías y recomendaciones para la selección de recursos que incorporen tecnología RA en experiencias educativas del nivel primario. Se espera extraer una serie de rutinas/patrones pedagógicos de diseño y la puesta en práctica de actividades que incorporen recursos empleando la tecnología de Realidad Aumentada en contextos de Educación universitaria.</p>
Comentarios	<p>Comentarios del escritor del RAE, y que sirve como interpretación sobre los aspectos que más llamaron la atención.</p>

Fuente: Adaptado de Andrés Zapata (2012).

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FLUJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO
 (Para que los estudiantes lo entreguen al docente antes de la realización de la actividad, una vez diligenciado).

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la Fundación Universitaria Los Libertadores solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante David Alejandro Valderrama, identificado(a) con tarjeta de identidad número 1033894644 estudiante de la institución educativa ITD Julio Florcz para que aparezca ante la cámara, en una videograbación y/o toma fotográfica con fines pedagógicos que se realizará en las instalaciones de la institución educativa mencionada. El propósito del video y fotografía es grabar la participación de los estudiantes en la ejecución de una propuesta de intervención pedagógica en el marco del desarrollo del trabajo de grado titulado: "Título del trabajo de grado", bajo la autoría de Nombre completo del autor lores, en su calidad de estudiante(s) del programa de Nombre del programa académico, el cual quedará alojado en las plataformas tecnológicas de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro alguno, en ningún momento será utilizado para objetivos distintos a los señalados en este documento.

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: Karen Alejandra Teheran Espinel
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1013584644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: David Valderrama
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1033894644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: David Valderrama
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1033894644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: David Valderrama
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1033894644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: David Valderrama
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1033894644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: David Valderrama
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1033894644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Nombre del padre/madre de familia o acudiente: David Valderrama
 Número del padre/madre de familia o acudiente: 1033894644
 Nombre del estudiante: David Alejandro Valderrama
 Número de la tarjeta de identidad: 1033894644

Anexo 10. Fotos de estudiantes durante la aplicación de la estrategia didáctica.



