

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.



**ELABORACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DIDACTICA PARA FORJAR UN
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CRÍTICO DEL CONCEPTO CÉLULA A TRAVÉS
DEL USO DE LAS TIC.**

SOMAYRA RAMÍREZ RAMÍREZ.

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciada en
Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
BUENAVENTURA/ VALLE**

2017

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.



**ELABORACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DIDACTICA PARA FORJAR UN
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CRÍTICO DEL CONCEPTO CÉLULA A TRAVÉS
DEL USO DE LAS TIC.**

SOMAYRA RAMÍREZ RAMÍREZ.

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciada en
Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**

DIRECTOR DE TESIS:

CRLOS JULIO SANCHEZ MOREANO.

CO-DIRECTORA:

YOVANA ALEXANDRA GRAJALES.

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

BUENAVENTURA/ VALLE

2017

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecerle a Dios por haberme guiado por buenos caminos para cumplir esta meta y culminar esta etapa profesional.

A mi madre, Mirtha Lucia Ramirez por creer en mí y quien con su apoyo incondicional y consejos fue uno de los pilares más importantes en esta etapa.

A mis hermanos Didier Ramirez y Ana Gisela Valenzuela por su compañía y apoyo.

A mi director de tesis Carlos julio Sánchez y co-directora Yovana Grajales por su colaboración en la construcción de este trabajo de grado.

A la Universidad del Valle, por brindarme la oportunidad de desarrollar mi carrera en este plantel.

A todos mis docentes, compañeros, amigos, familiares y conocidos que en el algún debido momento aportaron al cumplimiento de mis logros.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

“El futuro de la educación estará profundamente signado por la tecnología de la información venidera. Pero más aún, por cómo los educadores y estudiantes utilizan las TIC para el aprendizaje continuo” (Williams, 2002)

Tabla de contenido

Resumen.....	11
Introducción.	12
Modalidad de práctica: Procesos de intervención educativa apoyados en TIC.	15
CAPITULO I	17
1. Planteamiento del problema.....	17
2. Justificación.	23
3. Antecedentes	26
CAPITULO II	38
4. Marco teórico.....	38
4.1. Enseñanza de las Ciencias Naturales.	38
4.2. Teoría del aprendizaje significativo.....	42
4.3. Aprendizaje significativo crítico.....	46
4.4. Las TIC.	50
4.5. Importancia de las TIC en el aula.	54
4.6. Las TIC en la enseñanza de las ciencias	56
4.7. Las TIC y el aprendizaje significativo.	59
4.8. Las TIC y el aprendizaje significativo crítico.....	61
4.9. La célula.....	62
4.10. Importancia de la enseñanza de la célula.	67
4.11. Las TIC y la enseñanza del concepto célula	68
5. Marco legal.	72
CAPITULO III.....	77
7. Marco metodológico	77
7.1. Propósitos.....	77
7.2. Línea de investigación.	78
7.3. Tipo de metodología	79
7.5 Técnicas de recolección y análisis de datos	83

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

7.7. Programas usados.....	98
CAPITULO IV.....	100
8. Resultados.....	100
9. Análisis de resultados.	133
10. Etapa 4: Diseño de hipermedia	140
11. Conclusiones.....	153
12. Bibliografía	156

Lista de tablas

Tabla 1. Ficha técnica observación no estructurada.

Tabla 2. Formato de observación no estructurada.

Tabla 3. Ficha técnica encuesta

Tabla 4. Ficha técnica entrevista.

Tabla 5. Descripción etapas del desarrollo metodológico.

Tabla 6. Resultados de observación no estructurada.-Instituto Técnico Comercial Piloto

Tabla 7. Resultados pregunta # 1 de cuestionario.

Tabla 8. Coincidencias respuestas de pregunta # 1

Tabla 9. Resultados pregunta # 2 de cuestionario.

Tabla 10. Coincidencias respuestas de pregunta # 2

Tabla 11. Resultados pregunta # 3 de cuestionario.

Tabla 12. Coincidencias respuestas de pregunta # 3

Tabla 13. Resultados pregunta # 4 de cuestionario.

Tabla 14. Coincidencias respuestas de pregunta # 4.

Tabla 15. Resultados pregunta # 5 de cuestionario.

Tabla 16. Coincidencias respuestas de pregunta # 5.

Tabla 17. Resultados pregunta # 6 de cuestionario.

Tabla 18. Coincidencias respuestas de pregunta # 6.

Tabla 19. Resultados pregunta # 7 de cuestionario.

Tabla 20. Coincidencias respuestas de pregunta # 7.

Tabla 21. Resultados pregunta # 8 de cuestionario.

Tabla 22. Coincidencias respuestas de pregunta # 8

Tabla 23. Resultados entrevista estructurada.

Tabla 24. Análisis de coincidencias de respuesta-cuestionario a estudiantes.

Tabla 25. Análisis de coincidencias respuestas-Entrevista a docente.

Tabla 26. Descripción primera actividad de etapa 4.

Tabla 27. Descripción segunda actividad de etapa 4.

Tabla 28. Descripción tercera actividad etapa 4.

Tabla 29. Descripción cuarta actividad de etapa 4.

Tabla 30. Descripción quinta actividad etapa 4.

Tabla 31. Descripción sexta actividad etapa 4.

Tabla 32. Descripción séptima actividad etapa.

Tabla 33. Descripción octava actividad etapa 4.

Lista de ilustraciones.

Ilustración 1. Mapa conceptual para el aprendizaje significativo critico según (Moreira, 2000).

Ilustración 2. Célula animal representativa, interpretada según microfotografías electrónicas.

Ilustración 3. Una célula vegetal relativamente joven, interpretada según fotomicrografías electrónicas.

Ilustración 4. Mapa geográfico Buenaventura – Colombia.

Ilustración 5. Comunas y barrios que conforman Buenaventura..

Ilustración 6. EL proceso cualitativo según (Sampieri, 2006).

Ilustración 7. Esencia del muestreo cualitativo según (Sampieri, 2006).

Ilustración 8. Coincidencias respuestas pregunta # 1 de cuestionario.

Ilustración 9. Coincidencias respuestas pregunta # 2 de cuestionario.

Ilustración 10. Coincidencias respuestas pregunta # 3 de cuestionario.

Ilustración 11. Coincidencias respuestas pregunta # 4 de cuestionario.

Ilustración 12. Coincidencias respuestas pregunta # 5 de cuestionario.

Ilustración 13. Coincidencias respuestas pregunta # 6 de cuestionario.

Ilustración 14. Coincidencias respuestas pregunta # 7 de cuestionario.

Ilustración 15. Coincidencias respuestas pregunta # 8 de cuestionario.

Ilustración 16 .Página principal software educativo sobre la célula.

Ilustración 17.Rompecabezas interactivo: primera actividad de etapa 4.

Ilustración 18. Ejercicio de relacionamiento: Segunda actividad de etapa.

Ilustración 19. Cine foro interactivo: Tercera actividad de etapa 4.

Ilustración 20. Ejercicio interactivo de identificación: Cuarta actividad de etapa 4.

Ilustración 21. Texto interactivo y debate. Quinta actividad de etapa 4.

Ilustración 22.Crucigrama.Sexta actividad de etapa 4.

Ilustración 23.Video. Séptima actividad de etapa 4.

Ilustración 24. Actividad de descripción y visualización. Octava actividad de etapa 4.

Resumen.

El propósito central de este trabajo es elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico en la enseñanza del concepto célula a través del uso de las TIC en el Instituto Técnico Comercial Piloto.

La metodología usada es la cualitativa, tomando como herramientas de recolección de datos la observación no estructurada del Instituto, la implementación de cuestionario de preguntas abiertas a los estudiantes y una entrevista estructurada a la docente encargada del área de Ciencias Naturales para posteriormente y en base a los resultados arrojados diseñar y desarrollar una herramienta didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza del concepto célula.

Dicha herramienta didáctica consistió en la elaboración de una hipermedia con una serie de actividades enmarcadas en el tema de la célula, la cual, se desarrolló para el grado cuarto de básica primaria, teniendo en cuenta, en base a la recolección de datos que se ha podido corroborar que el uso de las TIC es de gran utilidad a la hora de desarrollar temáticas de gran complejidad sobre todo en el ámbito de las Ciencias Naturales.

Palabras clave: TIC, Aprendizaje significativo crítico, célula.

Introducción.

La presente investigación pretende dar cuenta de la utilidad que ejerce el uso de las TIC en el ámbito educativo, con aras de elaborar una herramienta didáctica para forjar el aprendizaje significativo crítico del tema la célula en el grado cuarto de básica primaria en el Instituto Técnico Comercial piloto.

Se desarrolla esta propuesta descrita a continuación teniendo en cuenta que actualmente en nuestro país se evidencia en el sector educativo falencias generadas por factores tales como el uso de metodologías estrictamente tradicionales, la ausencia de herramientas motivadoras en el aula, desmotivación por parte de los estudiantes y conjunto a esto un alto número de deserción del alumnado, debido a esto el ministerio de educación nacional presenta propuestas tales como la presentada por Hung:

La necesidad de crear la capacidad para que docentes y estudiantes aprovechen el enorme potencial de las TIC con el fin de enriquecer los procesos pedagógicos en los que ambas partes se involucran diariamente en los diferentes escenarios de enseñanza. Para lograrlo hay que superar la simple utilización de las TIC como mecanismo para mejorar la productividad y buscar información, y centrarse más en apropiarse de las herramientas para trabajo colaborativo y exploración de objetos de aprendizaje (2015, pág. 1).

Debido a lo anterior, se busca desarrollar la temática de la célula conforme al diseño de una herramienta didáctica basada en el uso de las TIC, para esto se plantea la siguiente pregunta problema: ¿Cómo elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

crítico del concepto del concepto célula a través del uso de las TIC en el grado cuarto del Instituto Técnico Comercial Piloto?

Posterior a esto, se abordan los antecedentes los cuales han sido divididos en 3 categorías: 1. Las TIC en la enseñanza, 2. Las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales y 3. Uso de las TIC en la enseñanza del concepto célula, también se lleva a cabo el marco teorico en el cual se abordan los conceptos tales como: Enseñanza de las ciencias Naturales, Teoría del aprendizaje significativo, Aprendizaje significativo crítico, las TIC, importancia de las TIC en el aula, las TIC en la enseñanza de las Ciencias, Las TIC y el aprendizaje significativo, las TIC y el aprendizaje significativo crítico, las TIC y enseñanza del concepto célula, Importancia de la enseñanza de la célula y finalmente las TIC y la enseñanza del concepto célula.

La metodología usada, se basa en una metodología cualitativa, considerada la más pertinente para abordar los propositos planteados, de esta forma primordialmente se realiza una observación no estructurada para determinar de qué manera la institución educativa implementa el uso de las tic en la enseñanza de las ciencias, luego se efectúa un cuestionario de preguntas abiertas a una muestra de 10 estudiantes del grado cuarto de primaria para indagar la idea sobre las TIC que tienen los niños de cuarto de primaria, conjunto a esto, se hace una entrevista estructurada a la docente de Ciencias Naturales de cuarto grado con el propósito de analizar su concepción sobre el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias.

En base a los resultados abordados por los diferentes métodos de recolección de datos se lleva a cabo el diseño de una herramienta didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza del concepto célula, específicamente una hipermedia la cual consiste en una serie de actividades enmarcadas en la temática de la célula que necesita de los programas Microsoft Word, Jclic, y Power point,

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

esta fue aplicada en estudiantes de cuarto grado de básica primaria del instituto técnico comercial Piloto.

.

Modalidad de práctica: Procesos de intervención educativa apoyados en TIC.

Las TIC como elemento innovador dentro del ambiente escolar trae una serie de interrogantes y cuestiones que maestros y estudiantes pretenden resolver, aunque en algunos casos, algunos de ellos no se interesen por estos aspectos pedagógicos y se obnubilen por su gran capacidad de captar la atención y motivar hacia la acción.

Uno de los aspectos que cuestionan es su real valor pedagógico, es decir, su real capacidad de transformación de las prácticas escolares, esta situación tiene diferentes niveles de apreciación, quizás el más obvio es el entender que ellas en sí son nuevos dispositivos que “embellecen” y “facilitan” el trabajo del maestro y del estudiante en la búsqueda y presentación de la información, generando resultados en cantidades y velocidades apreciablemente mayores, esta interpretación algo reduccionista del proceso nos ubica en un modelo transmisionista de información bastante cuestionable. Otra posible forma de entender el valor pedagógico de las TIC es trabajar en herramientas que colaboren en el aprendizaje mediante la construcción crítica del conocimiento mediante la utilización de su interactividad y variados recursos como la navegación y la organización de la información.

Estas tecnologías no pueden seguir siendo subutilizadas solamente en la producción de textos o como editores gráficos que aunque son aspectos importantes en ellas no lo son tanto para la educación que necesitamos en la actualidad, ellas deben ser vistas como un medio que ayude a facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en nuestros estudiantes, este presto a integrar al campo educativo a las nuevas tecnologías de la información en propuestas concretas de aplicación en el aula que mejoren la calidad de educación que se imparte en nuestro país.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Esta situación posibilita el diseño y desarrollo de propuestas educativas en ciencias naturales apoyadas en las TIC de manera que tanto estudiantes como profesores en ejercicio se beneficien del proceso educativo desarrollado.

CAPITULO I

1. Planteamiento del problema.

Uno de los problemas actuales en la enseñanza de las ciencias naturales es la desmotivación que muestran los estudiantes en el proceso de aprendizaje de los conceptos, por la falta de innovación en la metodología usada por los docentes, donde se utilizan estrategias muy tradicionales sin tener en cuenta que hoy en día los procesos educativos deben trascender más allá de la transmisión de información en base a una serie de contenidos curriculares. “Los estudios y sondeos realizados demuestran que aún predomina la enseñanza de las Ciencias transmisiva, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, el libro de texto y la resolución de problemas cerrados de aplicación de lo tratado”. (Martínez & Díaz, 2005, pág. 243).

En este momento en Colombia se puede observar desmotivación por parte de los alumnos en el aprendizaje de los conceptos desde los primeros grados de estudios, sobretodo en el ámbito de las ciencias naturales otorgándole poca importancia y generando así dificultades para lograr un aprendizaje significativo crítico. De esta forma, Sánchez asevera que:

Actualmente el país enfrenta una alta tasa de deserción en colegios y universidades. Es ocasionada, entre otras razones, porque los estudiantes se desalientan frente a los resultados deficientes y el poco estímulo que reciben por parte de los docentes y las instituciones para mejorar (2016)

Por esta razón se considera adecuado implementar nuevos recursos y estrategias que despierten el interés por el aprendizaje de los estudiantes desde temprana edad, se considera

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

pertinente realizar la presente investigación debido a que se han observado algunos vacíos en los estudiantes al ser promovidos del grado cuarto al grado quinto principalmente en el área de ciencias.

Algunos autores resaltan la debilidad de comprensión que presentan los niños en las instituciones y destacan la importancia de la tecnología como herramienta fundamental en aula para mejorar dichas dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje como lo dice, Grané:

Los medios y recursos educativos que pertenecen a las nuevas tecnologías deben tratarse como lo que son: herramientas para el uso de alumnos y maestros. Se trata de un apoyo para mejorar el aprendizaje de los alumnos y la clave de la utilización de los medios informáticos está en el uso que se les da. (1997)

De este mismo modo también asegura Levis que:

El uso de computadoras y de otras tecnologías de la información y la comunicación permite imaginar nuevos modos de enseñar y de aprender capaces de conducir a la educación hacia caminos menos tortuosos de los que atraviesa en la actualidad (2007, pág. 5)

Frente a lo dicho anteriormente, se puede decir que el uso de las TIC en las aulas es un recurso de gran colaboración en la búsqueda de actualización y mejoría del proceso educativo generando medios que brindan posibilidades de abarcar las necesidades que hoy en día surgen en las instituciones educativas. Según Hinostroza, el uso de las TIC en la educación posee 3 beneficios:

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

La primera razón es económica, refiriéndose a que los estudiantes que aprendan a manejar correctamente las TIC, podrán entrar más fácilmente a un mercado laboral, debido a que en este siglo XXI, estas son consideradas como una “habilidad esencial para la vida”. Una segunda razón es la social, debido a que actualmente se ha popularizado tanto estas herramientas, que hasta las entidades de servicios como las bancarias, realizan sus labores en forma virtual, lo que hace necesario que los estudiantes tengan un mínimo de manejo de estas herramientas, además de ser un medio que facilita a las instituciones estar más cerca de los padres y la tercera razón es la pedagógica, afirmando que en este ámbito, las TIC han demostrado que pueden ampliar las oportunidades de aprendizaje, ya que aportan datos de realismo y actualidad. (2004, pág. 4)

Así mismo se afirma que “Las TIC tienen grandes potencialidades educativas, facilitan el aprendizaje autónomo, estimulan el interés y la motivación, además fomentan la capacidad creativa del alumnado.” (Saenz, 2012, pág. 14)

De esta forma, se puede asegurar que al introducir medios tecnológicos en las aulas de Ciencias Naturales se está generando en el estudiante un aprendizaje significativo debido a que la capacidad que tienen las TIC para propiciar la inclusión social, limitar la dependencia espacio-temporal entre el profesor y el alumno, y posibilitar el acceso a una gran cantidad de

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

información, ha sido especialmente valorada para la construcción de ambientes de enseñanza más interactivos y experiencias que generen un aprendizaje significativo. (Hernández, L., y Acevedo, J., Álvarez, C., Cruz, B. 2014)

Conjunto a esto, se está forjando en los estudiantes un aprendizaje significativo crítico dado que es a través de este como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo. (Moreira, 2005)

Además de los beneficios académicos que proporciona el aprendizaje significativo crítico del concepto célula que se desarrolle en los estudiantes, también se logra trascendencia a ámbitos sociales como la comprensión de nuevos hallazgos relacionados con el propósito de combatir el virus del dengue, (enfermedad que aqueja desde hace décadas al Distrito de Buenaventura) los cuales consisten en “El bloqueo de la entrada del virus a la célula, que es una estrategia antiviral interesante ya que representa una barrera para impedir la iniciación de la infección” (Talarico, 2008, pág. 115).

De acuerdo a lo anterior, se puede argumentar que tan solo con la comprensión clara de la unidad temática que define el concepto célula en los primeros grados de estudios, los estudiantes podrán en grados superiores tomar una postura sobre los mecanismos científicos que se utilizan

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

para combatir diferentes enfermedades que atacan el desarrollo celular, principalmente en un sector como lo es el Distrito de Buenaventura; puerto endémico donde abunda el virus del dengue el cual ataca directamente a la Célula.

De esta forma, se puede asegurar que es beneficioso el desarrollo de la presente propuesta de investigación que pretende forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula, ya que, este concepto trasciende de las aulas de Ciencias Naturales a los contextos donde se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje, facilitando así el desarrollo de competencias científicas en estudiantes las cuales pueden ser de utilidad para estos y su comunidad.

Es viable realizar este trabajo basado en la enseñanza del concepto célula a partir del uso de herramientas tecnológicas en el Instituto Técnico Comercial Piloto, en consecuencia de un diagnóstico realizado a estudiantes del grado cuarto, en el cual se les indaga sobre el concepto en cuestión, para determinar el nivel de aprendizaje de este. En esta institución, se rescata principalmente que hay ausencia de recursos tecnológicos suficientes y aún no se llevan a cabo metodologías basadas en el uso de aquellas herramientas TIC, afortunadamente, es posible desarrollar esta investigación debido a que se cuenta con un personal administrativo y un cuerpo docente que quiere siempre mejorar los niveles de desempeño y gestiona para lograrlo, con miras a obtener estudiantes de muy buen nivel académico y dispuestos a capacitarse y dar siempre lo mejor para superar las dificultades presentadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

De acuerdo a todo lo anteriormente planteado surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto del concepto célula a través del uso de las TIC en el grado cuarto del Instituto Técnico Comercial Piloto?

2. Justificación.

Se debe resaltar que actualmente vivimos ante la presencia de nuevos dispositivos de comunicación y una amplia gama de avances en torno al ámbito tecnológico, lo que conlleva a un nuevo contexto social y educativo donde los mismos individuos inmersos en este campo deben rediseñar su accionar conforme a dichos cambios y/o avances. En éste contexto la escuela debe cambiar, utilizando las nuevas herramientas tecnológicas de modo que estas sean implantadas en las aulas al servicio de los diferentes actores educativos, generando así un espacio de aprendizaje distinto al actual.

Se realiza la presente investigación dado que actualmente en Colombia , se puede observar el poco uso de herramientas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje, aun cuando existen muchas herramientas innovadoras que resultaran útiles para mejorar la calidad educativa y despertar la motivación de los estudiantes ; por esta razón, se genera la poca comprensión y el bajo interés por aprender diferentes conceptos sobre todo en básica primaria y generando un posible abandono de los estudios a futuro, es así como lo afirma Sánchez:

Los hábitos y técnicas de estudios inadecuados, la falta de planificación, distribución del tiempo y la inasistencia a clases, son, entre otros, problemas que afectan los procesos de aprendizaje. Todo esto conduce a un bajo rendimiento escolar y, por ende, a una desmotivación que puede dar como resultado el abandono de los estudios en Colombia. (2016)

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Visualizando así al docente enfrascado en métodos poco actualizados y desarrollando aun estrategias tradicionales que no se ajustan a los nuevos contextos escolares, conforme a esto se considera pertinente llevar a cabo este trabajo teniendo en cuenta lo que dice Bernheim:

Mediante las TIC se ofrece una gran oportunidad para el perfeccionamiento de los profesores; en este aspecto debe enfatizarse sobre el cambio del papel del profesor que utiliza las TIC en el proceso educativo. La facilidad que tiene el estudiante de acceder a la información hace que ahora necesite al profesor para establecer un diálogo que le permita transformar la información en conocimiento y comprensión. (2008, pág. 272)

Es así, como utilizando las TIC en la enseñanza de las ciencias se producen avances positivos en el aprendizaje de los conceptos científicos debido a que esta es una estrategia novedosa que propicia la interacción continua del individuo, generando así espacios que permitan una mayor comprensión de las temáticas que se desarrollan en las aulas de ciencias por parte de los estudiantes, como lo dicen Cuaran y Tinguino:

Las estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales, se enfocan principalmente en el desarrollo de actividades creativas, donde el estudiante es el protagonista del proceso de aprendizaje, ya que estas, motivan al estudiante para que interactúe, analice, interprete y reflexione frente a la temática de estudio” (S.F, pág. 4)

Dada esta clara situación se busca con este trabajo elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula para el grado cuarto a través las

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

TIC, considerando que las escuelas que incorporan la computadora con el propósito de hacer cambios pedagógicos en la enseñanza tradicional logran un aprendizaje significativo promoviendo el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes y generando un nuevo rol docente, motivando de esta forma a que los docentes generen estrategias de mejoramiento enmarcadas en propuestas pedagógicas apoyadas en el uso de las nuevas tecnologías, así resaltan Gallardo y Buleje:

El uso e implementación de las Tics en el currículo, permite el desarrollo de nuevas formas de enseñar y aprender, debido a que los docentes pueden adquirir mayor y mejor conocimiento dentro de su área permitiendo la innovación, así como también el intercambio de ideas y experiencias con otros establecimientos, mejora la comunicación con los estudiantes. (2010, pág. 212)

3. Antecedentes

En esta sección del trabajo se agrupan algunas de las investigaciones relacionadas con esta propuesta de uso de las TIC en el tema de la célula, las cuales se han dividido en 3 categorías:

1. Las TIC en la enseñanza.

Mora & Vargas, (2010). Análisis sobre la incidencia de la aplicación de tecnologías en el colegio Liceo de Cervantes, Cali-Colombia (Universidad Javeriana).

El propósito de la investigación es mostrar la incidencia de la aplicación de tecnologías, tablero digital, en el Colegio Liceo de Cervantes, para ello emplearon como referente teórico tres ejes transversales en directa relación con el propósito del trabajo: el proceso enseñanza-aprendizaje, la noción de TIC aplicada al campo educativo, y el aprendizaje significativo; la orientación metodológica estuvo enmarcada desde los principios metodológicos del paradigma cualitativo de investigación, desde donde se realiza el análisis de la aplicación de TIC en el aula y su contexto particular, donde los docentes y los estudiantes están interrelacionados y se afectan entre sí lo que permite hacer una comprensión holística del fenómeno que se busca tratar.

El análisis de incidencia partió de la experiencia de docentes y estudiantes de los grados primero y segundo de primaria del Colegio Liceo de Cervantes, encontrando que para ellos el uso de tecnologías es una necesidad que se acopla a las exigencias de la vida moderna, máxime cuando los estudiantes traen una estructura cognitiva en cuanto al uso de esas tecnologías, aunque el uso del tablero digital debe ser visto como un medio antes que como un fin en sí mismo. Se concluyó así, que con la implementación de tecnologías en el aula, los docentes buscan facilitar su tarea, favorecer la comprensión de los contenidos así como la posibilidad de

tener información significativa a la mano; lo cual requiere todo un proceso cognitivo de parte de ellos y de los estudiantes, sobre todo si se comprende que el acceso a la información no garantiza en sí mismo un buen aprendizaje, hay que tener criterios que favorezcan la selectividad, que permitan generar un pensamiento crítico respecto a la información que las tecnologías ponen al alcance de todos los usuarios.

Conforme a este trabajo se puede asegurar que su utilidad ante la presente investigación, radica en que a partir de él se puede observar la notoria renovación que enfrenta la población infantil y juvenil ante los avances del mundo moderno, asegurando así que es necesaria la renovación de los mecanismos utilizados en la escuela.

De esta forma, se pueden rescatar para la presente propuesta los siguientes aspectos:

- Búsqueda del desarrollo de un aprendizaje significativo a partir de las TIC.
- Se considera que el mundo digital incide significativamente en los procesos enseñanza aprendizaje en la medida que exige tanto de docentes como de alumnos una reestructuración de la estructura cognitiva.

López, (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. (Revista docencia e investigación).

Este proyecto de investigación realizado en el año 2010 por José Manuel Sáez López se lleva a cabo con el objetivo de analizar y comprobar el uso que reconocen hacer los docentes respecto de las TIC, y la relación de esta aplicación con la metodología aplicada en este sentido. La aplicación de las TIC requiere, por tanto, un nivel de formación y manejo de estas herramientas,

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

el cual se trata de analizar en este estudio, a través de un diseño de encuesta y utilizando como instrumento el cuestionario.

Con la utilización de un análisis descriptivo, concluyeron que, el hecho de reflejar las TIC en los documentos del centro, el uso del procesador de texto, las aplicaciones educativas, las presentaciones multimedia e Internet, son prácticas utilizadas por los docentes y favorecedoras para aplicar las TIC. No obstante, existe una serie de aplicaciones educativas con cantidad y variedad de posibilidades que no se utilizan, sobre todo lo referente al uso de las herramientas Web, como pueden ser Webquest o blogs. Se asegura de este estudio que es necesaria una mayor presencia de la formación del profesorado orientada a subsanar las citadas deficiencias en el uso de las tecnologías aplicadas en el aula.

Los aspectos claves de esta investigación que se relacionan con el presente trabajo son:

- Análisis de la figura docente frente al uso de las TIC
- El hecho de indagar en las opiniones, conceptos, aptitudes y uso que los docentes hacen de las TIC.

2. Las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Henao & González, (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. (Universidad de Manizales).

Este trabajo se lleva a cabo en la I.E José Asunción Silva de Manizales con el objetivo de apoyar la enseñanza del curso de Biología, siendo el tema central la Reproducción en los Seres Vivos a partir del desarrollo de una unidad didáctica basada en un ambiente virtual colaborativo

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

usando eXe Learning, utilizando dos grupos de octavo grado, los cuales fueron evaluados frente al tema mencionado.

La investigación se realiza mediante la conformación de dos grupos de 28 y 29 estudiantes denominados como Grupo A y Grupo B, respectivamente. El primero actúa como Grupo Usuario y desarrolla el tema asignado usando la unidad didáctica, mientras que el segundo, es el Grupo Patrón que solo atiende a clases magistrales, los dos grupos son evaluados usando el mismo tipo de cuestionario, realizando cuatro evaluaciones temáticas dentro de los periodos académicos II-III, comparando los resultados, obtuvieron que el grupo usuario del aplicativo obtiene un mejor rendimiento académico sobre el grupo patrón. Concluyeron que las estrategias metodológicas basadas en TIC son un apoyo importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso de Biología.

Este trabajo resulta de gran utilidad ya que, a partir de él se puede evidenciar, que el uso de las TIC en las aulas de ciencias Naturales resulta de gran apoyo a la hora de elevar los niveles de comprensión de los contenidos temáticos por parte de los estudiantes.

Los siguientes aspectos se toman en cuenta para la presente investigación debido a su estrecha relación con el tema abordado:

- Se tiene en cuenta la teoría del aprendizaje significativo planteada por Ausubel.
- Se destaca la importancia de las plataformas virtuales en el desarrollo de los procesos de aprendizaje en las clases de Ciencias Naturales.
- Desarrollo de una actividad tipo explorativa con estudiantes de educación básica frente al uso de las TIC en las Ciencias Naturales.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Diseño y utilización de una herramienta virtual como alternativa para desarrollar temáticas de Ciencias Naturales.
- Se consideró que existe una relación entre un mejor desempeño académico y una adecuada percepción de comodidad y satisfacción con la herramienta TIC.

Buenaventura, (2014). Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa campo Valdés. (Universidad de Medellín)

Este proyecto de grado se realiza en la Institucion educativa Campo Valdés con el objetivo de desarrollar una aplicación móvil que implemente técnicas de realidad aumentada como herramienta pedagógica para enseñar el tema La Tierra y Sus Capas del área de Ciencias Naturales en el grado quinto de básica primaria. Esta iniciativa de proyecto pretende motivar a los estudiantes a estar más dispuestos a atender, participar, colaborar y mejorar su desempeño en la clase, así mismo, quiere persuadir a los docentes para que conozcan las oportunidades educativas que ofrecen las TIC y las incorporen a sus prácticas pedagógicas cotidianas, facilitando de esta manera su intervención en el aula de clase y generando espacios que asombren a sus discípulos.

Para lo anterior realizaron una investigación sobre los contenidos que propone el Ministerio De Educación Nacional y escogen los relacionados con las características de la tierra, a su vez hacen un inventario de hardware de la Institución Educativa en donde se validará la aplicación con el fin de seleccionar la plataforma de hardware más adecuada para este proyecto, resultando las Tablet como la opción más adecuada. Así mismo, fue llevada a cabo una investigación sobre el software requerido para construir una aplicación de realidad aumentada que cumpla con los

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

requisitos y limitaciones encontradas. Por último, es llevada la aplicación de software desarrollada a un aula de clase, en donde fue probada la aplicación y luego recogidas las impresiones de su uso mediante una encuesta.

De este proyecto se concluyó que el uso de aplicaciones informáticas y tecnológicas que implementan técnicas realidad aumentada en el aula de clase tuvo gran aceptación entre los estudiantes, haciendo que visiblemente estuvieran atentos a las indicaciones del docente y dispuestos a utilizar la aplicación en su totalidad. Los comentarios posteriores al uso de la aplicación sugieren que los estudiantes y docentes quieren que este tipo de herramientas se apliquen con más frecuencia.

Se puede rescatar para la presente investigación en cuestión que los docentes deben conocer las oportunidades educativas que ofrecen las TIC e incorporarlas a sus prácticas pedagógicas cotidianas, facilitando de esta manera su intervención en el aula de clase y generando espacios que asombren a sus discípulos.

Los principales aspectos notables que se relacionan con el desarrollo de la presente investigación son:

- Busca generar aportes a las problemáticas como el desinterés de los estudiantes, y la deserción escolar que esto conlleva y las prácticas tradicionales.
- Se destaca la importancia del uso de herramientas tecnológicas en la educación primaria principalmente en los contenidos de Ciencias Naturales.
- Se diseña un software educativo en torno a temáticas de Ciencias pretendiendo brindar a los docentes nuevas formas de guiar, interactuar y producir conocimiento.

3. uso de las TIC en la enseñanza del concepto célula.

Guédez, et al. (2011) Webquest: una alternativa para innovar la enseñanza y el aprendizaje de la biología. (Táchira-Venezuela)

Este artículo presenta los resultados de una investigación cuyo objeto de estudio está circunscrito al diseño de una Webquest (WQ) como estrategia didáctica para la enseñanza de la célula, dirigida a estudiantes de tercer año de educación básica de la U.E Colegio “La Villa de los Niños” de la ciudad de San Cristóbal (Táchira-Venezuela).

Para la realización de la investigación diseñaron, validaron y aplicaron cuestionarios a un grupo de participantes de ocho profesores y 61 estudiantes con la finalidad de analizar la situación actual de la enseñanza de la Biología y la factibilidad de implementar una WQ en el aula de clases como alternativa para la innovación, de la cual concluyeron que los docentes de la institución consultada, a pesar de contar con recursos informáticos, siguen utilizando sólo estrategias, técnicas y recursos tradicionales; sin embargo ven atractiva y apoyan la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación dentro de su práctica pedagógica.

De la investigación se puede tomar en cuenta que el uso de la tecnología en las aulas de Ciencias específicamente en la temática de la célula aunque se considere de gran aporte aún existen docentes que se niegan a su utilización sin tener en cuenta que es una responsabilidad del docente sensibilizarse en el sentido que la educación necesita actualizarse al mundo moderno y el contexto que viven los estudiantes.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

De este artículo se pueden rescatar los siguientes aspectos para desarrollar la presente investigación:

- Esta investigación se basa en el diseño de una estrategia didáctica a partir de las TIC para la enseñanza de la célula.
- Busca diagnosticar las estrategias, técnicas y recursos, utilizados en el aula, para la enseñanza de la Biología.
- Se diseña una unidad de enseñanza para optimizar el aprendizaje de contenidos sobre la célula a partir del uso de la tecnología.

Estrada, (2013). Contribución de una propuesta didáctica basada en TIC a la evolución de los modelos mentales sobre ciclo celular. (Universidad de Antioquia).

Este trabajo realizado en la Universidad de Antioquia de la ciudad de Medellín, se llevó a cabo con el objetivo de develar las posibles contribuciones de una propuesta didáctica apoyada en el uso de algunas herramientas TIC, en la externalización y evolución de los modelos mentales que tienen los estudiantes sobre el ciclo celular, teniendo en cuenta que enseñar muchos de los conceptos relacionados con la teoría celular tal y como hoy la conocemos, ha generado complicaciones a los docentes de biología, así por ejemplo el proceso de división celular es un tema con un nivel de complejidad alto debido a los términos que se utilizan, sus diferentes etapas y fases. Esta investigación fue desarrollada a partir de una metodología cualitativa realizando un estudio de caso, En concordancia con el tipo de estudio realizado, eligieron algunas técnicas e instrumentos para la recolección de información. Esta recolección fue hecha a través de diversos medios. Específicamente, en el caso de entrevistas y exposiciones, a través de un registro electrónico (grabación en video). En el caso de las observaciones, hay apoyo de los videos y las

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

fotografías o en las notas del diario de campo. En el caso de documentos, a través de la recolección de material original, se utilizaron también algunas herramientas tipo software power point 2010, paint, paintbrush, camtasia Studio, con estas herramientas se pretendía que los estudiantes construyeran animaciones para que de esta manera exteriorizaran sus modelos mentales sobre ciclo celular.

De esta investigación encontraron como resultado que el solo hecho de cambiar la estrategia de enseñanza de un enfoque tradicional en el que el profesor es el transmisor de conceptos, a uno en que se da mayor participación al estudiante a través de herramientas tecnológicas para que construya sus propios modelos, favoreció enormemente la apropiación del proceso de ciclo celular.

De este trabajo se puede tener en cuenta para la realización de la presente investigación que el termino célula a tratar, es un concepto que aunque pueda malinterpretarse como sencillo, suele resultar de difícil comprensión en los estudiantes generándoles imágenes o modelos mentales erróneos de la temática en cuestión, es ahí donde los docentes deben remodelar sus herramientas para desarrollar los contenidos temáticos, evidenciando a partir de esta investigación lo productivo que puede resultar la inserción de la tecnología en dichos planes educativos para desarrollar el proceso de enseñanza.-aprendizaje del concepto célula.

Así mismo, se puede tener en cuenta para el diseño y desarrollo de la presente investigación los siguientes aspectos:

- Aborda diferentes dificultades observados en la enseñanza de la biología, particularmente en lo que se refiere al ciclo celular.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Se aborda esta investigación tomando como fundamental el trabajo experimental para la construcción de los conceptos científicos.
- El desarrollo de esta investigación se da por medio del uso de diferentes software a partir de una metodología cualitativa utilizando animaciones y simulaciones sobre ciclo celular.

Reyes y Ceballos, (S.F). Conociendo el interior de los seres vivos utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC. Timbío (Cauca-Colombia)

Este trabajo se realiza en la zona rural del municipio de Timbío (Cauca-Colombia) en la Institucion Educativa Barroblanco con el objetivo de conocer la Célula como unidad estructural y funcional de todo ser vivo con el apoyo del Computador. Con, ésta Experiencia de Aula, buscaron que los estudiantes adquirieran un mejor aprendizaje sobre la importancia que tiene la célula en los seres vivos. Para la realización de este trabajo los estudiantes exploraron diferentes recursos investigativos como libros, consultar distintos sitios relacionados con el tema en la Internet, y Encarta. Con el material consultado los estudiantes elaboraron un modelo de célula de los seres vivos. Finalmente los estudiantes comprendieron el concepto de célula y realizaron un cuadro comparativo entre célula animal y vegetal en Word explicando a sus compañeros; para que así pudieran conocer la célula como unidad estructural y funcional de todo ser vivo.

De lo cual concluyeron que un 85% de los estudiantes comprendió el tema de la célula; identificó sus partes, sus funciones, estableció comparaciones entre célula animal y la vegetal, además, logran incluir en el P.E.I. el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de las clases tomando como modelo éste proyecto de aula.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Conforme a este trabajo se puede rescatar para la presente investigación que los recursos tecnológicos que existen actualmente son de suma importancia para obtener un aprendizaje significativo en conceptos científicos, también que es necesario hacer múltiples esfuerzos para incluir ayudas tecnológicas en el ámbito escolar para lograr avances en cuanto a nivel educativo en Colombia.

De este trabajo se pueden tomar los siguientes aspectos para la investigación en desarrollo:

- Se pretende que los estudiantes conozcan la célula como unidad estructural y funcional de todo ser vivo, con el apoyo de las TIC.
- Por medio del uso del computador se enseña el tema de la célula para los grados cuarto y quinto, con el fin de que los estudiantes utilicen las nuevas tecnologías y aprendan a manejar las herramientas que este contiene como: la Internet, Microsoft Paint, Word y Encarta.

Síntesis sobre aspectos útiles de los antecedentes mencionados:

De los anteriores antecedentes tomados en cuenta para el desarrollo de este trabajo de investigación, se toman en consideración los siguientes aspectos:

- Búsqueda del desarrollo de aprendizaje significativo a partir del uso de las TIC. (Mora & Vargas, 2010), (Henao & González, 2014)
- Se destaca el uso de las herramientas tecnológicas como importantes para el desarrollo de experiencias innovadoras en el aula mejorando el desempeño académico y la calidad educativa. (López, 2010), (Henao & González, 2014) (Buenaventura, 2014) (Reyes & Ceballos)

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Desarrollo de actividades tipo explorativas por medio del uso de computador u otros medios tecnológicos (Henao & González, 2014) (Buenaventura, 2014) (Estrada, 2013) (Guédez, Roa, & Contreras, 2013) (Reyes & Ceballos)
- Se aborda la célula como contenido temático fundamental en la enseñanza de las ciencias. (Reyes & Ceballos) (Guédez, Roa, & Contreras, 2013) (Estrada, 2013)

CAPITULO II

4. Marco teórico

En este punto es necesario realizar un recorrido teórico sobre los aspectos más relevantes de esta investigación, la cual consiste en elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través de las TIC, el presente marco exterioriza argumentos trascendentales que permiten exponer la gran difusión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todos los ámbitos de la vida actual y, por tanto, también en la educación, exigiendo así a los profesores cambiar muchos aspectos de la enseñanza y, sobre todo, en las metodologías en que se imparten los contenidos curriculares, Así mismo, se destaca la importancia de la implementación de las TIC como mecanismo pertinente para romper con la enseñanza tradicional y memorística que por mucho tiempo ha afectado al aprendizaje de las ciencias Naturales, consiguiendo asegurar que con dicha implementación se lograra generar un aprendizaje significativo crítico el cual propicie una imagen real de las Ciencias a partir de conocimientos previos y nuevos conocimientos en el estudiante.

4.1. Enseñanza de las Ciencias Naturales.

No es un secreto que por muchos años la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria fue llevada a cabo por un modelo en el cual imperaba el método expositivo, relegando de esta forma a los alumnos a la situación de espectador pasivo. En este sistema anacrónico, el aprendizaje se limitaba a la recepción de un cúmulo de definiciones que evitaban dar lugar al pensamiento crítico. Por mucho tiempo se ignoró que los alumnos tenían experiencias propias y

por lo tanto traían consigo sus propias definiciones. Aun en la actualidad, en muchas escuelas públicas (y en algunas privadas) la enseñanza de las ciencias se reduce a que los niños memoricen conceptos, hechos, leyes, fórmulas y ejercicios logrando una “educación” en la que el alumno tiene su cabeza repleta de conocimientos aislados y no se logra desarrollar su espíritu comprensivo, reflexivo e innovador.

En referencia a lo mencionado, autores como Perez, (1994), describe una serie de visiones deformadas entorno a la enseñanza de la Ciencias argumentando que como reacción a estas puede caerse en una visión excesivamente sociologista de la ciencia que diluye completamente su especificidad así como en planteamientos muy simplistas: exaltación de la ciencia como factor absoluto de progreso o rechazo sistémico. Así mismo, Duit, (2006) Presenta una concepción de la enseñanza de las ciencias que sirve para mejorar la práctica en el aula y los programas destinados a la formación de profesores resaltando que la enseñanza de las ciencias es una disciplina verdaderamente interdisciplinaria. Aclarando que en este caso las ciencias son la disciplina de referencia y de mayor peso, pero es necesario contar con competencias en varias otras; sin embargo, existen autores como Castro & Ramírez, (2013) y Tacca, (2010), quienes hacen referencia específica a la enseñanza científica en la educación básica, Tacca propone una organización clara sobre la enseñanza de las ciencias en básica primaria:

Llamamos Ciencias Naturales a las ciencias que, desde distintos puntos de vista, estudian los fenómenos naturales. Muy a menudo se consideran a: Física, Biología, Química y la Geología. (...) la enseñanza de Ciencias Naturales constituye una prioridad en la formación de los niños ya que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. En este nivel se reúnen contenidos

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

vinculados con el conocimiento y exploración del mundo, además de una progresiva apropiación de algunos modelos y/o teorías propios de la Ciencias Naturales, para empezar a interpretar y explicar la naturaleza. (2010, pág. 141)

“El docente de Ciencias Naturales ya no solo debe transmitir información, sino enseñar a utilizarla en un proceso continuo de construcción, reconstrucción, organización y reorganización de ideas y experiencias”. (Tacca, 2010, pág. 143).

Tacca, (2010), también brinda una organización de la enseñanza de las Ciencias en la educación primaria:

En los primeros tres años (1°, 2° y 3er grado de primaria): se propone una aproximación lenta y progresiva, un tránsito de ideas que describían el mundo hacia ideas que contribuyan a la construcción del conocimiento, como plantea Piaget: Se debe enseñar con la manipulación de material concreto luego con explicaciones verbales. Se tiene que desarrollar el espíritu inquisidor, y la primera muestra de ello es que los alumnos aprendan a formular preguntas y a dar respuestas tentativas; así mismo empezar a realizar observaciones y exploraciones cuantitativas, recolectar datos y describir sus observaciones.

4 °, 5° y 6° de primaria: los alumnos van armando un panorama del tipo de fenómenos, problemas y situaciones que son objeto de estudio de las Ciencias Naturales. En esta “segunda” etapa, el conocimiento logrado se especializa. Este avance en la complejidad de los conocimientos se manifiesta en un análisis más sistemático y meticulado de los objetos de estudio, así como de la metodología a utilizar. Cuando se menciona la frase: “análisis sistemático” se hace referencia a un tipo de análisis que es superior al utilizado en el nivel inicial,

recodemos que en dicho nivel solo se buscaba responder a la pregunta ¿Cómo es la naturaleza?, mientras que en este nivel hablamos de un conocimiento que supere la descripción, los saberes espontáneos y dispersos. Tanto así, que los alumnos logren organizar y categorizar sus conocimientos para poder establecer generalizaciones.

Castro & Ramírez, (2013) por su lado, plantean que se deben propiciar las condiciones para la enseñanza de las ciencias naturales, de manera que no se limite a memorizar algunos de los resultados logrados en un determinado momento de la historia de la ciencia, hay que propiciar espacios para que se generen preguntas y respuestas que ejercite en la controversia, la experimentación y la crítica para permitir conocer el mundo de manera científica, permitiendo el surgimiento de nuevos conocimientos o al menos que generen la duda hacia la búsqueda de su verificación. Afirman que los cambios en la enseñanza de las ciencias naturales deben responder a las necesidades actuales de la sociedad, en donde las personas deben poseer ciertas competencias científicas y además, poder desarrollar habilidades lógicas de pensamiento; por ende, estar informados y capacitados, lo cual permite apropiarse de los nuevos contenidos de los diferentes campos conceptuales y comprender mejor la realidad. Castro y Ramirez también aseguran que:

La formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten. En este sentido, no se puede descuidar el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar (2013, pág. 31).

Finalmente, se puede resaltar que las perspectivas anteriormente planteadas permiten establecer que la enseñanza de las Ciencias debe desarrollarse conforme a un proceso crítico, reflexivo, activo y tomando en cuenta las experiencias vividas por parte del estudiante externas a la escuela.

4.2. Teoría del aprendizaje significativo.

Se dijo antes, que el estudiante debe ser un individuo activo al cual se le propicien situaciones que despierten sus habilidades críticas, reflexivas y de pensamiento, por lo tanto resulta pertinente asegurar que hoy en día se debe forjar un aprendizaje significativo dado que este permite al sujeto conocer la realidad, aquella realidad en el cual los conceptos científicos adquieren significado para su vida. Esta es una teoría psicológica que se desarrolla en los contextos escolares, como una de las bases para el diseño y desarrollo de la presente propuesta tomando como fundamentó a Moreira, (2011), Palmero, (2004) Y Palmero, (2008), autores que se refieren al aprendizaje significativo desde las perspectivas de Ausubel, pozo, Novak y Gowin.

En torno a esto, Ausubel (como se cita en Palmero, 2008) ha construido un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela. Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Palmero, 2004), es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

Palmero,(2004) afirma que Pozo considera la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración; para él, se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Se trata de una teoría constructivista, ya que es el propio individuo-organismo el que genera y construye su aprendizaje. El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social (Palmero, 2004)Dado que lo que quiere conseguir es que los aprendizajes que se producen en la escuela sean significativos.

Ausubel entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico. Así mismo, y con objeto de lograr esa significatividad, debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan, que pueden ser manipulados para tal fin. (Palmero, 2004)

En este mismo sentido, Moreira, (2011) en base a sus investigaciones y los argumentos de diferentes autores sobre el aprendizaje significativo asegura que:

- **Siempre se debe considerar el conocimiento previo.** Es la variable aislada que más influye en el aprendizaje de nuevos conocimientos, funcionando como anclaje cognitivo

que ayuda a dar significado a esos conocimientos, en un proceso interactivo, o como obstáculo epistemológico que dificulta la atribución de significados. **No tiene sentido enseñar sin tener en cuenta el conocimiento previo de los estudiantes en alguna medida.**

- La enseñanza debe ser organizada de modo a facilitar el aprendizaje significativo y propiciar experiencias afectivas positivas. **Pensamientos, sentimientos y acciones están integrados en el alumno.** El aprendizaje mecánico tiende a generar una reacción negativa hacia la materia de enseñanza, particularmente en ciencias y matemáticas.
- **La interacción personal, la negociación de significados entre alumnos y profesor o entre ellos mismos, es fundamental.** El conocimiento previo (la variable más importante) es marcadamente implícito. Sin crear situaciones para que los alumnos hablen, el docente no tiene idea de cuáles son y cómo están siendo captados los significados de la materia de enseñanza. **La enseñanza no debe ser monológica, sino dialógica.** El docente debe hablar menos (narrar menos) y crear más espacios para que los alumnos hablen y exterioricen los significados que están captando.
- Las primeras situaciones presentadas o propuestas al alumnado deben corresponder a su mundo, su entorno, su edad, su cultura. **Son las situaciones las que les dan sentido a los conocimientos.** Situaciones fuera del contexto del aprendiz deben ser trabajadas progresivamente en crecientes niveles de complejidad.
- Cuando empieza a estudiar una materia nueva, el alumno está dando sus primeros pasos en ese campo. **El dominio de un campo (conceptual) de conocimientos es progresivo, lento, con rupturas y continuidades.**

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Aprender distintas materias de enseñanza no depende solamente de habilidades cognitivas. **Los esquemas de acción no están vacíos, tienen contenidos.** Aprender depende también de la especificidad de los conocimientos.
- **Enseñar no es depositar conocimientos en la cabeza del alumno.** La adquisición de conocimientos es importante, pero con criticidad, con cuestionamiento. Los conocimientos no se deben enseñar como verdades inmutables, sino como construcciones, creaciones humanas.
- **En la enseñanza se deben utilizar distintos materiales didácticos y diferentes estrategias didácticas, estimulando la participación del alumno.** Basar la enseñanza en un único manual no es educar, sino entrenar. El modelo de enseñanza no puede ser únicamente el de la narrativa porque poco queda de él después de algún tiempo.
- La evaluación no se puede basar exclusivamente en test de respuesta correcta. Esta estrategia es conductista, no evalúa, mide. **La evaluación debe buscar evidencias de aprendizaje, debe incluir aspectos formativos y recursivos.**
- Los rasgos más importantes, más inclusivos, más generales de un cuerpo de conocimientos se deben presentar al principio de la enseñanza y se deben diferenciar progresivamente en términos de detalles, especificidades, formalismos. **Es más fácil para el que aprende captar partes de un todo si ya tiene idea de ese todo.**
- Las tecnologías de información y comunicación deben ser incorporadas a la enseñanza. **La mediación que lleva a la captación de significados ya no es solamente humana y semiótica, incluye también el ordenador.**
- **No hay enseñanza sin aprendizaje significativo.**

Por último, se puede asegurar que el Aprendizaje Significativo es una teoría que permite el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos produciendo una retención más duradera de la información, este aprendizaje además, es activo pues requiere de la asimilación continua por parte de los estudiantes. De esta forma, cabe asegurar que orientar la educación actual conforme a este fundamento teórico implica un cambio en las dinámicas de aula habituales que frecuentemente generan aprendizajes mecánicos y reducidos en significado, resultando necesario un trabajo continuo del docente para reestructurar los contenidos adecuadamente, implementando metodologías que conlleven a la motivación del estudiante.

4.3. Aprendizaje significativo crítico.

Es notable que debido a los cambios drásticos que surgen en la actualidad emerge la necesidad de cambiar el foco de la enseñanza, ya que hoy no es suficiente con aprender conceptos significativos; conforme a esto surge la evolución de los procesos de enseñanza y aprendizaje dándole cabida a la teoría del aprendizaje significativo crítico.

En referencia a lo anterior Moreira asegura que:

A través del aprendizaje significativo crítico es como el alumno podrá formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugado por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías. Es a través de ese aprendizaje como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo. Por medio de este aprendizaje, podrá trabajar con la incertidumbre, la relatividad, la

no causalidad, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias, con la idea de que el conocimiento es construcción (o invención) nuestra, que apenas representamos el mundo y nunca lo captamos directamente. Creo que solamente el aprendizaje significativo crítico puede, subversivamente, ayudar en la educación de personas con esas características. La enseñanza subversiva de Postman y Weingartner solamente será subversiva si resulta de ella un aprendizaje significativo crítico. (2005, pág. 88)

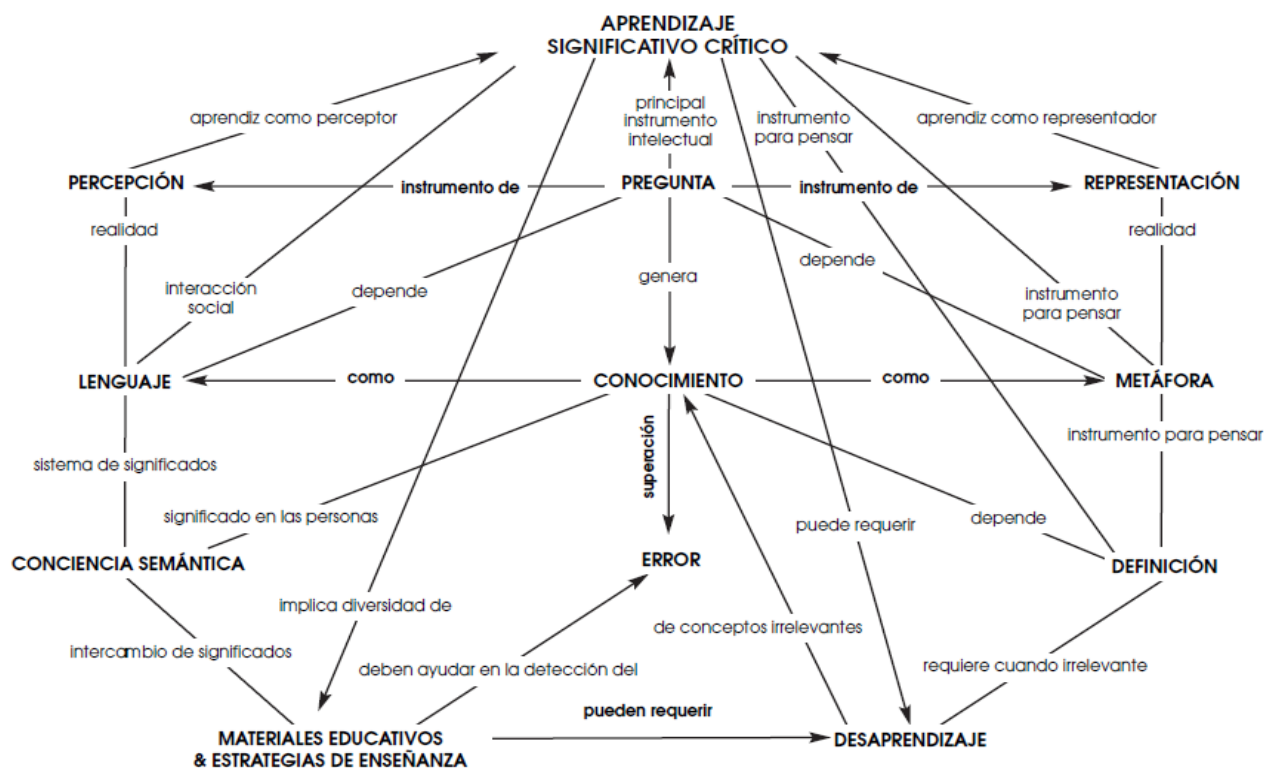
Adicionalmente, es preciso que cambiemos el foco del aprendizaje y de la enseñanza que busca facilitarla, ese foco debería estar en el aprendizaje significativo subversivo, o crítico, que me parece mejor, aprendizaje que permitirá al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella, manejar la información críticamente, sin sentirse impotente; usufructuar la tecnología sin idolatrarla; cambiar sin ser dominado por el cambio; vivir en una economía de mercado sin dejar que éste determine su vida; aceptar la globalización sin aceptar sus perversidades, convivir con la incertidumbre, la relatividad, la causalidad múltiple, la construcción metafórica del conocimiento, la probabilidad de las cosas, la no dicotomización de las diferencias, la recursividad de las representaciones mentales; rechazar las verdades fijas, las certezas, las definiciones absolutas, las entidades aisladas. (Postman & Weingartner, 1969).

Así bien, Moreira considera que para lograr lo anterior se debe:

1. Aprender/enseñar preguntas en lugar de respuestas (*Principio de la interacción social y del cuestionamiento*)
2. Aprender a partir de distintos materiales educativos (*Principio de la no centralidad del libro de texto*)

3. Aprender que somos perceptores y representadores del mundo (*Principio del aprendizaje como perceptor/representador*)
4. Aprender que el lenguaje está totalmente involucrado en todos los intentos humanos de percibir la realidad (*Principio del conocimiento como lenguaje*)
5. Aprender que el significado está en las personas, no en las palabras. (*Principio de la conciencia semántica*)
6. Aprender que el hombre aprende corrigiendo sus errores (*Principio del aprendizaje por el error*)
7. Aprender a desaprender, a no usar los conceptos y las estrategias irrelevantes para la sobrevivencia (*Principio del desaprendizaje*)
8. Aprender que las preguntas son instrumentos de percepción y que las definiciones y las metáforas son instrumentos para pensar. (*Principio de la incertidumbre del conocimiento*).
9. Aprender a partir de diferentes estrategias de enseñanza. (Principio de la no utilización de la pizarra). (Moreira, 2005)

Ilustración 1. Mapa conceptual para el aprendizaje significativo critico según Moreira.



Fuente: (Moreira, Aprendizaje significativo: Teoría y practica, 2000, pág. 100)

Con lo planteado se puede asegurar que el aprendizaje significativo crítico, permite no solamente que el estudiante relacione el conocimiento previo y el nuevo, También favorece que se relacionen la educación y los cambios que surgen en la sociedad, principalmente conforme a la tecnología, teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo critico invita a el uso de nuevos materiales educativos, herramientas de enseñanza, estrategias para desarrollar contenidos curriculares, todo esto con el fin de una mejoría en los procesos de aprendizaje.

4.4. Las TIC.

Los cambios que atraviesa la educación y la sociedad en general, propician la necesidad de incluir elementos que generen un valor significativo a los procesos de enseñanza-aprendizaje, frente a esta situación no resulta extraño encontrarnos con el frecuente uso de elementos tecnológicos tanto en las aulas de clases como en diferentes espacios, es así como se ve en las TIC una herramienta para desarrollar experiencias innovadoras en la escuela generando formas de motivar y sorprender al alumnado.

En torno a lo anterior, se rescatan algunos autores que hacen referencia a las TIC entre los cuales se encuentra Cabero quien afirma que:

Las nuevas tecnologías de información y comunicación, están produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como fueron la de la imprenta, y de la electrónica. Sus efectos y alcances no solo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer cambios en la estructura social, económica, laboral, jurídica y política. (1994, pág. 14)

También, y como base para el desarrollo teórico de las TIC en la presente investigación se ha escogido a el autor Cobo, (2009) debido a que este analiza las TIC a profundidad y ve en estas la forma de generar en los individuos un conjunto de competencias útiles en diferentes ámbitos sobretodo en el ámbito educativo.

Así bien, Cobo, (2009), asegura que las TIC pueden definirse como Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento.

Así mismo, afirma que la acelerada innovación e hibridación de estos dispositivos ha incidido en diversos escenarios. Entre ellos destacan: las relaciones sociales, las estructuras organizacionales, los métodos de enseñanza y aprendizaje, las formas de expresión cultural, los modelos negocios, las políticas públicas nacionales e internacionales, la producción científica (I+D), entre otros. En el contexto de las sociedades del conocimiento, estos medios pueden contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico, al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria.

En conjunto a esto, señala que la adopción de las TIC tiene que venir acompañada de un conjunto de habilidades y destrezas complementarias, en este marco denominadas competencias digitales, las cuales exceden con creces el manejo de determinados dispositivos tecnológicos, planteando cinco tipos de alfabetismo que consolidan a estas competencias digitales generadas con el uso de las TIC:

- **e-Conciencia:** Esta habilidad cognitiva se caracteriza por la comprensión, por parte del usuario, del papel que juegan las TIC en la sociedad de la información. Está basada en la familiaridad con estos dispositivos pero principalmente en el entendimiento de cómo estas herramientas pueden resultar perjudiciales y/o benéficas para el desarrollo de la sociedad contemporánea. Es fundamentalmente un acto de cognición influenciado por los

crecientes flujos de información y conocimiento orientado a la generación de valor agregado en contextos específicos. La e-conciencia se basa en el entendimiento (comprensión y análisis crítico) del conocimiento como insumo de valor que se enriquece cuando se comparte.

- **Alfabetismo Tecnológico:** Este alfabetismo guarda relación con el uso diestro de los medios electrónicos tanto para estudiar o trabajar, así como para el ocio. Está representado por la habilidad de interactuar tanto con hardware y software como con aplicaciones vinculadas con la productividad, la comunicación o la gestión. Este alfabetismo posibilita el uso de los principales recursos que ofrece la computadora, tales como el procesador de palabra, hojas de cálculo, bases de datos, así como herramientas para el almacenamiento y la gestión de la información. De igual modo incluye actividades como la comprensión de cómo hacer un uso estratégico de Internet y las vías electrónicas de comunicación para otras actividades: generar redes de colaboración, intercambio de información, trabajo a distancia, entre otras.
- **Alfabetismo Informacional:** Es la habilidad de comprender, evaluar e interpretar información proveniente de diferentes fuentes. Este alfabetismo va mucho más allá que la capacidad de leer, puesto que significa leer con significado, entender críticamente y al mismo tiempo ser capaz de analizar, ponderar, conectar e integrar diferentes informaciones, datos y conocimientos. Adquirir esta competencia incluye la combinación de una serie de habilidades y destrezas. Requiere la capacidad de hacer juicios informados en relación a aquello que se encuentra dentro o fuera de Internet, identificando la fuente, el autor y las diferentes perspectivas bajo las que se crea la información. Incluye la capacidad de evaluar el grado de confiabilidad y calidad de los

contenidos como elementos claves para determinar qué información y cuándo resulta apropiada para una determinada audiencia o contexto.

- **Alfabetismo Digital:** Es la capacidad de generar nueva información o conocimiento a través del uso estratégico de las TIC. Los principales aspectos vinculados con la alfabetización digital combinan la habilidad para conseguir información relevante (dimensión instrumental) así como para producir y administrar nuevo conocimiento (dimensión estratégica). Estar alfabetizado digitalmente implica utilizar las TIC para acceder, recuperar, almacenar, organizar, administrar, sintetizar, integrar, presentar, compartir, intercambiar y comunicar información en múltiples formatos, sean estos textuales o multimedia. El pensamiento crítico, creativo e innovador se combina y enriquece con las habilidades para transformar la información (ej.: rip-mix-burn). El alfabetismo digital también significa entender que la gestión e intercambio de nuevos productos de información pueden enriquecerse a través de redes de colaboración, co-creación e intercambio (tal como lo hacen las comunidades de software libre).
- **Alfabetismo mediático:** Este alfabetismo tiene que ver con comprender cómo los medios de comunicación tradicionales están migrando hacia nuevos soportes electrónicos. Algunas de las habilidades y conocimientos afines están sustentados en el entendimiento de cómo funcionan los medios, cómo están organizados, cómo evolucionan hacia nuevos formatos, plataformas y modos de interacción. Todo lo anterior inserto en el fenómeno de transformación digital. Finalmente, incluye el saber cómo los medios producen y generan significado, así como sus implicancias sociales, legales, políticas y económicas.

Por lo anterior, se puede afirmar que en las TIC se encuentra una herramienta de apoyo para diferentes ámbitos entre los cuales se encuentra el educativo generando una vía para desarrollar diferentes experiencias en el individuo que le faciliten adquirir información y despertar nuevas destrezas.

4.5. Importancia de las TIC en el aula.

Hoy en día, las actividades y modalidades de enseñanza y aprendizaje se ven afectadas por los planteamientos de nuevas y renovadas ideas y paradigmas y por la experiencia que, en materia de tecnología de la información, poseen las nuevas generaciones de estudiantes. Así bien, se puede decir que Las TIC ocupan un lugar trascendental en la vida escolar, debido a esto y para el desarrollo de la presente investigación se recurre a los argumentos de autores tales como (Coll, 2008), (Cabero, 2003) y (García-Vera, 2004) quienes presentan una valoración de la relevancia que pueden ocupar las TIC en los procesos educativos.

Conforme a lo anterior, Según Coll:

Si las TIC se contemplan como herramientas de comunicación y de búsqueda, acceso, procesamiento y difusión de la información cuyo conocimiento y dominio es absolutamente necesario en la sociedad actual; es decir, si se contemplan como contenidos curriculares, como objeto de enseñanza y aprendizaje, la valoración es relativamente positiva y las perspectivas de futuro optimistas. Todos los indicadores apuntan en la dirección de una incorporación creciente de las TIC al currículo escolar y no hay razón para pensar que la enseñanza y el aprendizaje del

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

manejo y dominio de estas tecnologías vayan a presentar mayores dificultades que la enseñanza y el aprendizaje de otros contenidos curriculares. (2008, pág. 124)

De este mismo modo Cabero asevera que:

Una de las grandes ventajas que aportan las TIC a la formación, es la cantidad de información que puede ser puesta a disposición de los estudiantes de manera virtual. En este caso el número de sitios webs, va creciendo de forma imparable, y constantemente nos vamos encontrando con nuevos, que tanto desde una perspectiva institucional, como asociativa o personal, amplían la información con la que profesores y estudiantes pueden interaccionar. (2003, pág. 4)

De lo anterior, se debe plantear un cambio en torno a las metodologías de enseñanza implementadas hasta la actualidad, es por tanto preciso que desde las instituciones educativas se facilite el acceso a unas herramientas indispensables para que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para integrarse en un ambiente tecnológico cambiante dado que uno de los rasgos que, indudablemente caracteriza a las sociedades del S.XXI, es la incorporación plena de las TIC tanto al campo profesional como al personal. El ámbito educativo no puede mantenerse indiferente a esta realidad dado que: “uno de los indicadores de calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente debe ser la forma en que la escuela aborda y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no saben utilizar las nuevas tecnologías para mejorar sus relaciones sociales y laborales” (García-Vera, 2004, pág. 510)

En últimas, se puede decir que el uso de las TIC en las aulas permite generar cambios en la forma de abordar los contenidos curriculares permitiéndole a los docentes usar herramientas que

generen un acercamiento a los cambios en la sociedad y la tecnología en que se desenvuelven los estudiantes, facilitando así la obtención de resultados positivos en el desarrollo de diferentes temáticas.

4.6. Las TIC en la enseñanza de las ciencias

Ante los cambios actuales que vive la sociedad se ve la necesidad de proponer didácticas innovadoras en los contextos curriculares que conciernen a las ciencias Naturales, que permitan alcanzar el éxito de los proceso de enseñanza, reflejándose en el aprendizaje del estudiante. Es así como, se plantea diseñar estrategias innovadoras mediadas por las TIC que posibiliten la participación del estudiante, contribuyendo al desarrollo y fortalecimiento de conocimientos y habilidades científicas, frente a esto cabe destacar los aportes de autores como Zemelman, Daniels, & Hyde, (1993), Davies, (2011), Ebenezer, Columbus, Kaya, Zhang, & Ebenezer, (2012) y MEN M. d., (2002) los cuales resaltan la influencia que tienen las tecnologías de la información en la enseñanza de las ciencias,

En torno a lo anterior, se puede decir que la actividad científica es una de las principales características del mundo contemporáneo y la educación debe responder de la mejor forma posible a esta realidad. El debate se ha trasladado hacia cómo mejorar la educación de todos los estudiantes en Ciencias para que, por una parte, puedan comprender el mundo altamente tecnológico en el que viven y participar activamente en él; y por el otro, ofrecer herramientas fundamentales para quienes por curiosidad o gusto vean en las Ciencias una opción profesional (MEN , 2002) .

Precisamente, es en este sentido que se están moviendo varios países con el objeto de reformar la enseñanza de las Ciencias. Un número importante de académicos e investigadores en

todo el mundo se ocupan actualmente en determinar con claridad cuáles son las mejores prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las siguientes son algunas de las recomendaciones que han formulado Zemelman, S., y Daniels, H., Hyde, A.,(1993):

- Los estudiantes necesitan oportunidades para explorar el significado que tiene la Ciencia en sus vidas.
- El estudio de la Ciencia debe incluir el hacer ciencia, preguntando y descubriendo y, no limitándose simplemente a cubrir un material de estudio.
- El aprendizaje mediante la indagación científica implica desarrollar habilidades de investigación como averiguación, observación, organización de datos, explicación, reflexión y acción.
- El estudio de la Ciencia de manera significativa ayuda a desarrollar en los estudiantes: el Pensamiento Crítico; la habilidad para resolver problemas; actitudes que promueven la curiosidad y el sano escepticismo; y la apertura para modificar las propias explicaciones a la luz de nueva evidencia.
- La enseñanza de conceptos fundamentales que han tenido gran influencia en el conocimiento y que la seguirán teniendo durante muchas décadas más, ayuda a que los estudiantes se enfoquen en lo que verdaderamente es importante.
- Los estudiantes deben explorar unos pocos temas fundamentales en profundidad, en lugar de hacerlo en muchos temas superficialmente.
- Los estudiantes necesitan discutir temas que se refieran a la aplicación de la ciencia y la tecnología

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Una buena enseñanza de la Ciencia implica desarrollar en los estudiantes habilidades para trabajar en grupo (colaborativa y cooperativamente).
- La enseñanza de la Ciencia debe aprovechar los desarrollos en TIC para facilitar y acelerar la recopilación y el análisis de datos (en muchos casos las TIC permiten realizar nuevos tipos de análisis antes imposibles de efectuar).
- Aprender ciencias significa integrar en ellas Lectura, Escritura, expresión oral, Matemáticas y tecnología.

“La vinculación de la Tecnología Educativa con la didáctica de las ciencias experimentales es evidente, pues su uso efectivo ayuda a aprender diferentes contenidos científicos, experimentando, aprovechando simuladores y programas que facilitan la comprensión de los contenidos”. (Davies, 2011)

De lo anterior cabe razonar que la inserción de medios tecnológicos en las aulas de Ciencias Naturales es la base para lograr la comprensión de los contenidos conceptuales por parte de los estudiantes, permitiendo así también la actualización y/o mejoramiento de las metodologías implementadas por el docente. Según Davies, (2011) de esta manera, las TIC van ganando espacio en el aula como herramienta para enseñar ciencias y de forma paralela, esta orientación forma a los estudiantes para ser personas capaces de desarrollarse como individuos en una Sociedad de la Información y del Conocimiento, con una gran influencia y presencia del mundo científico (Ebenezer et al., 2012).

En definitiva, cabe asegurar que la actividad científica en las aulas no puede mantenerse indiferente frente a los cambios y las posibilidades de mejoramiento que generan las TIC en la

escuela. Así pues, se ve en la inserción de la tecnología una forma innovadora para comprender y practicar diferentes modelos y conceptos científicos.

4.7. Las TIC y el aprendizaje significativo.

Se hace evidente la necesidad de integrar métodos innovadores en las aulas de clases tanto de Ciencias Naturales como de todas las áreas de conocimiento, buscando así que el estudiante adquieran aprendizaje significativo, que le permita relacionar los nuevos conceptos adquiridos en los procesos que se medían en la escuela con el conocimiento que ya posee en su diario vivir. De esta forma, entre múltiples estrategias novedosas que se proponen actualmente para alcanzar dicho aprendizaje significativo aparecen las Tecnologías de la información y comunicación como un medio que sirve de apoyo para que docentes y estudiantes desarrollen sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este mismo sentido, autores como García, (2011) e Inciarte, (2004), hacen referencia a la influencia que generan las TIC en los entornos educativos orientados a la construcción de un aprendizaje significativo.

De este modo, García afirma que:

La educación actual se enfrenta a nuevas demandas de aprendizaje continuas, variadas, complejas y en las que las nuevas tecnologías y la teoría del aprendizaje significativo juegan un papel fundamental, gracias a su capacidad de adaptación a nuevas circunstancias, nuevos entornos, nuevas metodologías y, principalmente, nuevas necesidades. (...) En el escenario educativo actual, la teoría del aprendizaje significativo se postula como una de las alternativas más importantes

a la hora de desarrollar el modelo del futuro, y también presente, de la enseñanza. Para ello plantea una interacción entre profesor, aprendiz y los materiales educativos del curriculum al analizar el proceso de enseñanza. Pero la velocidad vertiginosa a la que se desarrolló la sociedad de la información y el conocimiento actual, parece recomendar que se tomen en consideración las enormes posibilidades que las TIC pueden añadir al proceso de enseñanza. (2011, pág. 5)

Así mismo, Inciarte asevera que:

La vinculación entre Educación y las TIC, constituyen hoy una práctica de formación integral del estudiante, a través de una educación que sea reflexiva, enriquecedora, que explicita las formas de relacionarse con el conocimiento, logrando así una genuina educación para una sociedad que requiere insertarse en los procesos de innovación y modernización, capaz de adaptarse a los cambios en cuanto a la forma de transmitir y lograr el aprendizaje. Conociendo como exigencias de este milenio, que la educación y el conocimiento se coloquen en el debate acerca de las estrategias de desarrollo económico y social (...) Se trata entonces, de usar las TIC, para la obtención de resultados significativos en el aprendizaje, ya que esto implica la aplicación de varios principios, tales como: contar con objetivos claros, tener una buena estructuración de los materiales de aprendizaje, congruencia con las necesidades de los alumnos, entre otros, ofreciendo al alumno la individualidad además de distintas formas de abordar la información, mediante diversos estilos de aprendizaje. (2004, págs. 3-4)

En base a estas perspectivas propuestas se puede decir que las TIC suelen ser un apoyo en búsqueda de la creación de entornos de enseñanza- aprendizaje que se desarrollen de forma significativa, por ello se puede afirmar que las nuevas tecnologías de la información y comunicación generan un fuerte impacto en las practicas pedagógicas procurando minimizar las problemáticas educativas que no permiten generar aprendizaje significativo.

4.8. Las TIC y el aprendizaje significativo crítico.

En base a las palabras de Moreira, se puede afirmar que el aprendizaje significativo critico permite tanto a los estudiantes como a los diferentes individuos que se desenvuelven en la sociedad a relacionarse con las TIC de manera adecuada sin convertirse en adicto a esta, así mismo; se puede decir, que el aprendizaje significativo critico puede resultar como facilitador para que tanto estudiantes como docentes adapten los procesos de aprendizaje a los cambios que afectan el ámbito educativo sin sentirse abrumados al enfrentarse a estos de manera que la relación de la enseñanza y la tecnología de resultados positivos.

De esta forma, Moreira Asegura que:

Es a través del aprendizaje significativo crítico como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo. (2005, pág. 88)

En base a las afirmaciones que proporciona Moreira podemos ver en la teoría del aprendizaje significativo formas para que la educación no se vea afectada negativamente por los cambios tanto científicos como tecnológicos que evidentemente están impresionando a la sociedad principalmente a los estudiantes.

4.9. La célula

Teniendo en cuenta los cambios curriculares que surgen en la escuela y por ende la búsqueda de nuevas metodologías para impartir los contenidos que conciernen a la educación científica, surge la presente propuesta de investigación que busca influir positivamente en la unidad temática que describe a la célula, tomando esta como base esencial en las ciencias Naturales, ya que, al comprender este concepto se dan los fundamentos necesarios para vislumbrar temáticas a futuro concernientes a los seres vivos, debido a la importancia que se percibe en la temáticas sobre la célula se considera a autores tales como Karp, (2009) y Curtis, Barnes, Schnek, & Massarini.,(2015) que posibilitan teorizar la temática en cuestión.

En este mismo sentido, se puede afirmar que la célula es la unidad de origen, estructural, funcional de todo ser vivo; se considera la unidad de origen ya que toda célula solo puede provenir de otra célula; se considera la unidad estructural ya que estas forman a los organismos y están presentes en cada una de las partes de su cuerpo y se considera la unidad funcional ya que cada célula cumple con funciones vitales como la reproducción, la respiración, la circulación, la excreción y la digestión. Debido a todas estas cualidades la célula ha sido objeto de estudio de muchos científicos y se ha investigado casi la totalidad de su estructura (Karp, 2009).

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Los primeros hallazgos de la célula se la acreditan a Robert Hooke en 1665, el cual intentaba resolver: ¿por qué los tapones hechos de corcho (una parte del árbol de alcornoque) eran tan adecuados para retener aire dentro de una botella? En sus propias palabras: “tomé un buen pedazo de corcho limpio y con un cuchillo tan bien afilado como una navaja de rasurar lo corté en pedazos y luego lo examiné con el microscopio. Me pareció percibir que tenía una apariencia porosa y perforada... muy parecida a un panal de abejas". Hooke llamó a los poros celdillas debido a que le recordaban las celdas habitadas por los monjes que vivían en un monasterio. En realidad, Hooke había observado las paredes vacías de un tejido vegetal muerto, paredes que originalmente fueron producidas por las células vivas que las rodeaban. (Karp, 2009)

La teoría celular, sin embargo, llegaría en 1838 con microscopios ya muy similares a los actuales, gracias a Matthias Jakob Schleiden (1804-1881) y Theodor Schwann (1810-1882), alemanes geniales y metódicos.

La teoría celular se produce a partir del descubrimiento de la célula por Robert Hooke y los planteamientos fundamentales de otros expertos como Schleiden, Schwann y Virchow, además de la aparición de los microscopios electrónicos a mediados del siglo XX, que permitió observar los principales componentes de la célula aumentados miles de veces y gracias a todos estos avances se llega a formular la teoría celular de nuestra actualidad con los siguientes postulados:

- La célula es la unidad fundamental de todos los seres vivos.
- Las células se multiplican por división: una célula madre se divide en células hijas.
- Las células están rodeadas por una membrana y contienen un núcleo.
- Las células poseen un material genético que se transmite de una generación a otra generación.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Todas las células tiene la misma composición química.
- Dentro de todas las células tiene lugar un flujo de energía que permite a los organismos crecer y mantenerse con vida. (Alzogaray, 2010)

Por otro lado, tenemos libros de texto académico como el de Curtis et al., (2015) el cual aborda el concepto en mención de la siguiente manera:

En la naturaleza existe una sorprendente diversidad de tipos celulares que, a la vez, tienen una notable similitud. Cada célula es capaz de llevar a cabo esencialmente los mismos procesos: obtener y asimilar nutrientes, eliminar los residuos, sintetizar nuevos materiales para la célula y, en muchos casos, moverse y reproducirse.

Las células son las unidades básicas de la estructura y función biológica pero pueden diferir grandemente en su tamaño y forma. El tamaño de las células está limitado por la relación entre superficie y volumen; cuanto mayor es la superficie de una célula en proporción a su volumen, mayor será la cantidad de materiales que pueden entrar o salir de ella en un espacio de tiempo dado. El tamaño celular también está limitado por la capacidad del núcleo para regular las actividades celulares. Las células metabólicamente más activas tienden a ser pequeñas.

Las células tienen una compleja arquitectura interna que les permite realizar todas sus funciones. En las células eucarióticas existe una variedad de estructuras internas, los organelos, que son similares o, en algunos casos, idénticas de una célula a otra en una amplia gama de tipos celulares. Las células están separadas del medio circundante por una membrana celular. Esta membrana restringe el paso de sustancias de afuera hacia el interior y viceversa, y protege de esta manera su integridad estructural y funcional. Las células de las plantas, de la mayoría de las

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

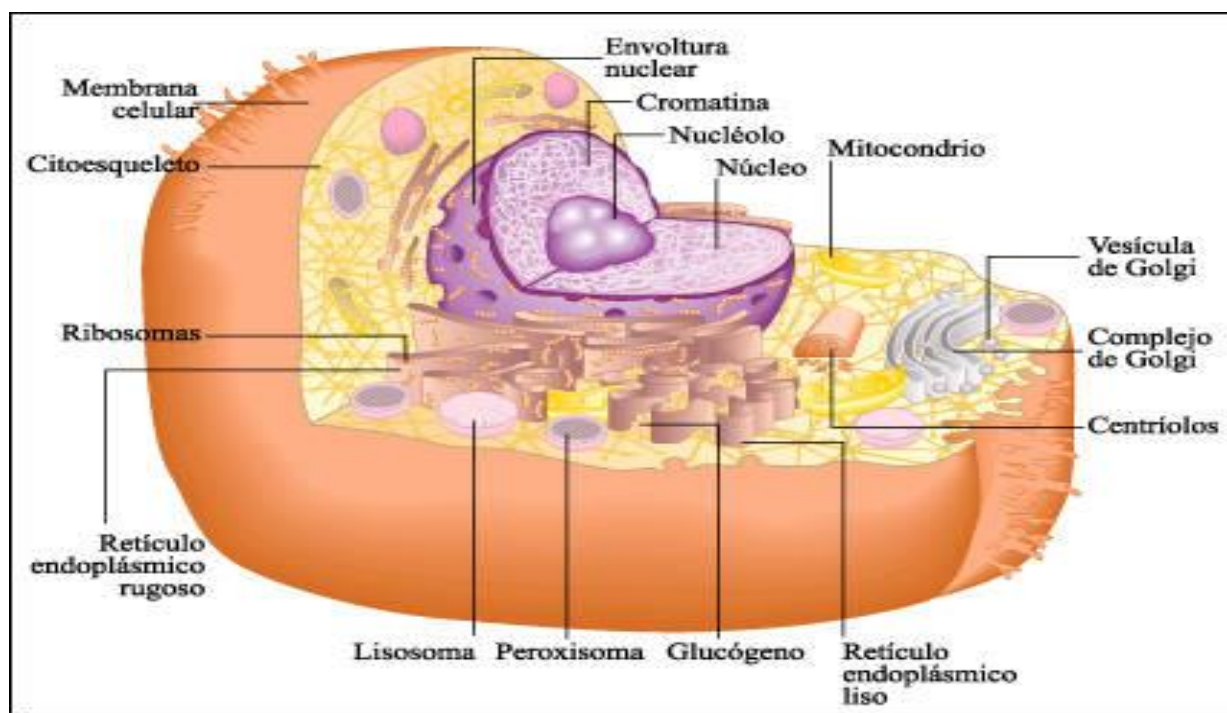
algas, hongos y procariotas, están además separadas del ambiente por una pared celular elaborada por las células mismas.

El núcleo de las células eucarióticas está separado del citoplasma por la envoltura nuclear, formada por dos bicapas lipídicas. Los poros de la envoltura nuclear suministran los canales a través de los cuales pasan las moléculas desde y hacia el citoplasma. El núcleo contiene el material genético, los cromosomas, que, cuando la célula no está dividiéndose, existen en una forma extendida llamada cromatina. Al actuar juntamente con el citoplasma, el núcleo ayuda a regular las actividades de la célula.

El citoplasma de la célula es una solución acuosa concentrada que contiene enzimas, moléculas disueltas e iones -además de organelos en el caso de las células eucarióticas- que desempeñan funciones especializadas en la vida de la célula. Las células eucarióticas contienen una gran cantidad de organelos, la mayoría de las cuales no existen en las células procariotas.

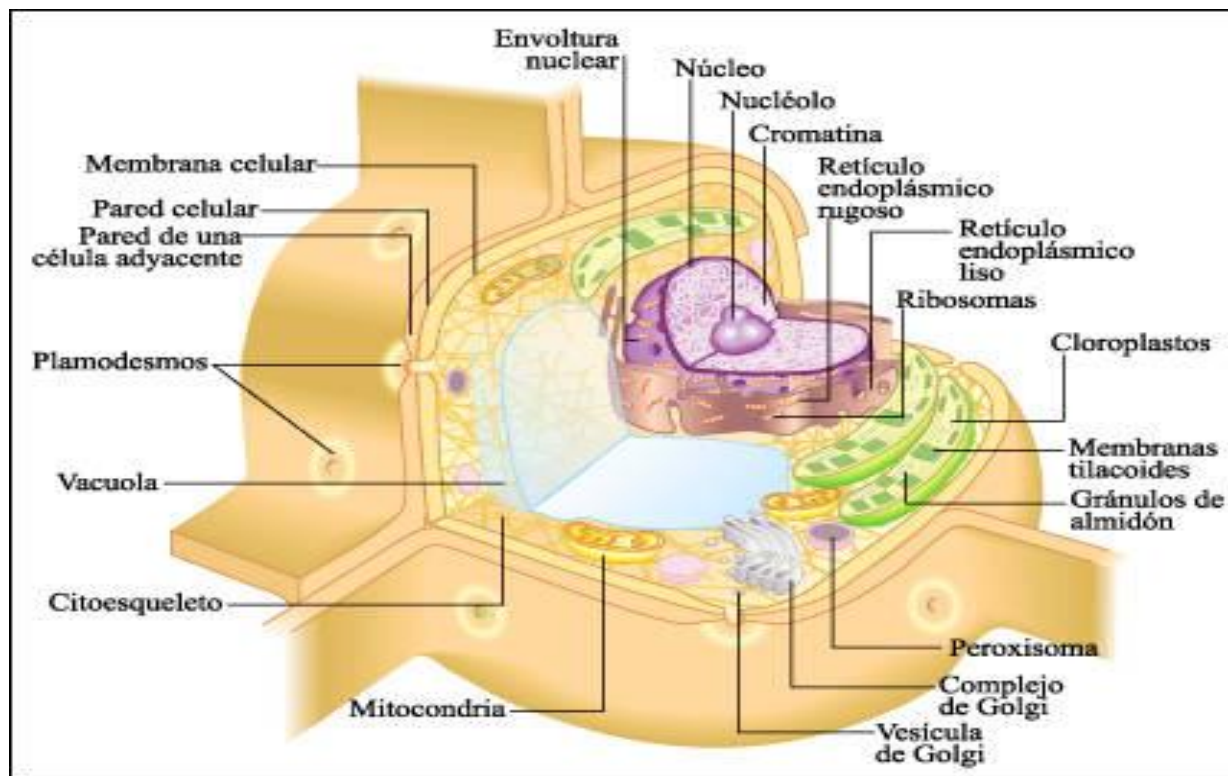
El citoplasma eucariótico tiene un citoesqueleto que sirve de soporte e incluye microtúbulos, filamentos de actina y filamentos intermedios. El citoesqueleto mantiene la forma de la célula, le permite moverse, fija sus organelos y dirige su tránsito.

Ilustración 2. *Célula animal representativa, interpretada según microfotografías electrónicas.*



Fuente: Curtis, Barnes, Schnek, & Massarini, *Invitación a la Biología en contexto social*,(2015)

Ilustración 3. Una célula vegetal relativamente joven, interpretada según fotomicrografías electrónicas.



Fuente: Curtis, Barnes, Schnek, & Massarini, *Invitación a la Biología en contexto social*, (2015)

4.10. Importancia de la enseñanza de la célula.

En lo que se refiere a la enseñanza de las Ciencias Naturales, Flores afirma que:

La unidad temática que describe a la célula es la que resulta de mayor complejidad para los profesores de esta área, simplemente por lo difícil que es situar al alumno en algo tan abstracto como es una estructura microscópica (2004)

“Uno de los conceptos básicos en Biología es la estructura celular de los seres vivos. Este es un concepto difícil de entender, puesto que no se puede derivar de la evidencia o de la observación cotidiana” (Caballer y Giménez, 1992, pág. 172). Ahora bien, en este sentido el uso

del microscopio ha abierto una gran puerta a la demostración de dichas estructuras; pero la dificultad está en que no todos los profesores de ciencias naturales tienen a su disposición dicha herramienta, por lo que ciertas tecnologías TIC, pueden resultar ser un gran material con facilidad para acceder a ellas, de forma que ciertos elementos tradicionales no resulten indispensables.

En torno a la enseñanza del concepto célula Caballer y Giménez aseguran que:

Mientras las funciones no puedan ser bien comprendidas, será vano exigir el aprendizaje de estructuras y orgánulos celulares, aunque sea a nivel muy sencillo, pues quedará reducido a la memorización acerca de las características llegar a ser de gran aporte a la enseñanza de este tema o de otros, ya que existe gran cantidad de las parejas orgánulo-función, que en poco tiempo serán olvidadas o confundidas. (1993, pág. 66)

4.11. Las TIC y la enseñanza del concepto célula

Ante las perspectivas analizadas en el transcurso de este trabajo cabe asegurar que las TIC son un mecanismo propicio para desarrollar estrategias innovadoras enmarcadas en la enseñanza de conceptos científicos específicamente en el caso de enseñar la unidad temática que define la célula, ante esto autores como Estrada, (2013) y Fantini, *et al.* (2014) hacen referencia a la influencia positiva que brinda el uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de dicha temática.

Así bien, Estrada Asevera que:

El solo hecho de cambiar la metodología clásica de la enseñanza del ciclo celular en la que se hace uso esencialmente de libros y clases magistrales, por el uso de herramientas tecnológicas y de uso común por ellos; aporta otra visión del trabajo en el aula de clase y de apoyo a su proceso de aprendizaje, propiciando un cambio en la percepción del tema estudiado (...) propuestas de enseñanza apoyadas en las TIC tienen un gran potencial para ser implementadas en el aula de clase, siempre y cuando se apoyen en referentes didácticos y pedagógicos que orienten su implementación y permitan valorar su aporte al aprendizaje de conceptos científicos. (2013)

En este mismo sentido, Fantini, *et al.*, Afirman que:

Respecto al uso de recursos tecnológicos en el aula, en el caso particular de la enseñanza de la división celular, la utilización de videos en lugar de imágenes estáticas permite trabajar con el concepto de que la división celular es un proceso continuo, y no una sucesión de momentos discretos. Además, la construcción y posterior descripción de un modelo de la división celular por parte de los estudiantes les permite emular el trabajo de los científicos llevándolos a la adquisición de competencias relacionadas con la observación para la selección de momentos significativos de un proceso, su descripción y la comunicación con sus pares (2014, pág. 9)

Ahora bien, abordados los argumentos teóricos relacionados con este trabajo será necesario realizar una breve descripción de cómo cada aspecto teórico abordado cumple un papel

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

fundamental en esta investigación, poniendo en evidencia la posibilidad de generar aprendizaje significativo crítico del concepto célula mediado por TIC en estudiantes de grado cuarto de primaria.

Se puede tomar la enseñanza de las ciencias como un proceso continuo de construcción de ideas, dejando de lado las actividades memorísticas y conjunto a esto, generando posibilidades para que el estudiante se genere preguntas y respuestas. También se puede tener en cuenta que es pertinente realizar la presente investigación en el grado cuarto de primaria, ya que, en esta etapa la educación científica debe generar mecanismos para que el conocimiento de los estudiantes trascienda las habilidades meramente descriptivas.

Así mismo, el uso adecuado de las TIC genera en el individuo un conjunto de habilidades cognitivas. La inserción de las TIC en el currículo escolar permite una renovación positiva de la educación actual considerando así que es necesario que desde las instituciones educativas se posibilite el acceso a herramientas tecnológicas; la enseñanza de la Ciencia debe aprovechar los desarrollos en TIC para facilitar y acelerar la recopilación y el análisis de datos, esta debe integrar la Lectura, Escritura, expresión oral, Matemáticas y tecnología; ya que, la vinculación de la tecnología educativa con la didáctica de las Ciencias permite la comprensión de los contenidos.

Conjunto a esto, se busca forjar aprendizaje significativo crítico conforme al concepto célula teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo se logra al crear estrategias de reestructuración, científicamente viable, es decir, con sentido donde el alumno sea participe en los conocimientos generados en su contexto escolar y conjunto a esto resaltando la evolución que

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

esta teoría ha tenido donde el aprendizaje significativo ahora es crítico y en torno esto le permite al estudiante adaptarse a los cambios acelerados de la ciencia, la tecnología y la sociedad en sí.

Además, se toma como base el concepto célula debido a que este es uno de los conceptos básicos en la enseñanza de las ciencias Naturales, pero es también uno de los contenidos temáticos que evidencia mayor dificultad para el profesorado al enseñarlo y de esta misma forma para los estudiantes de aprenderlo.

5. Marco legal.

LEY 1341 DE 2009

Esta ley, marca un hito en el uso y aprendizaje conforme a las TIC, a través de ella (**Art. 3º**): “el Estado reconoce que el acceso y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación del talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la información y del conocimiento,” impactando en el mejoramiento de la inclusión social y de la competitividad del país

Entre los principios orientadores de la presente ley esta:

El derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC.

En desarrollo de los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente el Estado establecerá programas para que la población de los estratos menos favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral

6. Marco contextual

- **Contextualización Distrito especial de Buenaventura.**

Buenaventura oficialmente Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Eco turístico. Es un distrito especial de Colombia ubicado en el departamento del Valle del Cauca. Cuenta con una población aproximada de 480.000 habitantes.

El Distrito de Buenaventura se encuentra localizada en la parte izquierda de la Cordillera Occidental sobre la Costa Pacífica Limita al norte con el Departamento del Chocó, al sur con el Cauca, al oriente con los municipios Calima, Dagua, Cali y Jamundí, y por el oriente con el Océano Pacífico. (Pérez, 2007)

Es el puerto marítimo más importante sobre el Océano Pacífico y el más importante de Colombia por el volumen de carga que mueve (Más del 60% del comercio del país). Se ubica en las coordenadas 3°53'35"N 77°4'10"O. Dista 115 km por carretera de Cali y está separada de ella por la Cordillera Occidental de los Andes. Aparte de esto, es la ciudad más grande en toda la región del Pacífico y la ciudad de mayor extensión del departamento del Valle del Cauca.

Ilustración 4. Mapa geográfico Distrito de Buenaventura – Colombia.



Fuente: Google maps.

Ilustración 5. Comunas y barrio que conforman el Distrito de Buenaventura.



Fuente: Google maps.

El casco urbano de Buenaventura está dividido en doce comunas, distribuidas en una zona insular y una zona continental. En la zona insular (mejor conocida como Isla Cascajal) se encuentran las comunas 1, 2, 3 y 4; en tanto en la zona continental están las comunas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. La Isla Cascajal está unida al continente por el puente El Piñal, el cual permite que la avenida Simón Bolívar (la principal de Buenaventura) atraviese el casco urbano desde el extremo oriental hasta el occidental.

- **Contextualización de la institución: Instituto técnico comercial piloto.**

El Instituto Técnico Comercial Piloto se encuentra ubicado en la comuna 3 perteneciente al sector insular del distrito de Buenaventura, territorio el cual tiene acceso directo al mar, la institución se encuentra específicamente en el barrio Alberto Lleras Camargo el cual cuenta con una parroquia (San Pedro apóstol), un puesto de salud y una cancha de fútbol, este territorio cuenta con servicios públicos abarcados por estratos 1 y 2.

El instituto es un colegio público, el cual está administrado por su rector Juan Angulo Bastidas y su coordinador Roberto Grueso, es de carácter mixto con funcionamiento en jornada diurna con orientación a básica primaria, básica secundaria y media.

CAPITULO III

7. Marco metodológico

7.1. Propósitos

Propósito general.

Elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico en la enseñanza del concepto célula a través del uso de las TIC en el instituto técnico comercial piloto.

Propósitos específicos.

1. Determinar de qué manera la institución educativa implementa el uso de las tic en la enseñanza de las ciencias
2. Indagar las ideas sobre las TIC que tienen los niños de cuarto de primaria.
3. Analizar la concepción de los docentes de primaria sobre el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias.
4. Diseñar una herramienta didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza del concepto célula.

7.2. Línea de investigación.

Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en ciencias naturales. - Inteligencia Artificial y Procesos de Razonamiento

Esta línea de investigación cuenta con un desarrollo incipiente tanto a nivel nacional como internacional, no obstante, es considerada por las políticas estatales y por los 96 diseñadores de currículo como un elemento clave para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. De allí, que se estén promoviendo programas como: “Computadores para Educar”, con el propósito de que las escuelas cuenten con computadores y otros artefactos tecnológicos para la enseñanza (ej., tableros electrónicos, Tablet, entre otros). Aunque las políticas gubernamentales apuntan hacia el desarrollo de las TIC, esta línea de investigación

No refleja aún un crecimiento en el contexto nacional, quizás uno de los factores que justifiquen este hecho, es la carencia de profesores con disertaciones que aborden problemas relacionados con esta línea.

Las TIC son consideradas como instrumentos mediadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de las ciencias, dado que éstas permiten que los estudiantes puedan establecer una relación entre el conocimiento previo y los conceptos de las ciencias que se le presentan en el aula, lo anterior, está fundamentado por un marco teórico constructivista. Además, estas tecnologías son consideradas potencialmente útiles, ya que permiten generar ambientes de aprendizaje alternativos a los tradicionales, donde los estudiantes se sienten cómodos y atraídos por las ciencias.

La investigación en esta línea aunque débil ha generado un marco teórico y metodológico, el cual ha orientado a los diseñadores de las políticas educativas para que tomen en cuenta los

mediadores tecnológicos como elementos claves para las reformas curriculares en ciencias. De ahí que, dentro de la comunidad de Educación en Ciencias se haya comenzado a llevar a cabo estudios que están centrados en el diseño, aplicación y evaluación de software educativo en la enseñanza de las ciencias (García, 2011; Víafora, 2003). Adicionalmente, esta línea de investigación no solo la desarrollan profesionales de la Educación en Ciencias, sino, también, se abordan por las facultades de Ingeniería y tecnologías de las Universidades, en muchos casos sin un marco teórico proveniente del campo de la Educación en Ciencias.

7.3. Tipo de metodología

Basándose en el propósito planteado al principio del presente trabajo se utiliza la metodología cualitativa ya que según expone Sampieri, (2006) las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para realizarlas y responderlas. El proceso se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación.

Esta metodología resulta pertinente para la realización de este trabajo de investigación dado que se pretende elaborar una herramienta didáctica a través de las TIC para el grado cuarto de básica primaria buscando incentivar tanto docentes como a estudiantes a el uso de estrategias innovadoras centrándonos en el Instituto Técnico Comercial Piloto, analizando exhaustivamente las practicas metodológicas que aquí se dan para la enseñanza del concepto célula y conjuntamente implementando el uso de herramientas tecnológicas, examinando a profundidad

la interacción que tienen los estudiantes con estas a la hora de adquirir un conocimiento significativo crítico específicamente en el tema de la célula.

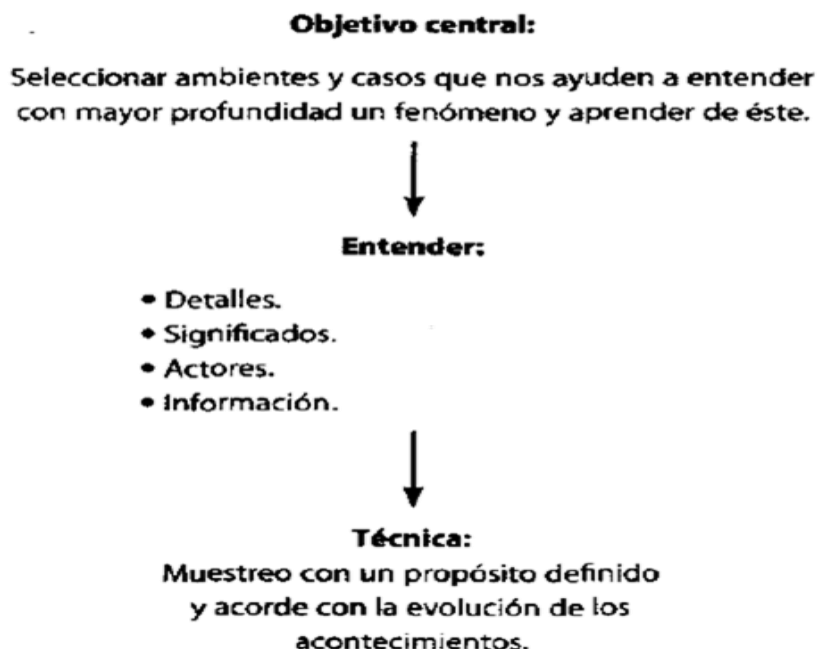
De acuerdo a Sampieri:

El investigador cualitativo plantea un problema, pero no sigue un proceso claramente definido. Sus planteamientos no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo. El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos). También resultan de interés las interacciones entre individuos, grupos y colectividades. El investigador pregunta cuestiones generales y abiertas, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe y analiza y los convierte en temas, esto es, conduce la indagación de una manera subjetiva y reconoce sus tendencias personales. (...) El proceso de indagación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en "reconstruir" la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social previamente definido. (...) El enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad" (Sampieri, 2006)

```

graph TD
    Lit((Literatura existente  
(marco de referencia)))
    F1[Fase 1  
Idea] --> F2[Fase 2  
Planteamiento  
del problema]
    F2 --> F3[Fase 3  
Inmersión inicial  
en el campo]
    F3 --> F4[Fase 4  
Concepción del  
diseño del  
estudio]
    F4 <--> F5[Fase 5  
Definición de la  
muestra inicial del  
estudio y acceso a  
ésta]
    F5 <--> F6[Fase 6  
Recolección  
de los datos]
    F6 <--> F7[Fase 7  
Análisis de  
los datos]
    F7 --> F8[Fase 8  
Interpretación de  
resultados]
    F8 --> F9[Fase 9  
Elaboración  
del reporte de  
resultados]
    F9 --> F1
    F8 --> F7
    F7 --> F6
    F6 --> F5
    F5 --> F4
    F4 --> F3
    F3 --> F2
    F2 --> F1
    Lit --> F1
    Lit --> F2
    Lit --> F3
    Lit --> F4
    Lit --> F5
    Lit --> F6
    Lit --> F7
    Lit --> F8
    Lit --> F9
  
```

Ilustración 7. *Esencia del muestreo cualitativo según Sampieri.*



Fuente: Sampieri, Metodología de la investigación, (2006, pág. 565)

La población a evaluar consta de 30 estudiantes de cuarto de primaria y un docente encargado del área de Ciencias Naturales del instituto comercial técnico el piloto, los cuales conviven en un sector de estrato 1 y 2, los estudiantes se encuentran en edades alrededor de los 8 y los 11 años de edad.

Para la realización de la muestra se tiene en cuenta las muestras diversas o de máxima variación las cuales son utilizadas cuando se busca mostrar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado, o bien, documentar diversidad para localizar diferencias y coincidencias, patrones y particularidades. (Sampieri, 2006)

Conforme a lo dicho anteriormente, se realiza la investigación con una muestra total de 10 estudiantes los cuales fueron debidamente seleccionados y clasificados de la siguiente manera: 4 estudiantes que presentan notorias dificultades en general en el área de Ciencias Naturales, 4 que

comprenden algunos temas pero otros los desarrollan con pequeñas dificultades y 2 estudiantes que se desenvuelven con un excelente desempeño en esta área, todo esto, con la finalidad de abarcar los diferentes tipos de estudiantes que existen en el curso a tratar y de esta manera evaluar a profundidad la influencia que tienen las TIC al ser inmersas en las clases de Ciencias Naturales específicamente en el tema de la célula.

7.5 Técnicas de recolección y análisis de datos.

Teniendo en cuenta el carácter cualitativo de esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas para la adecuada recolección y análisis de datos: Observación no estructurada, cuestionario de preguntas abiertas y entrevista estructurada.

- **Observación no estructurada.**

Se hace pertinente resaltar que se ha seleccionado esta técnica, teniendo en cuenta que por medio de la observación se pueden comprender aspectos de suma importancia para el desarrollo de esta investigación tales como; la infraestructura y ambiente de la institución, la disponibilidad y cantidad de recursos tecnológicos presentes en la institución, la forma de comportamiento y convivencia de los estudiantes frente a las clases de Ciencias Naturales y el desarrollo de las mismas.

Conforme a (Sampieri, 2006), Esta técnica de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conductas que se manifiestan. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Es el método más utilizado por quienes se orientan conductualmente. Puede servir para determinar la aceptación de un grupo con respecto a su profesor.

Los pasos para construir un sistema de observación son:

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

1. Definir con precisión el universo de aspectos, eventos o conductas a observar. Que o quienes se van a observar y por cuanto tiempo.
2. Especificar las circunstancias de observación. Donde y cuando se conducirán las observaciones (Lugar y ubicación temporal).
3. Incluir todo el universo o extraer una muestra representativa de aspectos, eventos o conductas a observar. Un repertorio que sea suficiente para observar conductas, eventos o cuestiones.
4. Establecer y definir las unidades de observación. Las unidades deben ser captadas por los sentidos. Por ejemplo, observar cada vez que se presenta una conducta agresiva de un determinado paciente.

En la tabla 1 se muestra la ficha técnica como producto de lo mencionado anteriormente

Tabla 1. *Ficha técnica observación no estructurada.*

Características	Descripción
Tipo de observación.	Observación no estructurada
Objetivo	Determinar de qué manera la institución educativa implementa el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias.
Ámbito de la observación.	Instituto Técnico Comercial Piloto-grado cuarto

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Diseño y realización

La observación se realiza por el ejecutor de la presente investigación en un promedio de 4 horas.

Particularidades a Analizar

- Infraestructura y ambiente de la institucion.
 - Cantidad de recursos tecnológicos.
 - Disponibilidad de recursos tecnológicos.
 - Desarrollo de la clase de Ciencias en grado cuarto.
 - Comportamiento y Convivencia frente a las clases de Ciencias Naturales.
-

Tabla 2. *Formato de observación no estructurada.*

Particularidades	Resultados
Infraestructura y ambiente de la institucion.	
Disponibilidad de recursos tecnológicos.	
Desarrollo de la clase de Ciencias en grado cuarto.	
Comportamiento y Convivencia frente a las clases de Ciencias Naturales	

- **Cuestionario preguntas abiertas.**

Primordialmente cabe resaltar que se ha designado esta técnica para la indagación a los estudiantes teniendo en cuenta que se pretende examinar a fondo ciertos aspectos como: la relación y conocimiento de los estudiantes acerca de las TIC, el uso de las mismas en las clases y actividades relacionadas con las Ciencias Naturales y así mismo, el nivel de aprendizaje frente al tema Célula. Con este tipo de técnica los estudiantes sentirán tranquilidad de ahondar en las explicaciones acerca de cada pregunta ya que estas no delimitan el tipo de respuesta que se pueda proporcionar.

Según Sampieri, (2006), Tal vez sea el instrumento más utilizado para recolectar datos, consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir.

Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población. Las preguntas abiertas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento.

Cuestionario a estudiantes.

Pregunta #1: ¿Qué tipo de actividades realizas en la computadora?

Con esta pregunta se proyecta comprender si el uso de la computadora por parte de los estudiantes se basa en actividades básicas (encendido, apagado, juego) o en actividades más avanzadas (realizar búsquedas, observar documentales u otros).

Pregunta # 2: ¿Utilizas el computador solo o en compañía de tus padres o adultos?

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Esta pregunta se realiza procurando comprender el nivel de apoyo que ha tenido el estudiante por parte de personas mayores en el momento de usar el computador y de esta misma forma el docente proceder a guiarlo en el uso de este.

Pregunta # 3: ¿sabes si en tu escuela existen herramientas tecnológicas como computadoras, video bean, Tablets, Etc. y para que se usan?

Esta pregunta se realiza intentando observar que disponibilidad de recursos tecnológicos hay en la institución para los estudiantes

Pregunta # 4: ¿tu maestra utiliza la computadora u otras herramientas tecnológicas para desarrollar actividades en clases?

Esta pregunta se realiza intentando conocer si los estudiantes consideran que las herramientas TIC son usadas en las clases.

Pregunta # 5: ¿Te gustan las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?

Esta pregunta se realiza para analizar qué nivel de agrado o desagrado sienten los estudiantes por los temas científicos y porque.

Pregunta # 6: ¿qué entiendes sobre el tema de la célula?

Se realiza esta pregunta intentando visualizar si se tiene conocimiento previo sobre el tema en cuestión.

Pregunta # 7: ¿Al desarrollar el tema de la célula en clase anteriormente se ha usado herramientas tecnológicas como Tablet, computadoras, Video bean?

Con esta pregunta se realiza para indagar si el conocimiento previo que posean los estudiantes se ha desarrollado con o sin mediación de las TIC.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Pregunta # 8: ¿Te gustaría desarrollar actividades pertenecientes al tema de la Célula por medio de la computadora para tratar de comprender mejor el tema?

Esta pregunta se realiza para conocer la opinión de los estudiantes acerca de desarrollar el tema de la célula por medio de actividades apoyadas en las TIC.

Tabla 3. *Ficha técnica Cuestionario.*

Características	Descripción
Tipo del cuestionario	Cuestionario de preguntas abiertas
Objetivo	Indagar de qué manera los niños de cuarto de primaria prefieren usar las tics para la enseñanza de las ciencias naturales
Ámbito del cuestionario	Instituto Técnico Comercial Piloto
Tipo de Muestreo	Muestreo diverso o de máxima variación
Tamaño de la muestra	8 preguntas que se aplicaran a 10 estudiantes de 30 que es un total de 33%.

Diseño y realización

El diseño y realización del cuestionario se lleva a cabo por parte del ejecutor de la presente investigación, se elabora de manera personal.

Cuestionario.

INFLUENCIA DEL USO DE LAS TIC EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CRÍTICO DEL CONCEPTO CÉLULA EN ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE BASICA PRIMARIA.



Universidad del Valle Sede Pacifico

Instituto de educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica, con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Pregunta # 1: ¿Qué tipo de actividades realizas en la computadora?

Pregunta # 2: ¿Utilizas el computador solo o en compañía de tus padres o adultos?

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Pregunta # 3: ¿Sabes si en tu escuela existen herramientas tecnológicas como computadoras, video bean, Tablets, Etc. y para que se usan?

Pregunta # 4: ¿tu maestra utiliza la computadora u otras herramientas tecnológicas para desarrollar actividades en clases?

Pregunta # 5: ¿Te gustan las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?

Pregunta # 6: ¿Qué entiendes sobre el tema de la célula?

Pregunta # 7: ¿Al desarrollar El tema de la célula en clase anteriormente se ha usado herramientas tecnológicas como Tablet, computadoras, Video bean?

Pregunta # 8: ¿Te gustaría desarrollar actividades pertenecientes al tema de la Célula por medio de la computadora para tratar de comprender mejor el tema?

- **Entrevista estructurada.**

Sampieri, (2006) Plantea que la entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta. Esta se define como una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia (claro está, que se puede entrevistar a cada miembro del grupo individualmente o en conjunto; esto sin intentar llevar a cabo una dinámica grupal, que sería un grupo de enfoque).

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructurada o no estructuradas y abiertas. En las entrevistas estructuradas, el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta (el instrumento prescribe qué ítems se preguntarán y en qué orden). Las entrevistas semiestructurada, por su parte, se basan en una guía de asuntos o

preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas). Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (él o ella es quien maneja el ritmo, la estructura y el contenido de los ítems).

En el caso de esta investigación se ha escogido la entrevista estructurada ya que es la más adecuada teniendo en cuenta que existe una claridad del tema y de lo que se pretende conocer de este frente a la visión del entrevistado, mediante esa claridad se realiza una guía para llevar dicha entrevista con orden; no se hace necesario agregar datos externos a estos ya planteados.

Entrevista a docentes.

Pregunta # 1: Para usted, profesor(a), ¿qué significan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)?

Con esta pregunta se busca introducirse en la definición que le atribuye el docente a las herramientas TIC.

Pregunta # 2: ¿Su salón de clases o Institución cuenta con medios tecnológicos?

¿Desarrolla usted sus clases utilizando dichos medios?

Con esta pregunta se pretende analizar si el docente hace uso de herramientas tecnológicas en sus clases

Pregunta # 3: ¿Con qué frecuencia hace uso de medios tecnológicos para apoyar su labor docente?

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Con esta pregunta se pretende evaluar si el uso de herramientas tecnológicas es constante o esporádico. **(Esta pregunta depende de la respuesta de la pregunta 2).**

Pregunta # 4: ¿La utilización de los medios tecnológicos, que la institución ha puesto a su disposición ha contribuido a mejorar la impartición de sus clases? ¿Cómo?

Con esta pregunta se procura conocer si la institución ha generado estrategias para brindarle herramientas tecnológicas al docente, propicias para facilitar y mejorar las clases.

Pregunta # 5: ¿Cómo es el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC?

Con esta pregunta se intenta visualizar si el docente posee destrezas apropiadas para llevar a cabo el uso de herramientas TIC a la hora de llevar estas a cabo en sus clases.

Pregunta # 6: ¿Cómo es la confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente al grupo?

Con esta pregunta se proyecta comprender si el docente siente seguridad en el momento de usar herramientas tecnológicas en el aula de clases.

Pregunta # 7: ¿Utiliza las TIC al impartir las clases de Ciencias Naturales?
¿Cómo? ¿Qué otro recurso utiliza y cómo?

Con esta pregunta se aspira analizar si el docente crea ambientes virtuales en las clases de Ciencias Naturales que aproximen al estudiante a aprender de forma significativa y crítica las temáticas o conceptos científicos

Pregunta # 8: Del contenido de la asignatura de Ciencias Naturales que imparte, ¿cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más en el uso de TIC para su mejor comprensión por parte de los alumnos? ¿Por qué?

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Con esta pregunta se busca saber cuáles son los temas que el docente considera más apropiados para desarrollarlos con uso de la TIC y porque. Así mismo saber si entre estos temas se encuentra el tema de la célula

Pregunta # 9: ¿Te gustaría buscar estrategias para utilizar con más frecuencia las TIC en las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?

Con esta pregunta se pretende visualizar si el docente se encuentra en una actitud de disposición para implementar con más frecuencia estrategias TIC en las clases de Ciencias que faciliten el desarrollo de estas y potencien el aprendizaje significativo crítico en los estudiantes.

Tabla 4. *Ficha técnica entrevista.*

Características	Descripción
Tipo de entrevista	Entrevista estructurada
Objetivo	Analizar la concepción de los docentes de primaria sobre el uso de las tics en la enseñanza de las ciencias,
Ámbito de la entrevista	Instituto Técnico Comercial Piloto
Tamaño de la muestra	9 preguntas a una docente de grado cuarto teniendo en cuenta que es la única encargada del

área de Ciencias Naturales en este curso.

Diseño y realización

La entrevista es diseñada y realizada por el ejecutor de la presente investigación.

Entrevista.

INFLUENCIA DEL USO DE LAS TIC EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO CRÍTICO DEL CONCEPTO CÉLULA EN ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE BASICA PRIMARIA.



Universidad del Valle Sede Pacifico

Instituto de educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica, con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

A través de esta entrevista, se busca recoger la opinión sobre las TIC de la docente encargada del área de Ciencias Naturales en el grado cuarto de básica primaria del Instituto Técnico Comercial Piloto la cual es por ende indispensable para llevar a cabo la propuesta de

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

investigación denominada ***influencia del uso de las tic en el aprendizaje significativo crítico del concepto célula en estudiantes del grado cuarto de básica primaria.***

Objetivo: Analizar la concepción de los docentes de primaria sobre el uso de las tics en la enseñanza de las ciencias.

Docente: Mariella Bonilla Mosquera.

Pregunta # 1: Para usted, profesor(a), ¿qué significan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)?.

Pregunta # 2: ¿Su salón de clases o Institución cuenta con medios tecnológicos? ¿Desarrolla usted sus clases utilizando dichos medios?

Pregunta # 3: ¿Con qué frecuencia hace uso de medios tecnológicos para apoyar su labor docente?

Pregunta # 4: ¿La utilización de los medios tecnológicos, que la institución ha puesto a su disposición ha contribuido a mejorar la impartición de sus clases? ¿Cómo?

Pregunta # 5: ¿Cómo es el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC?

Pregunta # 6: ¿Cómo es la confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente al grupo?

Pregunta # 7: ¿Utiliza las TIC al impartir las clases de Ciencias Naturales?

¿Cómo? ¿Qué otro recurso utiliza y cómo?

Pregunta # 8: Del contenido de la asignatura de Ciencias Naturales que imparte, ¿cuáles son los temas o subtemas que, a su consideración, deben apoyarse más en el uso de TIC para su mejor comprensión por parte de los alumnos? ¿Por qué?

Pregunta # 9: ¿Te gustaría buscar estrategias para utilizar con más frecuencia las TIC en las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?

7.6. Desarrollo metodológico- Etapas.

Tabla 5. Descripción etapas del desarrollo metodológico.

Etapas	Objetivo	Actividad	Instrumento
Etapa 1	Determinar de qué manera la institución educativa implementa el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias.	Observar la cantidad y disponibilidad de recursos tecnológicos, el nivel de uso por parte de docentes y estudiantes	Observación no
	Indagar de qué manera los niños de cuarto de primaria prefieren usar las TIC para la enseñanza de las ciencias naturales.	Aplicar un cuestionario a estudiantes para indagar su relación con las TIC y el tema célula	Cuestionario de preguntas abiertas.
Etapa 3	Analizar la concepción de los docentes de primaria sobre el uso de las tics en la enseñanza de las	Realización de una entrevista a docentes para conocer si hacen uso de herramientas TIC	Entrevista estructurada

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

	ciencias	en el desarrollo de sus
		clases, al igual que sus
		habilidades para su uso.
Etapa 4	Diseñar una herramienta	
	didáctica apoyada en las	Desarrollo de ambiente
	TIC para la enseñanza del	virtual.
	concepto célula.	El instrumento no aplica.

7.7. Programas usados.

Power point.

Es un programa diseñado para hacer presentaciones con texto esquematizado, así como presentaciones en diapositivas, animaciones de texto e imágenes prediseñadas o importadas desde imágenes de la computadora. Se le pueden aplicar distintos diseños de fuente, plantilla y animación

Microsoft Word.

Es una aplicación informática orientada al procesamiento de textos. Fue creado por la empresa Microsoft, y viene integrado predeterminadamente en el paquete ofimático denominado Microsoft Office.

Jclic.

Es un entorno para la creación, realización y evaluación de actividades educativas multimedia, desarrollado en el lenguaje de programación Java. Es una aplicación de software libre basada en estándares abiertos que funciona en diversos entornos operativos: GNU/Linux, Mac OS X, Windows y Solaris.

El proyecto JClic es una evolución del programa Clic 3.0, una herramienta para la creación de aplicaciones didácticas multimedia con más de 10 años de historia. A lo largo de este tiempo han sido muchos los educadores y educadoras que lo han utilizado para crear actividades interactivas donde se trabajan aspectos procedimentales como diversas áreas del currículo, desde educación infantil hasta secundaria.

CAPITULO IV

8. Resultados.

Resultados observación no estructurada.

Tabla 6. *Resultados de observación no estructurada-Instituto Técnico Comercial Piloto.*

Particularidades	Resultados
Infraestructura y ambiente de la institucion	Se pudo observar que la institucion consta de dos plantas; una planta baja que está integrada por dos aulas de clases, una pequeña cancha de futbol, una papelería, un baño masculino con una batería sanitaria y uno femenino igualmente con una batería sanitaria, la secretaria y oficina de coordinación y una sala de sistemas ; la planta alta consta de 5 aulas de clases, se destaca adicionalmente que el ambiente de la institución es muy tranquilo aun cuando está ubicado en una de las localidades más conflictivas del Distrito de Buenaventura, se visualiza en los docentes la disponibilidad para mejorar la calidad de los procesos educativos, situación alentadora para la presente investigación.

Disponibilidad de recursos tecnológicos. Existe una sala de sistemas, pero esta no se encuentra en funcionamiento por una carencia de equipos de computación, en la cual para la fecha hay un computador de mesa que se obtuvo de eventos y gestiones realizadas por los directivos y un computador portátil proporcionado por el docente de sistemas que fue ingresado a la institución hace un mes.

Desarrollo de la clase de Ciencias en grado cuarto En el desarrollo de la clase observada de Ciencias Naturales impartida en el grado Cuarto puede resaltarse que fue una clase magistral sobre el tema Seres vivos, guiada principalmente por la docente encargada del área donde se les dicta el tema a los estudiantes y les permiten realizar dos pequeñas intervenciones con secciones de dos preguntas una en la mitad del dictado y otra sección al finalizarlo, la clase termina con una actividad donde los estudiantes realizaron 6 grupos, utilizando su respectivo diccionario para realizar un glosario con 8 conceptos ligados al tema, al intervenir a la docente esta

manifiesta que las secciones de preguntas se dan para establecer un orden en la clases y la actividad de glosario es estrictamente necesaria para que el estudiante se relacione con los conceptos principales del tema.

En torno al comportamiento de los estudiantes en las clases de Ciencias Naturales se ve principalmente que estos se distraen constantemente perdiendo el rumbo de la clase, aunque el dictado permite que exista una ausencia de ruido y pleitos entre los estudiantes se puede ver claramente que no hay una total concentración en el tema que se imparte.

Comportamiento y Convivencia frente a las clases de Ciencias Naturales

Resultados Cuestionario de preguntas Abiertas a estudiantes.

Tabla 7. Resultados pregunta # 1 de cuestionario.

¿Qué tipo de actividades realizas en la computadora?

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“Profe, el computador lo uso solamente de vez en cuando para jugar, pero más para hacer tareas de consultas que deja la profesora”.
Entrevistado # 2	-“Yo utilizo el computador todos los días para hacer consultas del colegio y con eso hago las tareas que me dejan y los fines de semana para jugar.”
Entrevistado # 3	-“Profe yo el computador lo utilizo los fines de semana cuando están todos en la casa porque no lo sé usar bien entonces <u>busco</u> juegos y escucho música”.
Entrevistado # 4	-“El computador lo uso para ver videos, para escuchar música, descargar juegos, hablar por la cámara... y también a veces para las tareas”.
	-“Yo utilizo el computador solo para jugar profe, no lo sé usar para

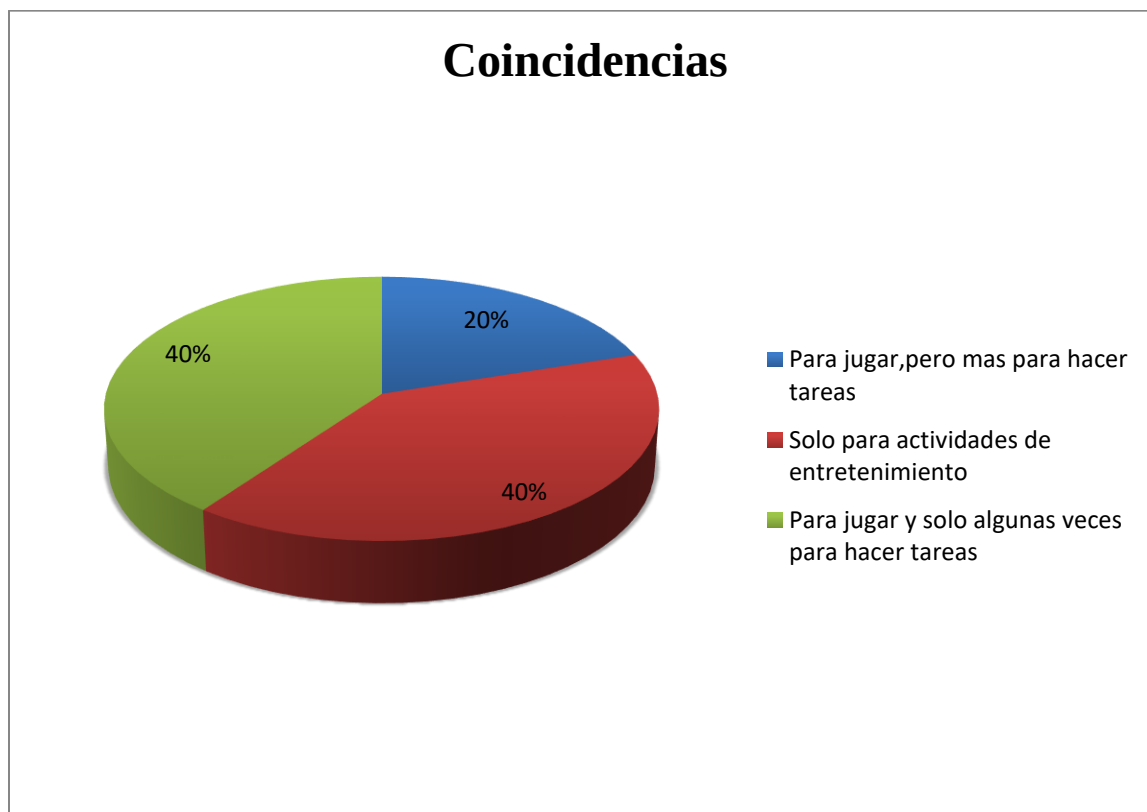
Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Entrevistado # 5 otra cosa”.
- Entrevistado # 6 -“Profe la verdad yo uso el computador para las tareas y para repasar a veces pero más me gusta escuchar música y descargar algunos juegos”
- Entrevistado # 7 -“Pues profe yo el computador lo se usar en la parte de los juegos porque las tareas me las busca mi mamá”.
- Entrevistado # 8 -“El computador yo lo se utilizar bien, descargo juegos y se utilizar YouTube y tengo un Facebook”.
- Entrevistado # 9 -“Yo utilizo el computador para las tareas cuando son muy difíciles y el resto de las veces para otras cosas...busco videos de reggaetón, los descargos o me pongo a ver los Simpson”.
- Entrevistado # 10 -“Profe el computador yo lo se usar para ver videos en YouTube, abro mi Facebook para subir fotos ... a veces porque a mi mama no les gusta que lo abra mucho, descargo juegos ... y a veces busco cosas para repasar lo de las clases del colegio”.

Tabla 8. *Coincidencias respuestas de pregunta # 1*

Coincidencias
• Los entrevistados 1 y 2 coinciden con que realizan actividades de juego o entretenimiento muy de vez en cuando pero en su mayoría usan el computador para desarrollar las tareas escolares. • Los entrevistados 3, 5, 7 y 8 manifiestan usar el computador solo para fines de entretenimiento tales como escuchar música, ver videos, jugar, Etc. • Los entrevistados 4, 6, 9 y 10 manifiestan usar el computador para hacer tareas de vez en cuando pero es evidente que más lo utilizan para fines de entretenimiento.

Ilustración 8. *Coincidencias respuestas pregunta # 1 de cuestionario.*



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 9. Resultados pregunta # 2 de cuestionario.

¿Utilizas el computador solo o en compañía de tus padres o adultos?

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“El computador lo utilizo todas las tardes para hacer las tareas y me ayuda mi mamá, ella me ayuda a buscar los temas y me explica por si ella no está y las tengo que hacer sola.”
Entrevistado # 2	-“Profe yo utilizo el computador con <u>mi abuela</u> que es la que se queda conmigo, ella me pone a hacer todas las tareas y cuando termino me lo hace apagar, ya los fines de semana que está mi mama todo el día si me dejan jugar en el computador un rato”.
Entrevistado # 3	-“Profe como yo casi no se usar el computador entre semana no lo utilizo, el fin de semana me lo prende mi primo y me pone juegos que el descarga y de ahí yo lo uso solo hasta que le digo que me lo apague”.
Entrevistado # 4	-“El computador yo lo utilizo sola, como mi mami se fue el otro año para chile me lo compro y me enseño a manejarlo”.
Entrevistado # 5	-“Pues profe en mi casa ni hay computador, entonces yo utilizo

el de donde mi madrina para jugar, allá me toca usarlo solo.”

Entrevistado # 6

-“A veces me ayuda una Tía y hay hago las tareas porque como mi mamá trabaja en Satinga y mi abuela no sabe de computadores del resto si lo uso yo solo para jugar.

Entrevistado # 7

...En mi casa no hay computador y como mi mamá trabaja vendiendo fruta donde mi Tía Ofelia, entonces yo por las tardes voy donde Erika (Entrevistada # 8)... porque allá si hay de todo lo que manda la abuela de ella de Italia, allá jugamos solos todo el día en el computador.

Entrevistado # 8

Profesora en mi casa no mantiene gente yo vivo no más con mi mamá y ella sale a hacer muchas vueltas, pero yo como ya estoy grande mi abuela me mando de Italia para un computador y yo lo se manejar sola, con Jair (entrevistado # 7) lo usamos todos los días.

Entrevistado # 9

A veces cuando las tareas son difíciles mi Mamá me ayuda del resto solo.

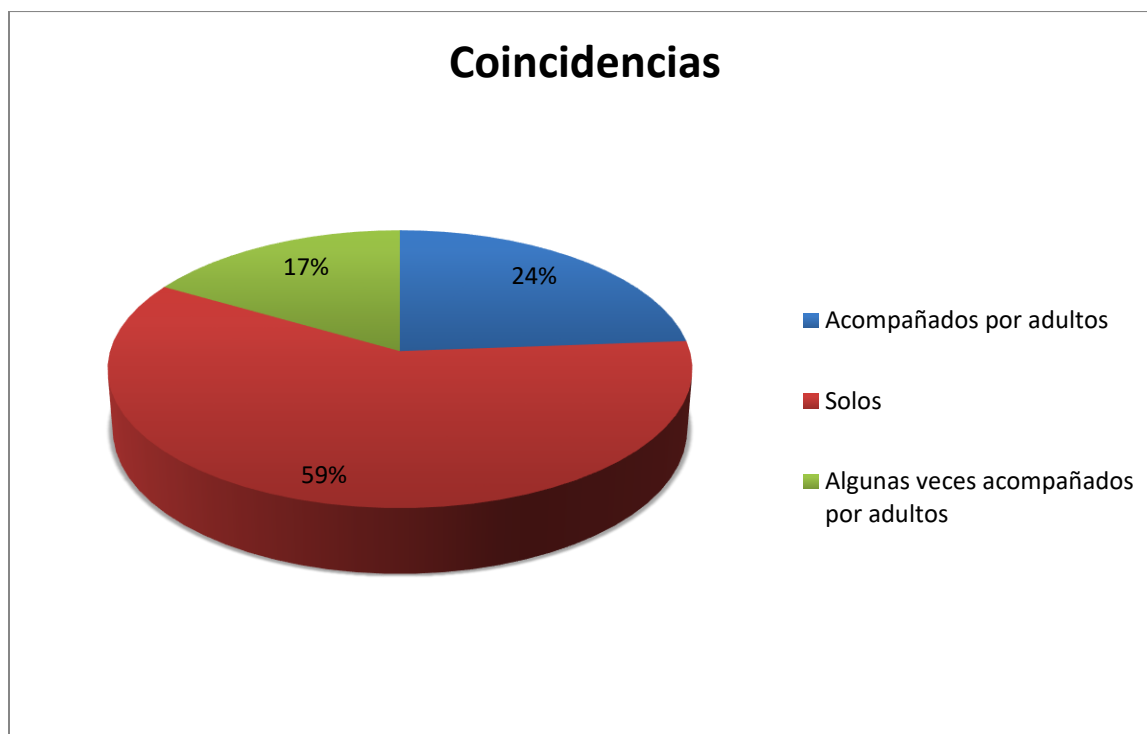
Entrevistado # 10 De vez en cuando me ayuda mi mamá o mi papá cuando viene y me ayudan a buscar cosas del colegio, del resto si yo lo uso solo.

Tabla 10. *Coincidencias respuestas de pregunta # 2.*

Coincidencias
• Es notorio que los entrevistados 1 y 2 coinciden con el hecho de que usan el computador en compañía de un adulto que los guía principalmente en desarrollar sus labores escolares. • Los entrevistados 3, 4, 5, 7 y 8 manifiestan dar uso de los computadores solos inclinándose principalmente por actividades de entretenimiento dejando de lado sus actividades escolares. • Los entrevistados 6, 9 y 10 coinciden en que algunas veces son apoyados por adultos

pero en su mayoría del tiempo hacen uso de los computadores solos.

Ilustración 9. Coincidencias respuestas pregunta # 2 de cuestionario.



Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 11. Resultados pregunta # 3 de cuestionario.

¿Sabes si en tu escuela existen herramientas tecnológicas como computadoras, video bean, Tablets, Etc. y para que se usan?

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“Profe aquí antes había sala hasta cuando estábamos en segundo pero el año pasado se dañaron los computadores ya de viejos, ahora hay uno solo que compraron y no lo usan mucho, porque el rector dice que hay que prestárselo a los profesores solamente.”
Entrevistado # 2	-“En el colegio hay un solo computador pero no lo están dejando usar porque es para que los profesores busquen cosas que necesitan para dar clases.”
Entrevistado # 3	-“Aquí hay un computador pero a nadie lo dejan usar eso. Lo mismo que si no hubiera”
Entrevistado # 4	-“Casi no hay mucho... el otro día compraron un computador de mesa pero no se puede usar y ahora que llego el profesor Andrés a él le toca dar la clase en el computador de él.”
Entrevistado # 5	-“Desde el año que paso que yo entre aquí han comprado un solo

computador y con eso no han enseñado todavía”

- Entrevistado # 6 -“Hay un computador de mesa en la sala pero no lo dejan prender y ahora el portátil que trajo el profesor Andrés.”
- Entrevistado # 7 -“El profesor de sistema trae el portátil de él, porque en la sala hay uno solo y así no nos sirve, ese que hay allá yo creo que ya también se va a dañar ya”.
- Entrevistado # 8 -“Profe en este colegio han comprado un computador solamente y para nada porque casi no lo prenden, yo por eso prefiero lo mío en mi casa”.
- Entrevistado # 9 -“Hay un computador que ni lo dejan prender ahora es que llego profesor de sistema otra vez y trae un portátil”.
- Entrevistado # 10 -“Pues...antes había una sala y todo eso se dañó, ahora mantiene cerrada con un solo computador, el rector dijo que no lo usáramos nosotros hasta que compraran más para dar clase en la sala”.
-

Tabla 12. *Coincidencias respuestas de pregunta # 3.*

Coincidencias
• Todos los niños coinciden en que la escuela no cuenta con suficientes herramientas tecnológicas debido a que hay un solo computador de mesa que se utiliza poco y el portátil que ha sido facilitado por el nuevo docente de Sistemas.

Ilustración 10. *Coincidencias respuestas pregunta # 3 de cuestionario.*



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 13. *Resultados pregunta # 4 de cuestionario.*

¿Tu maestra utiliza la computadora u otras herramientas tecnológicas para desarrollar actividades en clases?

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“Algunas veces ha traído el videobean a clases pero no más como 3 veces ahora que llego el profesor nuevo porque no había computador.”
Entrevistado # 2	-“Solo 2 veces vimos videos”.
Entrevistado # 3	-“No hay computadores en la escuela profe, solo como 2 veces vimos videos y en estos días”.
Entrevistado # 4	-“Poquitas veces profe no más como 2 o 3 veces para ver videos, lo que toca hacer en computador lo dejan para la casa.”
Entrevistado # 5	-“Como aquí no hay computadores solamente hemos visto unos videos 2 veces.”
Entrevistado # 6	-“Aquí es muy poco lo que se usan esas cosas profe como 2 veces en todo el año.”
Entrevistado # 7	-“Profe la verdad no aquí nunca utilizan ni computadores, la otra

	semana yo me enferme y me dijeron que habían visto unos videos”.
Entrevistado # 8	-“Yo nunca he estado en una clase que utilicen tecnología, la semana que paso mi mamá no me pudo mandar a clases y hay disque vieron videos pero no creo que sea verdad”.
Entrevistado # 9	-“...La profesora no nos puede llevar a la sala porque no hay computadores, pero en estos días como 3 veces vimos videos”.
Entrevistado # 10	-“Esas cosas aquí nunca se usan hemos visto videos 2 veces y eso que porque el profesor presto el computador”.

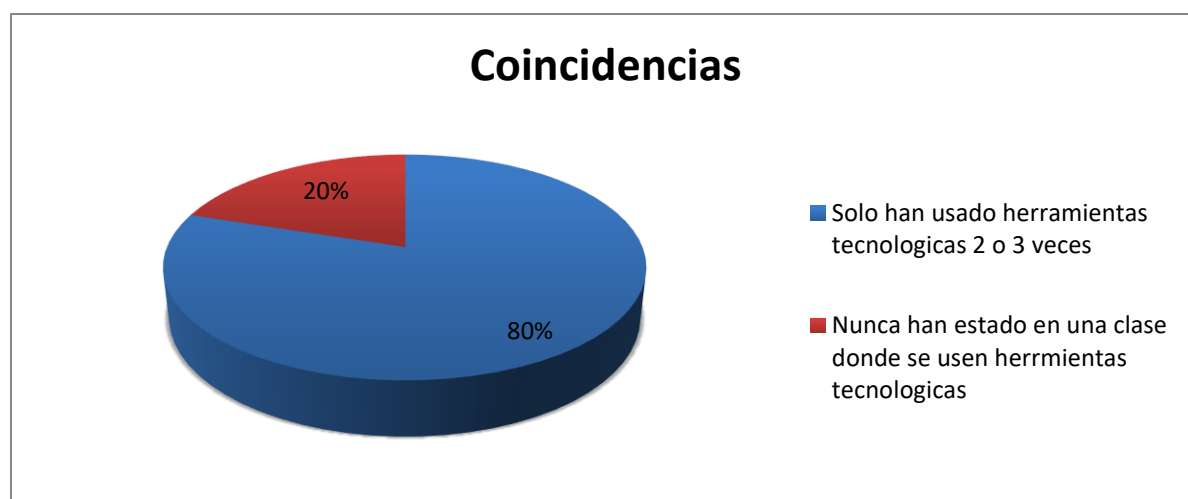
Tabla 14. *Coincidencias respuestas de pregunta # 4.*

Coincidencias
Los entrevistados 1,2,3, 4, 5,6,9 y 10 coinciden en que solo se han utilizado herramientas tecnológicas en escasas 2 o 3 ocasiones debido a que en el plantel

educativo no hay los suficientes recursos.

- Los entrevistados 7 y 8 aseguran que nunca han utilizado herramientas tecnológicas en clases debido a que las escazas dos o tres veces (los estudiantes no se ponen de acuerdo en este aspecto) que sus compañeros aseguran que vieron videos ellos no estuvieron presentes.

Ilustración 11. Coincidencias respuestas pregunta # 4 de cuestionario.



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 15. Resultados pregunta # 5 de cuestionario.

¿Te gustan las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?

Entrevistado	Respuesta
--------------	-----------

- Entrevistado # 1 -“Me gustan mucho porque en las clases de Ciencias Naturales aprendemos todo sobre los temas que tienen que ver con animales, la naturaleza y el cuerpo de los humanos, además a mí me va bien en esa materia”
- Entrevistado # 2 -“Me gustan mucho porque los temas son muy interesantes y a mí me gusta mucho aprender sobre los animales y todo el medio ambiente, además los temas los entiendo bastante”.
- Entrevistado # 3 -“No profe no me gusta esa materia, porque no la entiendo.”
- Entrevistado # 4 -“Me gusta la materia profe pero no tanto porque a veces hay temas muy difíciles entonces como no entiendo las tareas esas no las hago”.
- Entrevistado # 5 -“No me gusta porque me está yendo mal ni me gustan los temas son duros de entender”.
- Entrevistado # 6 -“Me gusta pero no mucho porque los trabajos que dejan son difíciles y como mi abuela a veces no me puede ayudar con los trabajos, cuando no viene mi tía no los traigo y pierdo la nota”.

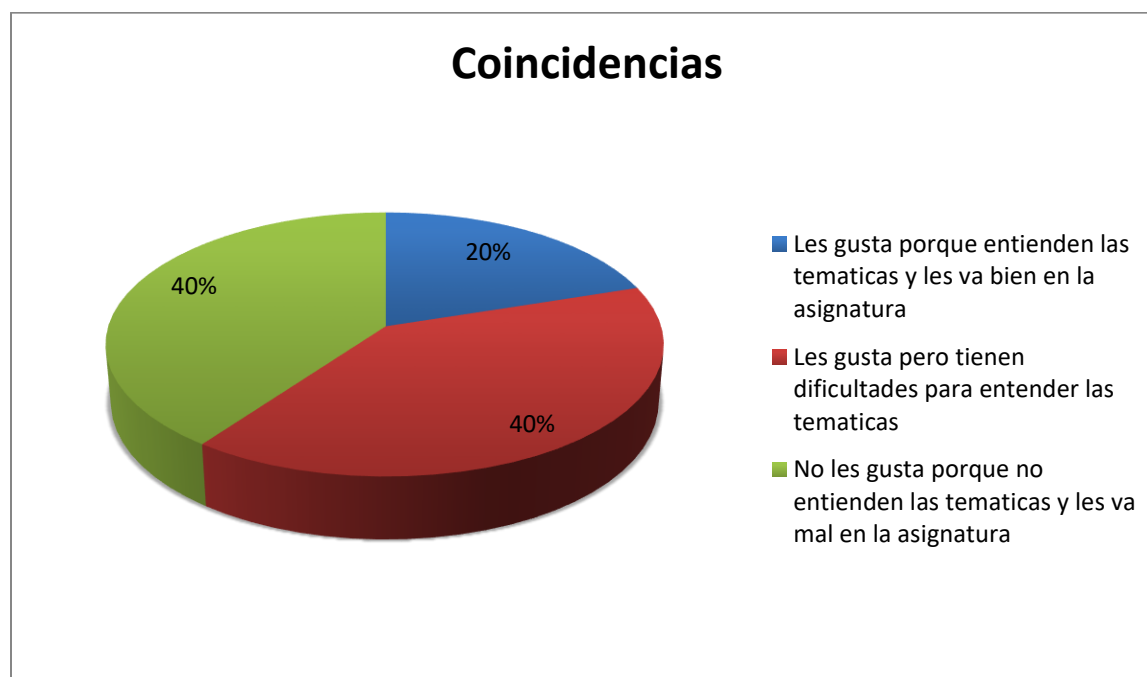
Entrevistado # 7	-“No Profe esa materia es muy aburrida y como es difícil a veces los trabajos cuando voy a hacerlos donde Erika (entrevistada 8) no los entendemos”.
Entrevistado # 8	-“...No esa materia no la entiendo, no me gusta es aburrida y me no me va muy bien, yo no hago esos trabajos porque la profesora deja temas muy largos y yo mantengo sola no hay gente que me ayude a hacer tarea.”
Entrevistado # 9	-“Me gusta un poquito la materia pero hay unos temas que son muy difíciles y no los estoy entendiendo bien”
Entrevistado # 10	-“Pues a veces me gusta y a veces no porque hay dejan unos trabajos muy largos y no los hago bien porque son duros”.

Tabla 16. *Coincidencias respuestas de pregunta # 5.*

Coincidencias

- Los entrevistados 1 y 2 coinciden en que le gusta la materia de Ciencias Naturales porque les atrae las temáticas y además comprenden muy bien esta asignatura.
 - Los entrevistados 3, 5, 7 y 8 coinciden en que definitivamente no les gusta la materia debido a que se les dificulta entender las temáticas.
 - Los estudiantes 4,6,9 y 10 coinciden en que les gusta poco la materia porque los temas son interesantes pero tienen dificultades con algunas temáticas porque algunas veces tienen inconvenientes y no llevan las respectivas tareas o no estudian para las evaluaciones.
-

Ilustración 12. Coincidencias respuestas pregunta # 5 de cuestionario.



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 17. *Resultados pregunta # 6 de cuestionario.*

¿Qué entiendes sobre el tema de la célula?

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“Ese tema lo vimos hace poquito profe, la célula es la que conforma a todos los seres vivos personas, animales y plantas.”
Entrevistado # 2	-“La célula es la unidad que le da vida a todos los seres vivos.”
Entrevistado # 3	-“... No recuerdo bien...”

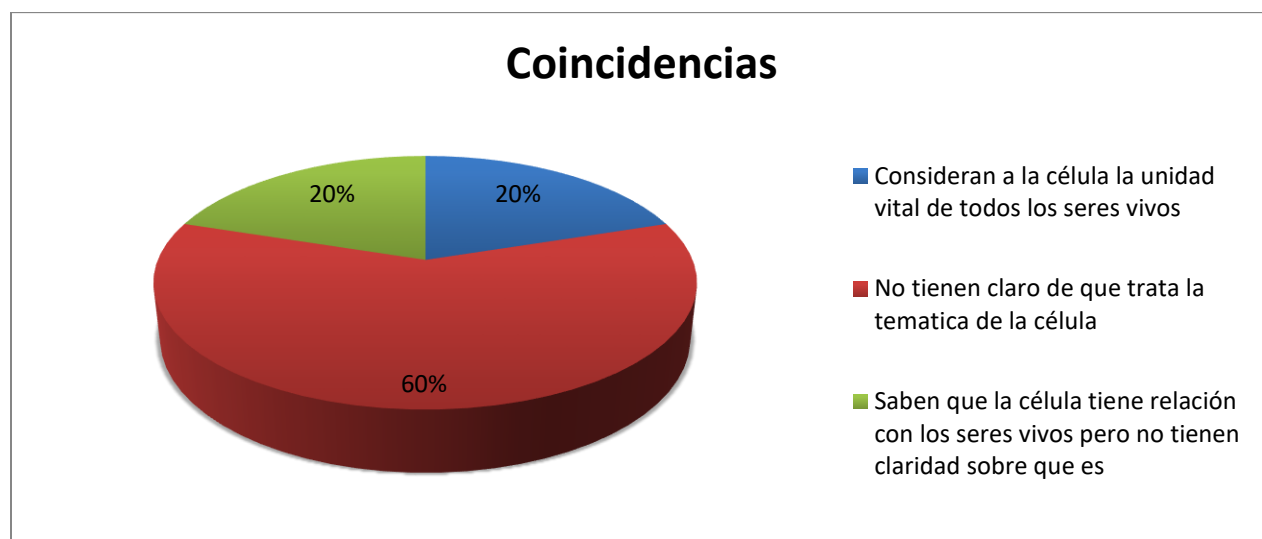
Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Entrevistado # 4	-“Es sobre el cuerpo pero no me acuerdo.”
Entrevistado # 5	-“Profe la verdad a mí en ese tema me fue mal porque no lo entendí.”
Entrevistado # 6	-“La célula es parte de los seres vivos, es importante.”
Entrevistado # 7	-“No entiendo mucho de la célula es un tema difícil profe.”
Entrevistado # 8	-“Ese es uno de los temas que le digo profe que como son tan largos son difíciles de entender.”
Entrevistado # 9	-“Pues hasta ahora he entendido que es parte de los seres vivos.”
Entrevistado # 10	-“Ese tema no lo entendí bien... se me olvido lo que es la célula.”

Tabla 18. *Coincidencias respuestas de pregunta # 6.*

Coincidencias
• Los entrevistados 1 y 2 coinciden en que la célula es la unidad vital de todos los seres vivos. • Los entrevistados 3,4,5,7, 8 y 10 no tienen claro de que trata la temática de la célula • Los entrevistados 6 y 9 coinciden en considerar a la célula parte de los seres vivos pero tienen claridad en sí de que es la célula.

Ilustración 13. Coincidencias respuestas pregunta # 6 de cuestionario.



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 19. Resultados pregunta # 7 de cuestionario.

¿Al desarrollar este tema en clase anteriormente se ha usado herramientas tecnológicas como Tablet, computadoras, Video bean?

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“No profe se han hecho otras actividades diferentes.”
Entrevistado # 2	-“No como aquí no hay nada de esas cosas es muy difícil.”

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Entrevistado # 3 -“No profe no hemos usado nada de eso “
- Entrevistado # 4 “No profe hicimos otras actividades y nos dejaron como 3 tareas y una evaluación escrita”.
- Entrevistado # 5 -“No usamos nada ni el computador que está aquí en el colegio”.
- Entrevistado # 6 -“No, ninguna de esas cosas porque ni el computador que está aquí lo quisieron prestar”.
- Entrevistado # 7 -“No profe lo que dejaron para utilizar el computador fueron los trabajos para la casa”
- Entrevistado # 8 -“Aquí en el colegio no, dejaron fue unos trabajos para la casa que esos si lo hicimos en computador”.
- Entrevistado # 9 -“Pues en el colegio casi en ningún tema se utiliza tecnología porque como no hay las cosas que se necesitan”.
- Entrevistado # 10 -“No profe lo que se necesitaba computador la profesora lo dejo para la casa aquí pues ella dicto y nos dejó trabajos”.

Tabla 20. *Coincidencias respuestas de pregunta # 7.*

Coincidencias
Todos los estudiantes coinciden con que para desarrollar el tema de la célula nunca se han utilizado herramientas tecnológicas

Ilustración 14. *Coincidencias respuestas pregunta # 7 de cuestionario.*



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 21. Resultados pregunta # 8 de cuestionario.

¿Te gustaría desarrollar actividades pertenecientes al tema de la Célula por medio de la computadora para tratar de comprender mejor el tema?

Entrevistado	Respuesta
Entrevistado # 1	-“Si profe me gustaría porque así de pronto las clases son más interesantes”.
Entrevistado # 2	-“Si a mí me gustaría en la computadora los temas son menos aburridos”
Entrevistado # 3	-“Si profe de pronto así uno no pierde tanto la materia”
Entrevistado # 4	-“Si profe las clases con el computador son más chéveres”.
Entrevistado # 5	-“A mí me gustaría porque aquí nunca vemos clases así “
Entrevistado # 6	-“Si profe para ver si así entendemos bien.”

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Entrevistado # 7

-“Claro profe así los que no tenemos computador entendemos de una vez acá en el colegio”

Entrevistado # 8

-“Pues si me gustaría porque uno tiene computador en la casa pero no es igual, mejor es acá entender de una vez para los exámenes”

Entrevistado # 9

-“Si será chévere y así las tareas son menos aburridas porque siempre dejan lo mismo y uno se aburre”

Entrevistado # 10

-“Si profe claro así uno entiende el tema más rápido y no le dejan a uno esas tareas largas para buscar en el computador en la casa”

Tabla 22. *Coincidencias respuestas de pregunta # 8*

Coincidencias
• Todos los estudiantes están de acuerdo con que les gustaría usar las TIC para desarrollar la temática de la célula ya que consideran que con el uso del computador las clases se tornaran más divertidas e interesantes

Ilustración 15. *Coincidencias respuestas pregunta # 8 de cuestionario.*



Fuente: *Elaboración propia*

Resultados entrevista estructurada a docente.

Docente: Mariella Bonilla Mosquera. –Encargada del área Ciencias Naturales en el grado Cuarto.

Tabla 23. *Resultados entrevista estructurada.*

Pregunta	Respuesta
Pregunta # 1: Para usted, profesor(a), ¿qué significan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)?	Para mí las TIC son medios o también podría llamarlas herramientas que sirven tanto para almacenar como para propagar diferentes tipos de datos e información, de tal forma que al ser editada dicha información pueda ser productiva en diferentes ámbitos entre los cuales se encuentra el ámbito educativo.
Pregunta # 2: ¿Su salón de clases o Institución cuenta con medios tecnológicos? ¿Desarrolla usted sus clases utilizando dichos medios?	No, en estos momentos la institución no cuenta con medios tecnológicos debido a escasez de recursos económicos, hace un año y medio más o menos, los equipos de cómputo se dañaron y no se han podido reemplazar porque se ha invertido en otras necesidades de la institución y como el sector es de un estrato bajo hemos acordado con los directivos y otros profesores no pedir ayuda a los acudientes, con algunas gestiones hechas se ha comprado un computador y se pretende comprar al menos 3 finalizando este año.

Pregunta # 3: ¿Con qué frecuencia hace uso de medios tecnológicos para apoyar su labor docente?

Diría penosamente señorita que nunca, usted entenderá que sin medios tecnológicos no hay como hacer uso de tecnología en la institución, recientemente llego un docente nuevo al colegio y con él se están haciendo pequeñas labores para empezar a poner a los niños a ver mínimamente videos de algunos temas en el computador del docente pero se hace muy difícil.

Pregunta # 4: ¿La utilización de los medios tecnológicos, que la institucion ha puesto a su disposición ha contribuido a mejorar la impartición de sus clases? ¿Cómo?

La institucion no ha puesto medios tecnológicos a disposición de docentes hasta el momento pero es entendible que no los hay, por eso te comento con el docente nuevo se ha llegado a la decisión de buscar la forma que en un promedio de 3 meses cada docente traiga su portátil como él lo hace, eso sí, ya cada cual se encargara de cómo darle uso en la clase.

Pregunta # 5: ¿Cómo es el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC?

Me atrevo a decir que tengo un buen manejo de las TIC, no diría que excelente porque no soy una profesional en informática pero yo soy normalista y se nos formó con conocimientos básicos de informática, después estudie en una academia un año informática antes de ingresar a esta

institución, cuando aquí estaba la sala de informática yo me desenvolvía muy bien desarrollando mis clases pero como le he comentado a los otros docentes, aquí lo que está faltando son recursos e ideas alternativas ante esa falta de recursos porque habilidades si tenemos los docentes y hasta los mismos niños, algunos de ellos saben mucho de informática.

Pregunta # 6: ¿Cómo es la confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente al grupo?

Claro, siento buena confianza al usar los medios porque como le digo conocimientos los hay.

Pregunta # 7: ¿Utiliza las TIC al impartir las clases de Ciencias Naturales? ¿Cómo? ¿Qué otro recurso utiliza y cómo?

Claramente no porque no hay elementos tecnológicos pero se desarrollan todos los temas correspondientes, trato de utilizar otros recursos como libros, dibujos, rompecabezas sobre el tema, los ponemos a hacer glosarios y obviamente se evalúa.

Pregunta # 8: Del contenido de la asignatura de Ciencias Naturales

Diría como docente que en ciencias Naturales hay temas específicos que necesitan desarrollarse por medio de las TIC

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

que imparte, ¿cuáles son los temas como el sistema solar, el átomo y la Célula debido a que con o subtemas que, a su estos temas podemos usar términos descriptivos, realizar consideración, deben apoyarse más dibujos, explicar; pero, es muy difícil lograr que el estudiante en el uso de TIC para su mejor comprenda o logre definir por lo menos un elemento que no comprensión por parte de los puede visualizar a simple vista, algunos temas como las alumnos? ¿Por qué? plantas o los animales en realidad me han resultado muy fáciles desarrollar sin un computador, le explico yo a ellos les puedo traer una planta real y ellos saben que es y para qué sirve los mismo un animal, pero como traigo un átomo, como traigo un planeta y como traigo la célula, si les traigo un dibujo ellos muchas veces no logran entender la relevancia del elemento y como no hay laboratorio aún más difícil.

Pregunta # 9: ¿Te gustaría buscar estrategias para utilizar con más frecuencia las TIC en las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?

Si claro eso es lo que necesita la institución en general ideas alternativas para incluir las TIC, específicamente en Ciencias en los temas que ya le mencione creo que se deben utilizar. Para ellos un video o un tutorial es de gran ayuda como ellos están pequeños eso capta la atención y así aprenden más.

9. Análisis de resultados.

Tabla 24. *Análisis de coincidencias de respuesta-cuestionario a estudiantes*

Pregunta	Coincidencia	Relacionamiento
Pregunta 1	Coincidencia 1	La coincidencia número 1 de la pregunta 1 (ver tabla 8) se relaciona con la coincidencia 1 de la pregunta número 2 (ver tabla 10), así mismo con la coincidencia 1 de la pregunta 5 (ver tabla 16) y la 1 de la pregunta 6 (ver tabla 18). Determinando de esta manera que los niños que usan la computadora en la mayoría del tiempo para hacer sus debidos deberes escolares están acompañadas de sus padres, por consiguiente comprenden las temáticas de las ciencias Naturales y tienen un conocimiento básico sobre célula.

Pregunta 1	Coincidencia 2	La coincidencia número 2 de la pregunta 1 (ver tabla 8) se relaciona con la coincidencia 2 de la pregunta número 2 (ver tabla 10), así mismo con la coincidencia 2 de la pregunta 5 (ver tabla 16) y la 2 de la pregunta 6 (ver tabla 18). Determinando que la mayoría de los estudiantes que solo usan el computador para fines de entretenimiento igualmente carecen de la guía de un adulto para su uso por consiguiente no entienden las temáticas de Ciencias Naturales y a su vez no son capaces de definir la célula.
------------	----------------	---

Pregunta 1	Coincidencia 3	La coincidencia número 3 de la pregunta 1 (ver tabla 8) se relaciona con la coincidencia 3 de la pregunta número 2 (ver tabla 10), así mismo con la coincidencia 3 de la pregunta 5 (ver tabla 16) y la 3 de la pregunta
------------	----------------	---

6 (ver tabla 18). Determinando de esta manera que los estudiantes que están utilizando la computadora solo de vez en cuando para hacer tareas tienen un apoyo poco constante por parte de un adulto para su uso y en consecuencia aunque se sienten atraídos por las temáticas de Ciencias Naturales se les dificulta su comprensión y por consiguiente el conocimiento que tienen sobre la célula es muy vago.

Pregunta 3

Coincidencia 1

La coincidencia 1 de la pregunta número 3 (ver tabla 12) tiene relación con la coincidencia 1 y 2 de la pregunta número 4(ver tabla 14) y a su vez con la coincidencia 1 de la pregunta 7(ver tabla 20). Evidenciando que debido a la escasez o mejor aún ausencia de equipos tecnológicos conlleva a que la

docente prácticamente no haya utilizado herramientas tecnológicas en el aula de clases para desarrollar el tema de la célula.

Tabla 25. *Análisis de coincidencias de respuestas-Entrevista a docente.*

Pregunta	Coincidencia	Relacionamiento
Preguntas 2, 3,4 y 7	Coinciden con la pregunta 3, 4 y 7 del cuestionario realizado a los estudiantes.	Se puede evidenciar mediante la respuesta de la docente a las preguntas 2,3,4 y 7(ver tabla 23) que hay un amplia relación con la pregunta 3 y 4 (ver tabla 12 y tabla 14) y su vez a la pregunta 7 (ver tabla 20) realizada a los estudiantes, conforme a las respuestas se puede aseverar que debido a la ausencia de recursos tecnológicos en el plantel la docente no ha podido dar uso a las

TIC en las clases de Ciencias Naturales ni de otras asignaturas y de esta misma forma los estudiantes no han tenido la oportunidad de relacionar el contenido temático de la célula con actividades enmarcadas en el uso del computador.

Pregunta 8 y pregunta 9.	Coinciden con las preguntas 5,6,7 y 8 del cuestionario realizado a los estudiantes	Se puede evidenciar mediante las respuestas de la docente a las preguntas 8 y 9 (ver tabla 23) que hay una relación con las preguntas 5, 6,7 y 8 (ver tablas 16, 18, 20 y 22). Desde esta respuestas se puede rescatar que la docente tanto como asegura que el tema de la célula es uno de los cuales se debe apoyar mediante las TIC, también plantea que sería necesario buscar estrategias para implementar las TIC en la
---------------------------------	---	--

institucion debido a que la ausencia de recursos no le permite hacer uso de la tecnología en los procesos de enseñanza, desde la mirada de los estudiantes podemos ver igualmente que los estudiantes presentan un gran interés por aprender el tema de la célula, aunque hasta ahora es una temática que se les ha dificultado su comprensión por diferentes aspectos, así mismo, manifiestan que les gustaría que los docentes usaran las TIC para impartir las clases sobre todo en la asignatura de Ciencias Naturales ya que la tecnología capta más su atención.

Hallazgos

Mediante el análisis de las respuestas arrojadas por el cuestionario realizado a los estudiantes y las respuestas brindadas por la docente en la entrevista se han encontrado los siguientes hallazgos mediante los cuales se trabajará la cuarta etapa de la investigación:

1. Los estudiantes necesitan que se les guíe hacia el uso adecuado que le deben dar a las TIC implementándolas en el ámbito académico.
2. La institución tiene una clara problemática de ausencia de recursos tecnológicos.
3. Se puede ver la poca claridad que tienen los estudiantes frente al tema de la célula.
4. Es necesario buscar ideas alternativas para incluir la tecnología en las clases de Ciencias Naturales.

A partir de los hallazgos arrojados por los análisis de resultados se realizó la etapa 4 que consiste en diseñar y desarrollar la herramienta didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza del concepto célula:

10. Etapa 4: Diseño de hipermedia

Esta etapa se desarrolla mediante una serie de actividades que se implementan en el grado cuarto de básica primaria a partir del diseño de una hipermedia utilizando los programas: power point, Jcllic Y Microsoft Word.

Ilustración 16 .Página principal hipermedia sobre la célula.

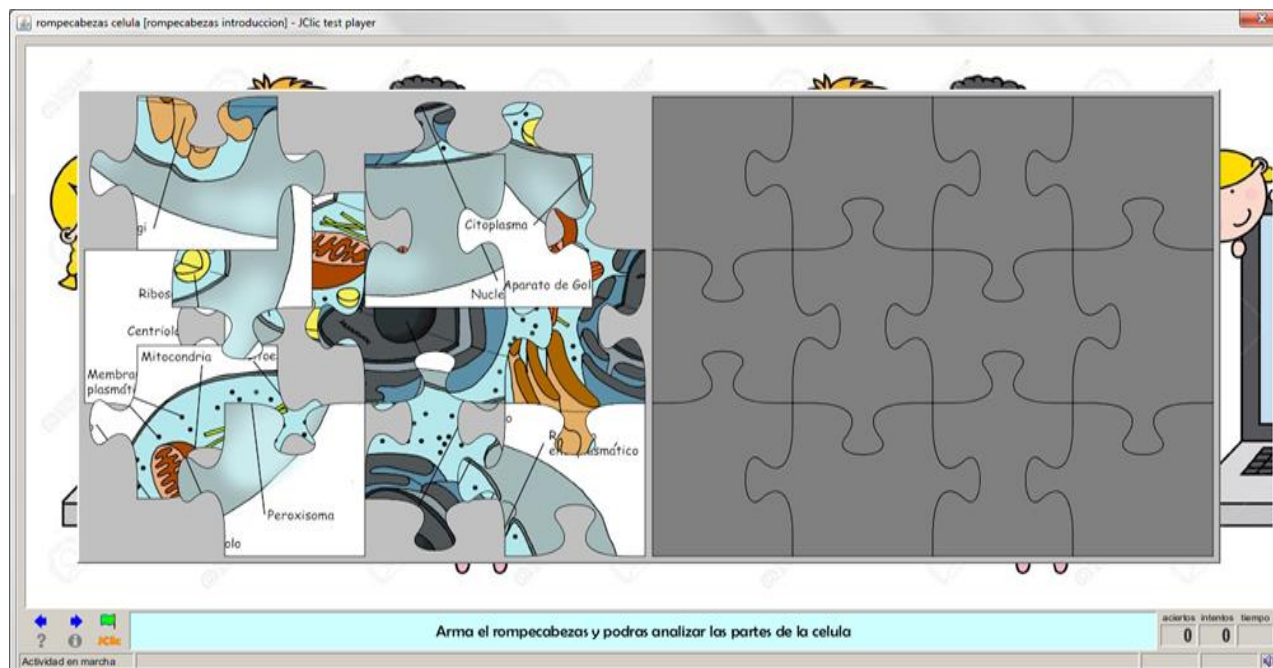


Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 26. Descripción primera actividad de etapa 4.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Introducir a los estudiantes a recodar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en torno al tema célula.	1 hora	Esta actividad consiste en la realización de un rompecabezas de la célula con todas sus partes, este juego interactivo lo realizan los estudiantes en el software educativo por medio del programa Jclic, el cual brinda la oportunidad de repetir la actividad y también verificar el nivel de dificultad al realizarla, posterior a esta actividad responderán de forma verbal ¿qué sabes sobre la célula?

Ilustración 17. Rompecabezas interactivo: primera actividad de etapa 4.



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 27. Descripción segunda actividad de etapa 4.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Concretar el porcentaje de 1 hora conocimiento previo sobre el tema de la célula que tiene los estudiantes.		Esta actividad consiste en un juego interactivo donde el estudiante unirá una frase sobre la célula a la imagen correcta que describe la frase, el programa utilizado (JClic) arrojara que cantidad de aciertos y de fallos ha tenido

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

el estudiante así se podrá
analizar si el estudiante tiene
algunas ideas sobre el tema a
tratar.

Ilustración 18. *Ejercicio de relacionamiento: Segunda actividad de etapa 4.*

ESCOGE LA CORRECTA [IDEAS PREVIAS CELULA] - JClic test player

En el se guardan los genes y toda la informacion celular	todos los organismos estan compuestos por ella	realiza la fotosintesis en la celula vegetal			
no contiene una membrana que la proteja	son todas aquellas que contienen una membrana que protege el nucleo	sirven para digerir materiales externos y estan formados principalmente por el aparato de golgi y el reticulo endoplasmatico.			

arrastra la imagen correcta al texto que la describe

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 0

Actividad en marcha

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 28. Descripción tercera actividad etapa 4.

objetivo	Tiempo	Descripción
lograr que los estudiantes comprendan la importancia de la célula y sus partes por medio de la incentivación de sus sentidos como	2 horas	Esta actividad consiste en un cine foro que se desarrollara con 2 videos sobre la funcionalidad de la célula en el cuerpo humano, cada estudiante podrá ver repetidas veces los videos para comprenderlos con facilidad y finalmente se utilizara un espacio de media hora para que expongan y se discuta lo que comprendieron entorno a los videos.

Ilustración 19. Cine foro interactivo: Tercera actividad de etapa 4.



Fuente: *Elaboración propia*

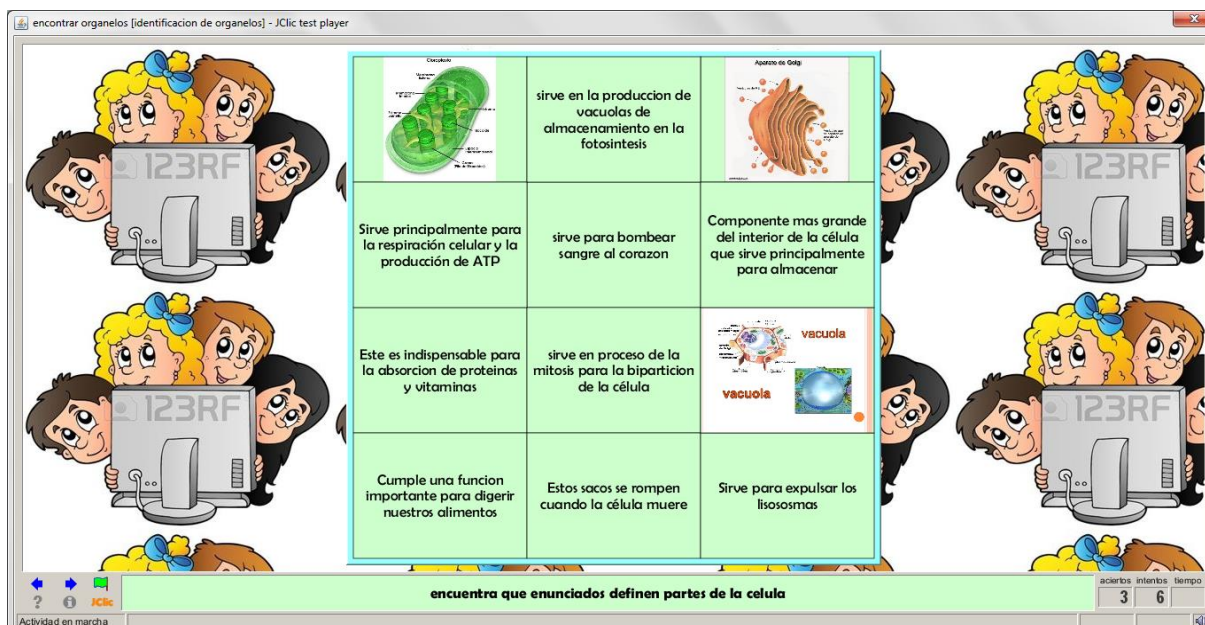
Tabla 29. Descripción cuarta actividad de etapa 4.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Lograr que los estudiantes comprendan la importancia de los organelos en el funcionamiento de la célula	1 hora	Los estudiantes leerán y analizaran un documento inmerso en el software sobre los organelos de la célula y posteriormente se realizara un conversatorio para aclarar las dudas sobre este, posterior a esto realizaran una actividad interactiva de identificación

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

donde se les dará unas pistas y ellos deberán seleccionar solo las definiciones que corresponden a los organelos de la célula y si es correcto aparecerá la imagen correspondiente

Ilustración 20. Ejercicio interactivo de identificación: Cuarta actividad de etapa 4.



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 30. Descripción quinta actividad etapa 4.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Desarrollar una comprensión concreta en los estudiantes sobre porque es indispensable la célula y que funciones cumple.	2 horas	Esta actividad consiste en hacer una lectura inmersa en el software educativo sobre las 3 funciones principales que cumple la célula en un organismo, posteriormente se hará un debate con algunas preguntas proporcionadas por el docente (o practicante) y finalmente una explicación bastante detallada sobre el tema en cuestión.

Ilustración 21. Texto interactivo y debate. Quinta actividad de etapa 4.



Fuente: *Elaboración propia*

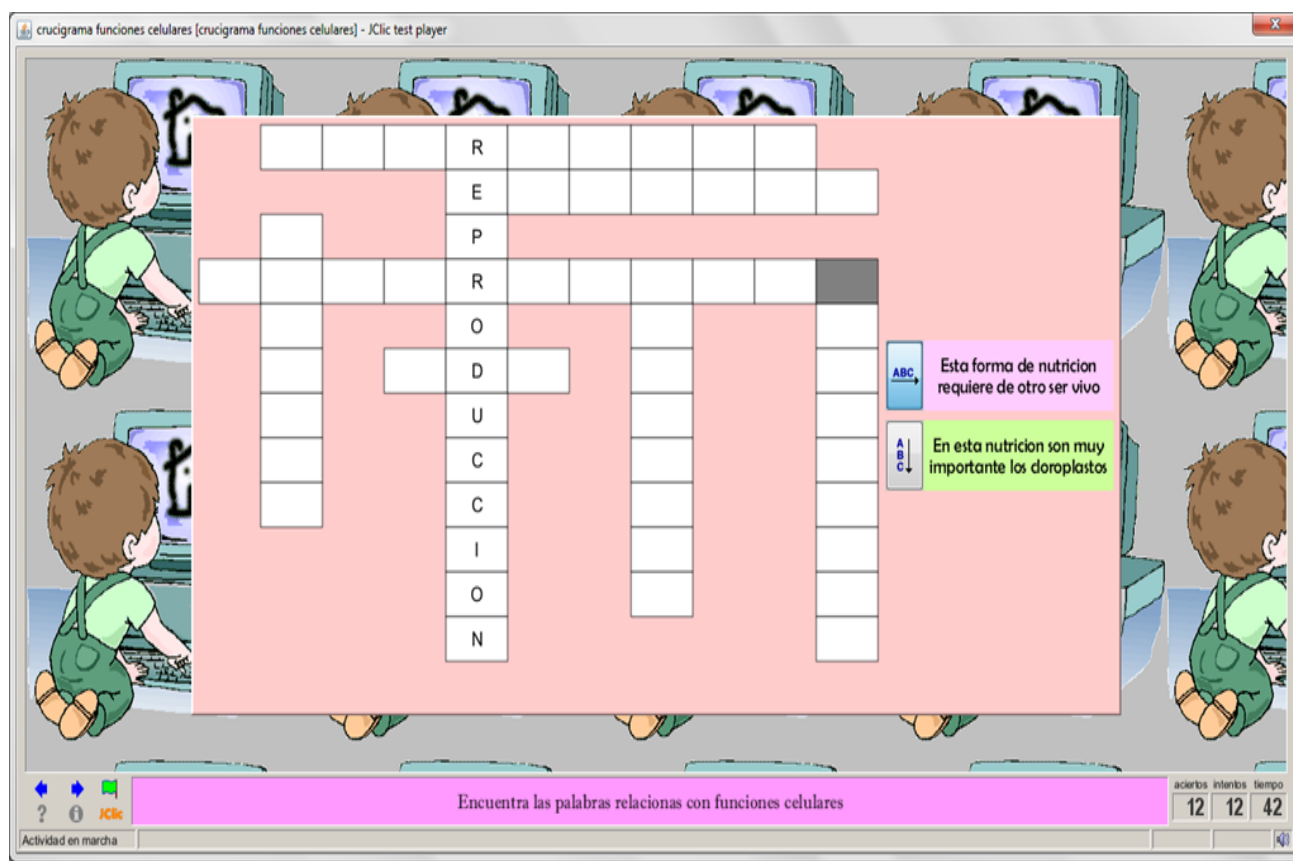
Tabla 31. Descripción sexta actividad etapa 4.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Resaltar los conceptos principales del tema funciones celulares.	1 hora	Esta actividad consiste en la realización de un crucigrama virtual, donde se resaltaran los conceptos principales del tema funciones celulares, posterior a la realización de este cada estudiante deberá decir la importancia de los

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

conceptos encontrados en
dicho crucigrama y plasmarlo
en su cuaderno.

Ilustración 22. *Crucigrama. Sexta actividad de etapa 4.*

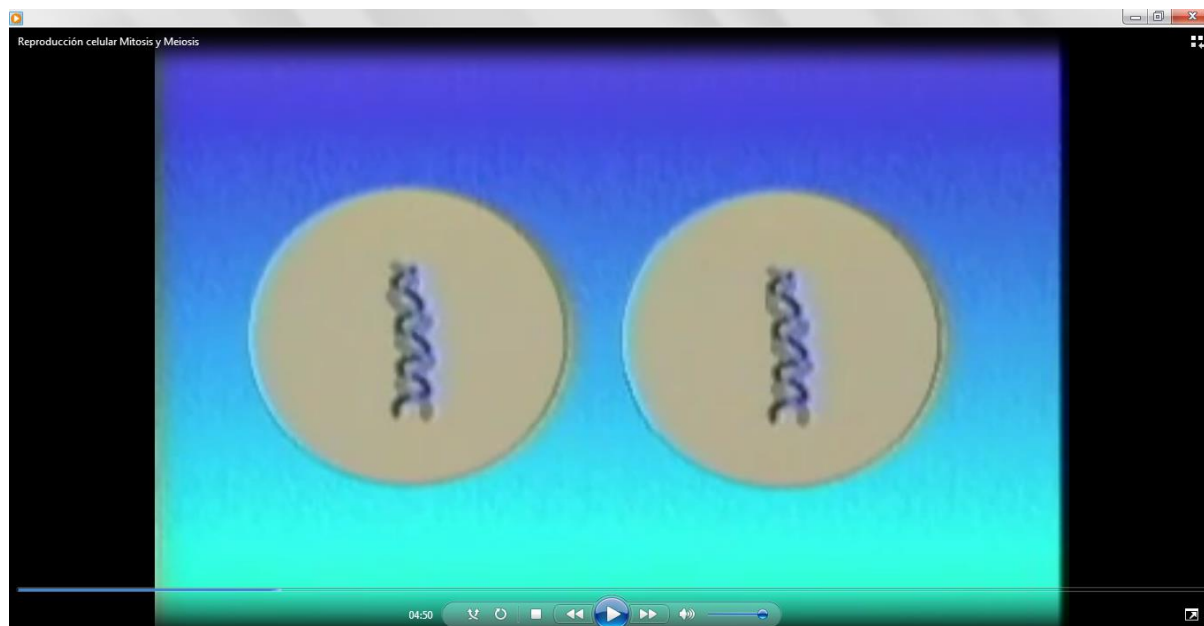


Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 32. Descripción séptima actividad etapa.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Observar, comprender y debatir la reproducción.	y 2 horas	Esta actividad consiste en observar un tutorial que está centrado principalmente en la función de reproducción en la célula posterior a él se hará un debate en torno a este para aclarar las ideas dispersas.

Ilustración 23.Video. Séptima actividad de etapa 4



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 33. Descripción octava actividad etapa 4.

Objetivo	Tiempo	Descripción
Recaltar las diferencias entre mitosis y meiosis.	1 hora	Esta actividad consiste en unir algunas descripciones a la imagen correspondiente ya sea a mitosis o a meiosis, dado que es la última actividad del software educativo los estudiantes posterior a ella tendrán la posibilidad de repetir algunas de las actividades anteriores o plasmar en sus cuadernos los conceptos y definiciones que consideren más relevantes para la comprensión del tema.

Ilustración 24. Actividad de descripción y visualización. Octava actividad de etapa 4.

De células con el mismo número de cromosomas	En esta las células son idénticas a la célula madre	Esto se lleva a cabo en cuatro fases: profase, metafase, anafase y telofase
En esta las células resultantes poseen la mitad de cromosomas de la célula madre	En esta la célula se reproduce duplicando su contenido y luego dividiéndose en dos.	De célula diferente a la célula madre

Diagramas de Mitosis y Meiosis

Une las definiciones a la imagen correspondiente con una línea

Fuente: *Elaboración propia*

11. Conclusiones.

Conforme al objetivo de determinar de qué manera la institución educativa implementa el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias y en base a la realización de una observación no estructurada, se puede concluir que el instituto técnico comercial piloto no está implementando actualmente las TIC en el desarrollo de los procesos educativos, esto se debe a la escasez de recursos tecnológicos presentes en el plantel, aun así, se destaca que la docente de Ciencias Naturales tiene una firme disposición de cambiar esta situación con el desarrollo de propuestas alternativas siendo consciente de que las TIC son una herramienta de apoyo que facilita la comprensión por parte de los estudiantes.

Así mismo, conforme al objetivo de indagar las ideas sobre las TIC que tienen los niños de cuarto de primaria hacia los cuales se orientó esta investigación y en torno a un cuestionario de preguntas abiertas que se ejecutó, se encuentra, que es necesario buscar métodos que contribuyan con la concientización en cuanto al uso de la tecnología dado que es notorio que los estudiantes necesitan entender que las herramientas tecnológicas son elementos no solo para fines de entretenimiento. El uso de las tecnologías de la comunicación y la información en procesos pedagógicos es una alternativa para evitar el mal uso de los computadores, celulares y Tablet que los estudiantes del instituto están haciendo por fuera del plantel, a favor de esta alternativa se pudo analizar que los estudiantes presentan un gran interés en utilizar la tecnología para el aprendizaje de diferentes temáticas, asegurando que con la idea de la utilización de las TIC en el desarrollo de las clases principalmente en temáticas que consideran difíciles en el área de Ciencias Naturales lograrán mayor atención, y mejores resultados.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

Igualmente, se concluye conforme al objetivo de analizar la concepción de la docente de primaria sobre el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias y el análisis de una entrevista estructurada realizada a la docente de cuarto grado de Ciencias Naturales que los docentes del instituto técnico comercial piloto están totalmente capacitados para utilizar las TIC de forma adecuada, se resalta principalmente que la educadora espera encontrar estrategias alternativas para dar uso de la tecnología teniendo en cuenta que actualmente no se ha podido dar uso de estas debido a la ausencia de recursos, así mismo, está de acuerdo en que la aplicación de herramientas en base a el uso de la tecnología les brinda a los estudiantes contextos científicos que en la realidad no están al alcance de los jóvenes y niños, transformando ese desinterés hacia la Ciencias Naturales en una motivación que les permite descubrir vocaciones científicas o tecnológicas.

Además, es importante resaltar que algunos elementos que se utilizaron para la recolección de datos generaron factores que conllevan a aseverar la pertinencia de buscar estrategias que acerquen a los estudiantes al ámbito tecnológico y científico, entre los factores claves que permiten testificar lo anterior se encuentran: la ausencia de herramientas TIC en el instituto, el contexto en que se desenvuelven los estudiantes, teniendo en cuenta que la mayoría aunque tiene acceso a herramientas tecnológicas en los hogares no poseen un debido acompañamiento que les permita vincular dicha tecnología con su desarrollo educativo ; otros por el contrario, no tiene acceso a estas, también, se destaca la habilidad que tiene la docente de Ciencias Naturales del instituto en el uso de herramientas TIC, las falencias que poseen los estudiantes en temáticas principalmente del área de Ciencias Naturales y el gran interés que evidencian los estudiantes por vincular en sus actividades académicas, herramientas tecnológicas; todo lo anterior posibilita a

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

considerar adecuado el diseño de un software educativo basado en el fomento de un aprendizaje significativo crítico del tema la célula.

Basándose en el desarrollo de la etapa 4 que se planteó a partir del objetivo de diseñar una herramienta didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza del concepto célula, la cual consistió en el desarrollo de una hipermedia del tema la célula y que se llevó a cabo desde los resultados arrojados por los diferentes métodos de recolección de datos, gracias a lo anterior, se ha podido corroborar que el uso de las TIC es de gran utilidad a la hora de desarrollar temáticas de gran complejidad sobre todo en el ámbito de las Ciencias Naturales.

Se puede decir que se ha logrado culminar con el objetivo principal de la investigación el cual consistió en elaborar una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico en la enseñanza del concepto célula a través del uso de las TIC en el instituto técnico comercial piloto, esto a partir del diseño de una hipermedia que contribuya al desarrollo de las clases enmarcadas en este tema como material de apoyo para docentes y estudiantes, predominando el hecho evidente de que es pertinente la utilización de herramientas tecnológicas para lograr un aprendizaje significativo crítico.

12. Bibliografía

- Alzogaray, R. (2010). *Historia de las células*. Buenos Aires: Ci Capital intelectual. Recuperado de: <http://www.sapiencia.gov.co>
- Bernheim, C. T. (2008). *La educación superior en América Latina y el Caribe: diez años después de la conferencia mundial de 1998*. Cali-Colombia: Publicaciones UNESCO IESALC.
- Buenaventura, O. M. (2014). *Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de Ciencias Naturales de estudiantes de Quinto Grado de primaria de la institución educativa Campo Valdés*. Medellín: Universidad de Medellín. Recuperado de: <http://repository.udem.edu.co/>
- CABALLER, M. J., & GIMENEZ, I. (1992). Las ideas de los alumnos y alumnas acerca de la estructura celular de los seres vivos. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 10(2), 172-180.
- CABALLER, M. J., & GIMÉNEZ, I. (1993). Las ideas del alumnado sobre el concepto célula al finalizar la educación general básica. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 63-68.
- Cabero, J. (1994). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar*.
- Cabero, J. (2003). Las nuevas tecnologías de la información y comunicación como un nuevo espacio para el encuentro entre pueblos iberoamericanos. *Comunicar*, 159-167.
- Castro, A., & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.
- Cobo, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *zer*, 295-318.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*. Recuperado de: <http://www.ub.edu/ntae/dcaamtd>
- Cuaran, F. A., & Tonguino, Y. M. (S.F). *Explorando las Ciencias Naturales a través de las TIC*. Pasto,(Nariño/Colombia): Facultad de Educación de la Universidad de Nariño. Recuperado de: <http://facedu.udenar.edu.co>
- Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A., & Massarini, A. (2015). *Invitación a la Biología en contexto social*. Editorial medica Panamericana.
- Davies, D. (2011). *Teaching Science Creatively*. Oxon: Routledge.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Duit, R. (2006). La investigación sobre enseñanza de las ciencias. Un requisito imprescindible para mejorar la práctica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 741-770.
- Ebenezer, J., Columbus, R., Kaya, O., Zhang, L., & Ebenezer, D. (2012). One Science Teacher's Professional Development Experience: A Case Study Exploring Changes in Students' Perceptions of Their Fluency with Innovative Technologies. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 22-37.
- Estrada, J. A. (2013). *Contribución de una propuesta didáctica basada en TIC a la evolución de los modelos mentales sobre ciclo celular*. Medellín-Colombia: Universidad de Antioquia. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>
- Fantini, V., Caraballo, D., Cucci, G., Ferrante, C., Graieb, A., Hurobich, V., y otros. (2014). *La integración de las TIC en las aulas de Ciencias Naturales. Experiencias de "Escuelas de Innovación"*. Buenos Aires/Argentina: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Flores, R. C. (2004). *Importancia de la enseñanza de la teoría celular*. Mexico. Recuperado de: <http://lie.upn.mx/naturared/4/09.htm>
- Gallardo, L. M., & Buleje, J. C. (Enero-Junio de 2010). Importancia de las TIC en la educación básica regular. *Investigación Educativa*, 14(25).
- García, F. (2011). *Influencia de las TIC en el aprendizaje significativo*. La Rioja, España.: Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de: <http://reunir.unir.net>
- GARCÍA-VERA, A. B. (2004). Calidad de la educación en la sociedad. *Revista Complutense de Educación*, 15(2).
- Grané, M. (1997). ¿INFORMÁTICA INFANTIL? *Aula de Innovación Educativa*.
- Guédez, M., Roa, C., & Contreras, J. (Enero-Diciembre de 2013). Webquest: una alternativa para innovar la enseñanza y el aprendizaje de la biología. *Acción pedagógica*(22), 58 - 67.
- Henao, A., & González, L. O. (julio - diciembre de 2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. *Ventana Informatica*(31).

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Hernández, L., Acevedo, J. A., Álvarez, C. M., & Cruz, B. C. (2014). *El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia*. Buenos Aires, Argentina: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Hinostroza, J. E. (2004). *Diseño de estrategias de innovación y TIC para el desarrollo de la educación. Innovar en la enseñanza y enseñar a innovar*. Recuperado el 25 de febrero de 2017, de Expansiva: http://www.expansiva.cl/media/en_foco/documentos/05052004211607.pdf
- Hung, E. S. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Barranquilla (Colombia): Universidad del Norte.
- Inciarte, M. (2004). Tecnologías de la información y la comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.
- Karp, G. (2009). *Biología celular y molecular*. McGraw-Hill.
- Levis, D. (2007). Aprender y enseñar hoy: el desafío informático. *Novedades educativas*.
- López, J. M. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación*, 183-204.
- Martínez, J. M., & Díaz, J. A. (2005). La enseñanza de las Ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 2(002), 241- 250.
- MEN, M. d. (Julio de 2002). *Estándares Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2015, de Eduteka: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MENDocumentoCiencias.pdf>
- Mora, M. L., & Vargas, M. A. (2010). *Análisis sobre la incidencia de la aplicación de tecnologías en el colegio Liceo de Cervantes*. Cali-Colombia: Universidad Javeriana. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co>
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: Teoría y practica*. Madrid: Visor.

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo critico. *Indivisa. Boletín de estudios e investigación*(6), 83-102.
- Moreira, M. A. (2011). aprendizaje significativo, campos conceptuales y pedagogía de la autonomía: implicaciones para la enseñanza. *Conferencia Plenaria presentada en la XVII Reunión de Enseñanza de la Física*. Córdoba, Argentina: Instituto de Física da UFRGS.
- Palmero, L. R. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo* . Pamplona: Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.).
- Palmero, L. R. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva A David P. Ausubel, in memoriam*. Barcelona : Editorial Octaedro.
- Perez, G. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las Ciencias: Realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las ciencias*, 154-164.
- Pérez, G. J. (2007). *Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura*. Cartagena de Indias: Banco de la República – Sucursal Cartagena.
- Postman, N., & Weingartner, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing Co.
- Reyes, R., & Ceballos, G. (s.f.). *Conociendo el interior de los seres vivos utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC*. Timbio/Cauca-Colombia: CENTRO EDUCATIVO BARROBLANCO. Recuperado de: <http://artemisa.unicauca.edu.co>.
- Saenz, J.M. (2012).. Valoración del impacto que tienen las TIC en educación primaria en los procesos de aprendizaje y en los resultados a través de una triangulación de datos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 11-24.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.f: MCGRAW HILL INTERAMERICANA.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mac Graw Hill.
- Sánchez, E. (24 de Agosto de 2016). *Aprendemas.Com*. Recuperado el 25 de Febrero de 2017, de Aprendemas.Com: <http://www.aprendemas.com/co/blog/orientacion-academica/las-principales-fallas-de-los-estudiantes-colombianos/>

Elaboración de una herramienta didáctica para forjar un aprendizaje significativo crítico del concepto célula a través del uso de las TIC.

- Tacca, D. R. (2010). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica . *Investigación Educativa*, 139-152.
- Talarico, L. B. (2008). La entrada del virus dengue a la célula como un potencial blanco antiviral: estudio de polisacáridos sulfatados como antivirales. *Revista Química Viva* .
- Williams, S. (2002). Future of Education: Technology + Teachers. *Transforming Education and Training Through Advanced Technologies*, 66-68.
- Zemelman, S., Daniels, H., & Hyde, A. (1993). *"Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools"*. Hienemann.