

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA HIPERMEDIA EDUCATIVA PARA EL
MEJORAMIENTO EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO SUSTANCIA**

**MARIA FERNANDA TORRES AVIRAMA
DIANA MARCELA VARGAS MENDEZ**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2016**

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA HIPERMEDIA EDUCATIVA PARA EL
MEJORAMIENTO EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO SUSTANCIA**

**MARIA FERNANDA TORRES AVIRAMA
DIANA MARCELA VARGAS MENDEZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de
LICENCIADAS EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Mg. Andrés Espinosa Ríos
Director de trabajo de grado**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI
2016**

Nota de aceptación

Firma del evaluador

Firma del Director de Trabajo de Grado

Firma del Director de plan

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos de ante mano a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en momentos de dificultad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias, agradecemos a nuestras familias que siempre nos apoyaron incondicionalmente para poder llegar a esta instancia de nuestros estudios.

Agradecemos también a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Mg. Andrés Espinosa, tutor de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de este proceso.

Gracias a la Universidad del Valle en especial al Instituto de Educación y Pedagogía por ser parte de este proceso integral de formación, así como también a los docentes que nos brindaron sus conocimientos y su apoyo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAG.
RESUMEN.....	9
INTRODUCCION.....	11
1. ANTECEDENTES	13
1.1 ¿Cuáles son las dificultades que presenta los estudiantes en la conceptualización del concepto sustancia?.....	13
1.2 ¿cómo se ha enseñado la química y como algunas herramienta puede traer dificultades?.....	16
1.3 ¿Cómo se ha trabajado el diseño y desarrollo de hipermedias educativas en la enseñanza de la ciencia?	20
1.4 ¿Qué beneficios ha concedido el uso de una hipermedia educativa?.....	25
2. PLANTEAMIENTO PROBLEMA	27
3. JUSTIFICACION	31
4. OBJETIVOS	36
5. MARCO TEÓRICO	37
5.1 Las tic en la educación.....	37
5.2 Papel del docente en las tic y en el uso de la hipermedia.....	40
5.2.1 Características de un docente en el uso de la TIC.....	40
5.2.2 Docente en el uso de la hipermedia.....	42
5.3 ENSEÑANZA A PARTIR DE LA HIPERMEDIA	43
5.3.1 Hipermedia educativa para el mejoramiento de la enseñanza.....	44
5.3.1.1 ¿Qué es la multimedia?.....	44
5.3.1.2 ¿Qué es interactividad?	44
5.3.1.3 ¿Qué es navegabilidad?	44
5.3.1.4 ¿Qué Es El Hipertexto?	44
5.3.1.5 ¿Qué Es Un Enlace?	45
5.3.1.6 ¿Qué es un nodo	46
5.4 Teoría de la cognición situada.....	46
5.5 Conceptos a trabajar en la hipermedia educativa.....	48
5.5.1 Materia	48
5.5.2 Estados De La Materia.....	48
5.5.3 Propiedades De La Materia	49
5.5.4Clasificación De La Materia.....	50
5.5.5 Métodos De Separación De Mezclas.....	52
6. METODOLOGÍA	53
6.1 Primer momento análisis: ideas previas y diseño de la hipermedia.....	54
6.1.1 Análisis de ideas previas	54
6.1.2 Análisis de dificultades en la enseñanza.....	55
6.1.3 Diseño y producción de la hipermedia.....	56

6.2 6.1.3.1 Aspectos técnicos	57
6.1.3.2 Mapa de navegación.....	58
6.2 Segundo momento de análisis: aplicación de la hipermedia.....	59
6.2.1 Explicación del tema por docentes (contextualización).....	61
6.2.2 Explicación de la hipermedia. (Orden y la secuencia en que se debe llevar la hipermedia).....	62
6.2.2.1 Explicaciones de los hipervínculos.....	62
6.2.3 Desarrollo temático.....	63
6.2.4Explicación de zonas.....	64
6.3. Tercer momento de análisis: resultados de la implementación.....	70
6.3.1.Análisis de clases.....	70
6.3.2 Análisis del aprendizaje.....	80
7. CONCLUSIONES.....	83
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86

LISTA DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1: Estado de la materia	49
Figura 2: Ejemplo de Compuesto.....	51
Figura 3: Ejemplo de mezcla.....	52
Figura 4: evidencia de las clases.....	61
Figura 5: Mapa Conceptual.....	62
Figura 6: Inicio de la hipermedia.....	63
Figura 7: personaje principal.....	64
Figura 8: Explicación de conceptos.....	65
Figura 9: métodos de separación de mezcla.....	66
Figura 10: Entrada al laboratorio.....	67
Figura 11: ejemplo de métodos de separación de mezcla.....	67
Figura 12: Primer Comics de separación de mezcla.....	67
Figura 13: Segundo Comics	68
Figura 14: Juego interactivo.....	68
Figura 15: Actividades Finales.....	69
Figura 16.Evaluacion final.....	69
Figura 17.Ejemplos de mezclas.....	80

LISTA DE ANEXOS

PAG.

ANEXO 1. Cuestionario ideas previas.....	93
ANEXO 2. Entrevista.....	95
ANEXO 3. Mapa de Navegación.....	98
ANEXO 4. Matriz.....	99
ANEXO 5. Escala de valoración.....	101
ANEXO 6 valoración de ideas previas	102
ANEXO 7 Fotografías.....	104

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de una investigación realizada entre los años 2015-2016, cuyo objetivo principal es mejorar el proceso de aprendizaje del concepto sustancia en estudiantes del grado 5to mediante el diseño e implementación de una hipermedia educativa. El enfoque metodológico de la investigación es mixto, la investigación fue realizada con 33 estudiantes de grado quinto. La metodología consta de 3 momentos de análisis, en el primero momento se realizó un cuestionario y una entrevista para identificar las ideas previas de los estudiantes y las dificultades en la enseñanza y así determinar el diseño de la hipermedia educativa; en el segundo momento se realizó una descripción de las sesiones realizadas así como la descripción de la implementación de la hipermedia; en el tercer momento se analizaron los resultados obtenidos durante y posterior a la implementación. Como resultado se evidenciaron aspectos positivos tanto en el aprendizaje como en las actitudes de los estudiantes, demostrando el interés y la motivación que despierta el estudiante por querer aprender, permitiéndoles reconocer, diferenciar y construir definiciones muy cercanas a la realidad, lo que permitió el avance y apropiación de otros conceptos relacionados y derivados del concepto sustancia.

SUMMARY

This work is the result of an investigation the years 2015-2016, whose main objective is to improve the learning process of the concept substance in the 5th grade students through the design and implementation of an educational hypermedia. The methodological approach of the research is mixed, research was conducted with 33 students in fifth grade. The methodology consists of 3 phases of analysis, the first time a questionnaire and an interview was conducted to identify the previous ideas of students and the difficulties in teaching and determine the design of educational hypermedia; the second time a description of the sessions as well as the description

of the implementation of hypermedia was made; Finally, the third time the results obtained during and after implementation will be analyzed. As a result positives were evident both in learning and attitudes of students, demonstrating the interest and motivation aroused by the student for wanting to learn, allowing them to recognize, differentiate and give definitions approximate reality allowing advancement and appropriation other concepts involved and the concept derived substance

PALABRAS CLAVE

Sustancia, Mezcla, Cognición situada, Hipermedia, Enseñanza y aprendizaje, TIC.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza y el aprendizaje de la Química trae consigo distintas dificultades, las cuales se manifiestan principalmente en el bajo rendimiento académico, poco interés por su estudio y usualmente una actitud pasiva en el aula (Cárdenas, 2006). Uno de los temas que traen mayor dificultad en los estudiantes es la concepción de sustancia debido a que la comprensión de este concepto implica necesariamente el conocimiento de conceptos como mezcla y compuesto, conceptos que generalmente los estudiantes tienden a confundirlos, lo cual se debe en gran medida a la forma de enseñanza ya que normalmente se “enseña” transcribiendo la información de un lado al otro, o memorizando sin sentido alguno, despreciando las ideas previas de los estudiantes, además de lo anterior son muchos los docentes que no acuden a la utilización de herramienta novedosas y motivadoras que ayuden a despertar el interés de los estudiantes por este tipo de temáticas y en especial por la química. En vista de lo anterior, la presente investigación tiene como propósito determinar:

¿Cómo el diseño e implementación de una hipermedia puede mejorar el aprendizaje del concepto sustancia?

Para dar respuesta al anterior interrogante se realizó un proceso de diseño de la hipermedia educativa con el ánimo de determinar como la implementación de una hipermedia puede favorecer el aprendizaje del concepto sustancia. Dicha aplicación se efectuó en una población de estudiante de grado quinto de primaria de una institución pública de la ciudad de Cali, teniendo presente una serie de dificultades encontradas antes de la implementación del mismo.

La metodología que se utilizó se dividió en tres momentos de análisis, la primera identificación de las dificultades de los estudiantes y posteriormente el diseño del material la cual está dividido en zonas: APRENDE, EXPERIMENTA, DIVIERTETE Y ACTIVIDADES, además contiene

otras opciones de guía que le ayudaría al estudiante para la comprensión y el manejo de la hipermedia como GLOSARIO, VIDEOS Y EL MAPA DE NAVEGACION, en el segundo momento corresponde a la implementación de la hipermedia a partir de las cuales se realizan relatorías de las 12 sesiones utilizadas en la implementación y por último se analizan los resultados obtenidos luego de la implementación.

1. ANTECEDENTES

Para realizar la revisión bibliográfica se tuvo en cuenta los siguientes interrogantes ¿Cuáles son las dificultades que presenta los estudiantes en la conceptualización del concepto sustancia?, ¿Cómo se ha enseñado la química y como algunas herramienta puede traer dificultades? y por ultimo ¿Cómo se ha trabajado el diseño y desarrollo de hipermedias educativas en la enseñanza de la ciencia?

1.1 ¿CUÁLES SON LAS DIFICULTADES QUE PRESENTA LOS ESTUDIANTES EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL CONCEPTO SUSTANCIA?

Los autores Furió-Mas, Carles y Domínguez-Sales, Consuelo (2001), realizaron dos documentos centrados en las dificultades en el aprendizaje de los conceptos sustancia y compuesto químico, el primer documento se denomina Dificultades de los Estudiantes en la conceptualización de Sustancia y Compuesto Químico, el cual se centra en dos cuestiones, en la primera realizan un análisis histórico sobre los problemas que tuvo la ciencia para construir el concepto macroscópico de sustancia y compuestos químicos y segundo se enfocan como los estudiante han tenido la dificultad en la comprensión de dichos conceptos. Por consiguiente los autores realizaron un estudio transversal cuyo objetivo fue conocer la concepción de los estudiantes sobre el concepto sustancia y constatar la necesidad de su comprensión para poder entender los cambios químicos, por lo cual partieron de la siguiente pregunta: ¿Qué dificultades pueden tener los estudiantes respecto a los conceptos de sustancia y compuesto químico? por lo que los autores Benarroch, Harison Treagust, (2002), (citados por Furió-Mas, Carles y otros (2001), indican que la investigación educativa ha mostrado la existencia de numerosas dificultades entre los estudiantes que se inician en el aprendizaje de la química tanto desde el punto de vista macroscópico como microscópico. Stavridou y Solomonidou (1989) argumentan que la

definición operacional de sustancia es fundamental para la comprensión de otros conceptos derivados, como compuesto o cambio químico, pero según los análisis de Furió y Domínguez, (2001) muchos alumnos no llegan a comprender su significado confundiéndolo con otros conceptos más generales como material o producto e indican que una de las causas de esta dificultad deriva de su experiencia cotidiana.

Otra dificultad que se evidenció según Johnson, (1996) es la falta de comprensión del concepto de *sustancia*, la posibilidad o no, de diferenciar el cambio físico del químico, ya que la conservación de la sustancia explica los cambios físicos, mientras la transformación y no conservación de las mismas ofrece el fundamento de la explicación macroscópica dada a los cambios químicos, por el contrario, Bullejos (2001) manifiesta que el alumnado no se basa en criterios científicos, sino en otros más superficiales. Sanmartí, Izquierdo y Watson, (1989, 1995) explican que los estudiantes confunden la sustancia misma, mientras en otros casos según de Vos y Verdonk, (1985) y Driver et al., (1994) no entienden que un cambio de propiedades presupone un cambio de sustancias y piensan que, aunque perciban alguna variación, como por ejemplo el color, la sustancia continúa siendo la misma razón por la cual no pueden inferir si se ha producido un cambio químico o no.

Teniendo en cuenta las dificultades anteriores los autores Furió y Domínguez, (2001) plantearon el estudio transversal que se menciona anteriormente donde su objetivo fue comprender que conceptos tiene los alumnos sobre sustancia y compuesto químico donde se evidenció ciertas dificultades tales como la no diferenciación del concepto mezcla y compuesto tanto en escala macroscópica como microscópica, basándose en que ambas clases de sistemas materiales están formadas por más de una sustancia simple (que suelen identificar con el concepto de *elemento*),

subsisten las dificultades respecto a la diferenciación entre mezcla de sustancias simples y compuesto formado por los elementos que entran en su composición.

Furió y Domínguez, (2001) en su segundo documento se enfocaron en la elaboración de una secuencia de enseñanza destinada a superar las dificultades de aprendizaje detectadas por la investigación respecto a los conceptos macroscópico y microscópico de sustancia, sustancia simple y compuesto. Los autores parten de un análisis histórico y las concepciones alternativas más frecuentes de los estudiantes respecto a estos conceptos, la metodología utilizada es un estudio comparativo entre grupos de alumnos que la han utilizado en clase y grupos que han seguido un método de enseñanza tradicional.

Los autores establecieron distintas dificultades que tienen los estudiantes teniendo en cuenta el concepto microscópico y macroscópico las cuales se mencionan a continuación:

- a. En general, no utilizan la definición macroscópica de sustancia como «material puro, no mezclado, que posee un conjunto de propiedades características y constantes». Por el contrario, suelen asociar el significado empírico de sustancia con el más general de material o producto mezclado que suele utilizarse en el lenguaje cotidiano. Stavridou y Solomonidou, 1989; Andersson, 1990 (citados por Furió y Domínguez, (2001).
- b. La falta de criterios macroscópicos para inferir si en un proceso han cambiado las sustancias o no impide distinguir entre procesos físicos y químicos Stavridou y Solomonidou, (1989, 1998); Johnson, (2000a, 2000b); Domínguez, Furió y Guisasola, (2007); Furió-Más y Domínguez- Sales, (2007b). (citados por Furió y Domínguez, (2001).
- c. No son capaces de conceptualizar la sustancia como un sistema submicroscópico formado por partículas iguales (átomos, moléculas o iones). Por lo general, en este nivel reducen

el concepto de sustancia al de sustancia simple, es decir, un cuerpo formado por el mismo tipo de átomos Sanmartí, (1989); Furió-Más y Domínguez-Sales, (2007a). (citados por Furió y Domínguez, (2001).

La secuencia de enseñanza ofrecida por los autores se ha puesto en práctica en una población que estudió la diversidad y estructura de la materia. La metodología que se trabajó en clase fue de organización en pequeños grupos en los que los estudiantes debatían las actividades, evaluaban sus ideas iniciales, generaban nuevas ideas y llegaban o no a un consenso.

Tuvieron como resultado algunos puntos débiles en el diseño, ya que los estudiantes todavía muestran problemas de comprensión tras la implementación de la unidad en algunos aspectos, como la diferenciación de los conceptos de sustancia y elemento. Por otra parte, también se ha constatado que la mayor parte de estudiantes experimentales pueden definir el concepto de sustancia tanto a nivel macroscópico como submicroscópico, pero tienen dificultades cuando han de analizar nuevos problemas usando los procedimientos característicos de la metodología científica, por lo que argumenta que hay que incidir más en este aspecto. (Domínguez, Furió y Guisasola, 2007)

1.2 ¿CÓMO SE HA ENSEÑADO LA QUÍMICA Y COMO ALGUNAS HERRAMIENTA PUEDE TRAER DIFICULTADES?

Izquierdo Merce, (2004) argumentó que las causas en la crisis actual en la enseñanza de la química es debido a que se presenta de manera muy dogmática, alejada de las finalidades y valores de los estudiantes, cuando debería desencadenar actividades científicas en cada uno de ellos, además no se tienen en cuenta las dificultades conceptuales que le son propias, y que se derivan del desajuste entre la teoría y sus ejemplos modelos o campo de aplicaciones, este desajuste llega a vaciar de sentido una parte de las lecciones y propuestas de trabajo que se hacen

a los estudiantes. Si ‘enseñar química’ consiste sólo en enseñar ideas teóricas sin explicar suficientemente a qué tipo de intervención se refieren se convierte en un ejercicio de irracionalidad que es rechazado por el alumnado de ahora. También muestra el autor en mención que las ideas fuera de contexto no son aceptadas por los nuevos discípulos, que no están ya dispuestos a memorizar conocimientos y lenguajes que no llegan a comprender ni les parecen útiles.

Otra de las dificultades que la autora plantea es que la química es la relación asimétrica que existe entre la estructura de las sustancias y sus propiedades. En efecto, si bien los sistemas con idéntica estructura microscópica han de tener las mismas propiedades macroscópicas, no ocurre lo mismo a la inversa: dos sistemas que presentan una determinada propiedad macroscópica pueden ser diferentes a nivel microscópico y esto resulta desconcertante y genera muchos errores entre los estudiantes. Las relaciones se han de investigar empíricamente, una por una y no se pueden generalizarse de manera sencilla. Plantea que la Química es difícil porque es al mismo tiempo una ciencia muy concreta y muy abstracta, y porque la relación entre los cambios que se observan y las explicaciones no es evidente ya que se habla de los cambios químicos con un lenguaje simbólico que es muy distinto del que conoce y utiliza el alumnado al transformar los materiales en la vida cotidiana; Incluso el objeto de la química (comprender y gestionar la transformación de los materiales) queda lejos de los intereses de las gentes de ahora, que ya están acostumbrados a aceptar los fenómenos más llamativos sin tener necesidad de comprenderlos.

En cuanto a las herramientas, los autores García, López y Martínez (2009) analizan en su documento “Qué Saben Los Alumnos de primaria y secundaria sobre los Sistemas Materiales y cómo lo tratan Los Textos Escolares” una investigación para saber los conocimientos que poseen los alumnos de tercer ciclo de Primaria y de primer ciclo de ESO sobre distintos sistemas

materiales y en qué medida los textos escolares promueve su adecuada caracterización y diferenciación. En él se evidencio que los alumnos participantes en el estudio poseen una concepción restringida de mezcla, muy centrada en lo perceptible, que excluye a productos que se encuentran naturalmente mezclados. Sin embargo, poseen unos conocimientos más académicos respecto a la diferenciación entre sustancias simples y compuestos por lo cual los libros de texto traen deficiencia por lo cual provoca estas dificultades en los estudiantes ya que los libros de texto no tratan los conceptos al mismo nivel de los distintos tipos de sistemas materiales. Por lo cual los autores realizaron una investigación con estudiantes, la investigación realizada en este campo ha puesto de manifiesto las diferencias existentes entre las ideas que utilizan los alumnos para explicar las características y comportamientos del mundo material que les rodea y las ideas que la Química emplea para su descripción e interpretación (Gómez Crespo, 1996; Pozo y Gómez Crespo, 1998)

En el artículo destacan que los textos escolares son el material didáctico más empleado por los docentes tanto de Primaria como de Secundaria, como guía y apoyo de la enseñanza (García, López y Martínez, 2003), por lo que sus propuestas ejercerán, sin duda, una influencia notable en el aprendizaje de los alumnos. Furió, (2005) destaca que los libros encierran ciertas deficiencias.

De acuerdo con lo anteriormente los autores indican que en este trabajo se propone analizar la relación existente entre los conocimientos que poseen los alumnos sobre los distintos tipos de materia y el tratamiento conceptual que realizan los libros de texto sobre este particular, dado que no siempre existe una adecuada coordinación entre niveles educativos consecutivos (García, López y Martínez, 2006 y 2007)

Concretamente el estudio pretendió dar respuesta las siguientes cuestiones:

- a. ¿Cómo caracterizan los estudiantes los distintos sistemas materiales?

- b. ¿En qué medida los textos escolares más empleados promueven la deseable evolución de las ideas del alumnado?

La metodología utilizada fue a partir de encuestas donde se le aplicaba a 336 estudiantes (140 de 6º de Primaria, 102 de 1º de ESO y 94 de 2º de ESO), pertenecientes a cuatro centros públicos, para la recogida de datos los autores elaboraron dos cuestionarios.

El primero de ellos, que se aplicó a toda la muestra, se centra en la caracterización de mezclas y sustancias puras, a partir de ejemplos cotidianos y consta de tres preguntas. En las dos primeras los alumnos debían identificar, respectivamente, si la mezcla de agua y aceite es homogénea o heterogénea y si la leche es una sustancia pura o una mezcla, justificando, además, los motivos de su elección. La tercera pregunta, pretendió ahondar en el concepto que posee el alumnado de mezcla desde una perspectiva microscópica. Concretamente se les recuerda que la materia está formada por partículas y se les pide que representen.

El segundo cuestionario se profundizó en las sustancias puras, centrándose en la caracterización de sustancias simples y compuestos. Este se aplicó únicamente al alumnado de 1º y 2º de ESO por ser en estos niveles donde se introduce su conceptualización. Se incluyen dos preguntas, en la primera se pide a los/as estudiantes que identifiquen como sustancia simple o como compuesto una sustancia muy conocida, el agua, especificando los motivos de su elección y, en la segunda, que realicen un dibujo representativo al respecto.

Los resultados obtenidos en este trabajo ponen de manifiesto que los alumnos, tanto de primaria como de ESO, poseen una concepción restringida de mezcla, reconociendo aquellas en las que se diferencian sus componentes (agua y aceite) y excluyendo otras de aspecto homogéneo (leche) igualmente los/as alumnos/as de las distintas edades no recurren de forma espontánea al nivel microscópico para la caracterización de las mezclas. Asimismo, cuando se les solicita

explícitamente el uso de este nivel explicativo, tienen dificultades para aproximarse a una representación adecuada desde la perspectiva de la Ciencia escolar (partículas de azúcar distribuidas homogéneamente entre las partículas de agua). Por lo cual los autores concluyen que los textos habitualmente empleados no favorecen una adecuada caracterización de los mismos, pues incurren en ciertas deficiencias, una de las más importantes es el tratamiento diferencial que realizan de los distintos sistemas materiales, más focalizado hacia el ámbito microscópico en el caso de las sustancias simples/compuestos y centrado exclusivamente en el ámbito macroscópico en el caso de las mezclas.

Además los autores realizan varias recomendaciones, ya en primaria, el tratamiento de las mezclas insista en las experiencias de mezclar y separar sustancias, incluso ampliando las técnicas de separación. Sin embargo, también sería necesario profundizar en las características de lo que separamos en comparación con la mezcla inicial, lo que facilitaría una primera introducción del concepto de sustancia pura desde una perspectiva empírica. Esta caracterización de los sistemas materiales a nivel macroscópico debe servir de base para realizar el correspondiente estudio microscópico, ya en secundaria. Dicho estudio, que también permite diferenciar las sustancias puras en simples y compuestas, debe relacionarse con su diferente comportamiento empírico, pues todo modelo explicativo ha de dar cuenta de la realidad.

1.3 ¿COMO SE HA TRABAJADO EL DISEÑO Y DESARROLLO DE HIPERMEDIAS EDUCATIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA?

Como primer referente se toma a los autores Fanaro; M. R. Otero y A. Martínez, (2003) el cual realizaron una revisión y discusión para fundamentar una posible investigación acerca del diseño y utilización didáctica de materiales hipermedia para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias y además analizaron la definición de las características y propiedades de los materiales hipermedia,

en virtud de las cuales suele asignárseles efectos beneficiosos para el aprendizaje, que deben investigarse en lugar de presuponerse, por consiguiente los autores les interesa un hipermedia que pueda resultar adecuado para aprender significativamente conceptos científicos vinculados con un campo de conocimiento o de problemas, además esta herramienta sería concebida como un complemento de la actividad de un profesor, es decir lo presupondría interviniendo.

Los autores proponen que hipotéticamente este instrumento tendría que:

- Ofrecer **modelos conceptuales** –científicamente aceptados- que no necesariamente originarán las representaciones adecuadas y monitorear a partir de actividades intercaladas en el material, qué representaciones podría estar construyendo el estudiante.
- Generar **ideas ancla o sub-sumidores** con las que se pueda relacionar la nueva información. Esto requiere detectar la deficiencia de los sub-sumidores que se consideren necesarios y el programa tendría que ofrecer conceptos generales, organizadores previos que sirvan de anclaje para los nuevos contenidos.
- Favorecer la Organización de la estructura cognitiva, presentando una cuidadosa selección de **conceptos relevantes**, explícitamente jerarquizados.
- Generar actividades y preguntas que requieran **explicar, exteriorizar, predecir, chequear** la propia predicción y argumentar acerca de los resultados, es decir actividades que permitan tomar conciencia de lo que se sabe.
- Proponer situaciones para **transformar** el conocimiento planteando problemas

Los autores Jiménez y Llitjós, (2005) plantearon una investigación denominada producción cooperativa de materiales hipermedia en espacios compartidos de trabajo: un caso de enseñanza de la Química la cual se enfocan en la producción de materiales hipermedia donde citan a varios autores como Jonassen, , Erickson y Connell, (1991,1994) entre otros, que indican que

esta producción de hipermedia incita a los estudiantes a pensar cómo representar una idea, cómo establecer relaciones entre ellas y cómo unir diferentes representaciones de las mismas, además es una actividad centrada en el estudiante y permite al alumnado crear y organizar su propio conocimiento pero también destacan el uso del Internet y de hipermedia en la enseñanza de la química. Los autores Jiménez y Llitjós (2005) indican que estos materiales han venido a suplir las carencias de las que, en cuanto a interactividad, dinamismo y tridimensionalidad, adolecen los libros de texto y constituyen un avance cualitativo en la tecnología educativa, principalmente porque proporcionan un medio multidimensional que representa de una forma más natural el funcionamiento de la mente humana y que, al no estar constreñidos a presentaciones lineales, permiten que el alumnado elija libremente los hiperenlaces más adecuados en cada momento, además citan a Delisle, Schwartz y Wittington, (1996, 1989) que argumenta que estos materiales estimula la curiosidad de los estudiantes y permiten administrar mejor su propio proceso de aprendizaje, ya que pueden ajustar los hiperenlaces que eligen en función de sus propias necesidades, convirtiéndose, por tanto, en una herramienta que facilita el aprendizaje autónomo y por último Antonietti y Underwood (2005) quienes recopilan una serie de estudios sobre los materiales hipermedia en la educación y concluyen que se produce un mayor aprendizaje con materiales hipermedia que cuando la información se presenta de forma lineal.

Teniendo en cuenta estas consideraciones los autores realizaron un estudio donde un grupo de estudiantes realizan la producción de una hipermedia educativa en el cual se mostró una actitud favorable tanto al aprendizaje de producción de hipermedia como al trabajo cooperativo. La creación de páginas web puede ser motivadora para el alumnado debido a la audiencia potencial que pueden tener los proyectos creados. Estas páginas pueden ofrecer cierta interacción a los lectores y por tanto, los proyectos web son algo más que contenedores pasivos de información.

Aunque no descartaron debilidades como algunos estudiantes aún están demasiado acostumbrados a trabajar individualmente y muestran cierta resistencia al trabajo en grupo y concluyen que la creación de proyectos basados en páginas web no sólo proporciona a los estudiantes una oportunidad de aprender química, sino que también les proporciona la oportunidad de desarrollar habilidades demandadas por la sociedad como son la cooperación, la búsqueda e interpretación de la información, el razonamiento crítico o el aprendizaje sobre la tecnología, todo ello de gran importancia para muchos docentes, padres y estudiantes en nuestra sociedad actual, altamente competitiva. (Jiménez y Llitjós, 2005).

Por otra parte Martínez y Guerrero (2012) en su trabajo de grado llamado: *Diseño y desarrollo de una hipermedia didáctica para la enseñanza del concepto meiosis y mitosis* plantean una propuesta didáctica que ayudaría a subsanar las diversas dificultades encontradas en la enseñanza y aprendizaje de los procesos de meiosis y mitosis y que se materializó a través del diseño y desarrollo de un material didáctico tecnológico hipermedia partiendo de las concepciones que el estudiante posee y el desarrollo recomendado por los libros de texto universitarios, para dar solución a dicho problema los autores diseñaron una metodología que consistió en dos fases:

1. Análisis didáctico y organización del contenido: en esta fase realizaron un análisis didáctico de los contenidos sobre la enseñanza del aprendizaje del concepto “Meiosis y Mitosis”, en donde se pueden determinar las dificultades de aprendizaje y las problemáticas más relevantes que los estudiantes presentan en el proceso de aprender dicho concepto, a partir de la cual se determinó diversas dificultades en el aprendizaje donde al reconocer las dificultades e ideas previas que tienen los estudiantes sobre el concepto, sirvió para determinar que contenidos son necesarios desarrollar dentro del

mediador y cual debería de ser el manejo metodológico para lograr una mejor comprensión de ellos.

2. Diseño y desarrollo de la herramienta didáctica: Esta fase de la metodología consistía en el diseño y desarrollo de la herramienta didáctica tecnológico, basado en un modelo de resolución de problema para la enseñanza del proceso meiosis y mitosis que sirva de apoyo para la enseñanza y aprendizaje de este proceso, destacaron aspecto como Metáfora y Personajes y sus funciones, organización de la hipermedia y aspectos técnicos tenidos en cuenta para el desarrollo de la herramienta.

Como último aspecto a considerar en este trabajo, los autores concluyeron que el diseño y desarrollo de la herramienta didáctica para la enseñanza de la ciencia, suele ser un ejercicio muy gratificante teniendo en cuenta el impacto de las tecnologías en la sociedad las cuales al aplicarlas dentro del aula de clases logran llamar más la atención del estudiante, sin embargo se debe tener en cuenta que para lograr los resultados que se desean, el docente en ejercicio debe conocer las necesidad propias del concepto, tener conocimiento del tema, de tal forma que los resultados sean realmente los esperados y que esta herramienta no se convierta en un recurso educativo. (Martínez y Guerrero, 2012).

Es claro que son muy pocos los trabajos establecidos en la utilización de los materiales hipermedia como herramientas para el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia por lo que varios autores reclaman la falta de estudios de los aspectos didácticos, cognitivos o de estrategia de utilización de los hipermedia. Rouet, (1996) (citado por Fanaro, 2003) indica que el interés de las pocas investigaciones encontradas se ha centrado en los aspectos técnicos, estéticos y de desarrollo tecnológico, es decir ha predominado la investigación centrada en el sistema.

1.4 ¿QUE BENEFICIOS HA CONCEDIDO EL USO DE UNA HIPERMDIA EDUCATIVA?

Autores como A. Pérez, J. Gutiérrez, R. López, A. González & J. A. Vadillo (2008) en su artículo Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo realizaron una revisión en la cual presentaron los sistemas hipermedia adaptativos, los cuales permiten un aprendizaje constructivo sin excluir ciertas características del aprendizaje instructivo. Los autores realizan un esbozo de las características que tiene el proceso de aprendizaje según las teorías instructivas y constructivas por lo que citan varios autores para destacar la importancia de los sistemas de hipermedia, tales como Jonassen, (1988) quien argumenta que la tecnología hipermedia, permite que sea el propio alumno quien decida el orden de acceso a cualquier información de la base de conocimiento por lo que los estudiantes no tienen la restricción de la estructura inicial impuesta por el diseñador de la base de conocimiento o el instructor, puesto que los estudiantes tienen estructuras de conocimiento únicas basadas en sus experiencias y habilidades, además Dede & Palumbo, (1991) también propone que los entornos de aprendizaje basados en el paradigma hipermedia permiten que la base de conocimiento se ajuste al alumno en lugar de que el alumno se tenga que acomodar a la base de conocimiento.

Por consiguiente un sistema hipermedia ofrece al alumno un grado de libertad al darle la posibilidad de determinar el camino a seguir dentro del hiperespacio que se le ofrece, para conseguir efectividad máxima con este tipo de entornos, por lo tanto hay que animar a los estudiantes a explorar entre la información, a hacer enlaces asociativos y relaciones e incluso a alterar el hiperespacio como un medio para conseguir mayor conocimiento a partir de su propia experiencia y estilo de aprendizaje. Un sistema hipermedia ofrece el potencial de construir un

entorno que le permita al usuario realizar todas las actividades que serán eficaces para su aprendizaje (Jonassen, 1988).

Otro autor como Scacchi, (1988) indica que los sistemas hipermedia permiten al usuario redefinir la estructura y el contenido del material a utilizar, comparado con las formas tradicionales de presentación de la información esta posibilidad altera las restricciones existentes para adecuar la información y las aumenta considerablemente además la potencia de tales herramientas se puede ver como algo sutil y aumentativo; por lo que el autor propone que se tiene que aprovechar el potencial para desarrollar programas de aprendizaje efectivo y eficiente que se ajusten a los requisitos de la era de la información.

Por último se puede concluir que uno de los objetivos principales de los sistemas hipermedia educativos es proporcionar un entorno de aprendizaje que facilite la exploración. Este tipo de entorno proporciona acceso inmediato a grandes colecciones de información. El aspecto que más distingue a los hipermedia es su habilidad para representar una descripción estructural de la base de conocimiento (A. Pérez, J. Gutiérrez, R. López, A. González & J. A. Vadillo, 2008).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza del concepto sustancia está presente en los primeros temas de la mayoría de cursos de química tanto en primaria como bachillerato desde hace más de un siglo en la medida en que el concepto sustancia se torna fundamental para reconocer e identificar el campo de estudio de la Química (Jensen, 1998). Otros autores como Sosa, (1999 & 2004); Spencer, (2000) argumentan que el concepto en mención se convierte en la base para aprender otros conceptos más abstractos tales como cambio químico, elemento, compuesto, mezcla, etc. Autores como Jiménez, Sánchez y Torre, (2003) establecen que la enseñanza del concepto sustancia toma importancia desde la cotidianidad, encontrándose en varios momentos del diario vivir tales como la cocción de alimentos de esta forma su estudio permite fácilmente la integración de contenidos de diferentes materias.

Furió y Vilches (1997) y Solbes (2002) plantean que la enseñanza tradicional de la materia se inicia con la identificación de la misma, teniendo en cuenta criterios generales como estados de la materia, propiedades de la materia y cambios de estado siguiendo con un enfoque informativo y memorístico, de esta manera los estudiantes memorizan los conceptos que encuentran en los libros de texto y los indicados por el docente para luego poder transmitirlo en las evaluaciones, generando que los estudiantes no profundicen ni se haga preguntas sobre los conceptos, siendo lo importante para ellos obtener una buena calificación; las clases se desarrollan habitualmente en un ambiente poco motivante lo cual no favorece el aprendizaje, esto ocasiona que los estudiantes no estén cien por ciento concentrados, esta desmotivación es causada por factores como los métodos de enseñanza de los profesores que solo transmiten lo que está en los libros para que los estudiantes lo escriban en sus cuadernos para luego ser

evaluados; los métodos que califican de aburridos y poco participativos, la escasez de prácticas y, especialmente, la falta de confianza en el éxito cuando son evaluados.

A partir de la experiencia¹ que se tiene en el campo de la docencia se ha encontrado que tampoco se dedica tiempo suficiente para su discusión ya que en algunos colegios oficiales dedican solo dos sesiones de 45 minutos que en algunos momentos se reducen, también se enseña en forma aislada conceptos como sustancia, mezcla, compuesto y elemento sin establecer alguna relación entre ella, esto ocasiona que los estudiantes vean la química como algo fragmentado, además en ocasiones las instituciones educativas no cuentan con laboratorios donde se pueda poner en práctica lo teórico en el caso de los distintos métodos de separación de mezcla teniendo en cuenta que la enseñanza de la química en especial los conceptos de sustancia y mezcla necesita de la teoría y práctica para su plena asimilación, estas prácticas de laboratorio son importante ya que concede al estudiante una instrucción integral que le permita desarrollar su potencial creativo y pensamiento crítico además permite corroborar las teorías estudiadas en el aula de clase.

Furio-Mas y Domínguez (2001) plantean que la enseñanza habitual no pone énfasis en que los estudiantes adquieran, en primer lugar, las definiciones operacionales de sustancia, sustancias simples necesarias para una posterior interpretación microscópica de estos fenómenos. Por el contrario, se entra directamente a la enseñanza del mundo microscópico, con ayuda del nivel simbólico, creyendo ingenuamente que estas explicaciones se asociarán fácilmente con los referentes macroscópicos supuestamente ya conocidos, igualmente los libros de texto juegan un papel fundamental en la enseñanza de estos conceptos ya que estos son la principal herramienta didáctica que utilizan los docentes para poder enseñar pero en estos libros también se pueden encontrar deficiencias. Los autores Lozada cristina, Susana García y López Juan (2005) plantean que los textos habitualmente empleados no favorecen una adecuada caracterización de los

¹ Se hace referencia a la experiencia docente que tienen las autoras de la presente investigación.

mismos, pues incurren en ciertas deficiencias. Una de las más importantes es el tratamiento diferencial que realizan de los distintos sistemas materiales, más focalizado hacia el ámbito microscópico en el caso de las sustancias simples/compuestos y centrado exclusivamente en el ámbito macroscópico en el caso de las mezclas; el escaso énfasis de los textos en la caracterización macroscópica de las sustancias simples y compuestas, tampoco ayuda a su adecuada conceptualización como sustancias puras, lo que genera diversas dificultades en los estudiantes, autores como Furió-Mas y otros (2001; 1996) ponen en evidencia las siguientes dificultades:

- No utilizan la definición macroscópica de sustancia como «material puro, no mezclado, que posee un conjunto de propiedades características y constantes.
- No Diferencian entre sustancias puras y mezclas homogéneas
- No entienden el concepto microscópico de sustancia
- No tienen en cuenta los distintos métodos de separación de mezclas

Como se menciona anteriormente estas dificultades se deben a la forma de enseñanza del docente frente al tema ya que introducen estos conceptos desconociendo la naturaleza de estas construcciones científicas, es decir, se desconoce el carácter evolutivo de los conceptos y no se suele saber que el significado de un concepto científico es dependiente del contexto de investigación. Se desconoce que en Química, al igual que en cualquier ciencia, se presentan modelos teóricos que tratan de interpretar la realidad y que cuando uno de estos modelos históricos cambia también, además el término como sustancia o elemento químico pueden cambiar de significado según el contexto. (FERNÁNDEZ *et al.*, 2002; FURIÓ-MAS *et al.*, 2011). Ahora bien, aunque una de las causas de las concepciones alternativas de los estudiantes puede ser el lenguaje cotidiano, por el cual la utilización de nuevas herramientas puede ser un

método adecuado para que el estudiante pueda comprender el concepto de sustancia según Cabero (2007a, 35-57) una de las herramientas es la incorporación de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la química ya que su utilización puede traer ventajas en el proceso educativo como: ampliación de la oferta informativa, creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, favorecer tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y en grupo, romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones escolares, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y facilitar una formación permanente. El uso de las TIC da al estudiante la posibilidad de acceder a la información y mejorar su rendimiento académico con la ayuda de una estrategia de enseñanza planteada por el docente.

La enseñanza de la química y en especial el tópico de sustancia, exige aprovechar las TIC que están al alcance en la medida que permiten simular y animar procesos abstractos que antes solo se podían representar por modelos estáticos, que no cumplían con el objetivo de comprender el concepto de enseñanza, a partir de lo anterior podemos preguntarnos ¿Qué aportes pueden ejercer las TIC en la enseñanza de la química? Su implementación trae consigo una mejora en la comprensión de conceptos complejos y difíciles de abordar de manera tradicional en esta ocasión el concepto de sustancia, ayuda a manipular sustancias y realizar reacciones químicas en laboratorios virtuales de tal forma que relaciona visualmente las propiedades de una sustancia con la experiencia física del laboratorio. (*Dania Domínguez, SF*)

Teniendo en cuenta lo anterior se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo el diseño e implementación de una hipermedia puede mejorar el aprendizaje del concepto sustancia?

3. JUSTIFICACION

El concepto sustancia ha permitido reconocer e identificar el campo de estudio de la Química y ha sido la base para aprender otros conceptos más abstractos como cambio químico, elemento, compuesto, mezcla, etc. (Sosa, 1999 & 2004; Spencer, 2000). Al ser el concepto sustancia la base para el entendimiento de otros conceptos permite identificar y reconocer fenómenos de la química ayudando a que las personas puedan establecer diferencias, establecer interacciones lo que brinda un aprendizaje más provechoso y enriquecedor para generaciones futuras.

“A pesar de su importancia, el concepto sustancia se utiliza indistintamente en la vida cotidiana y escolar como sinónimo de los términos materia, producto, materiales, objetos, etc. (Kind, 2004; Krnel, 1998, 2003 y 2005). Estudios realizados recientemente desencadenan preocupaciones en torno a la enseñanza-aprendizaje del concepto sustancia debido a que las dificultades que deriva dicho concepto puede radicar otros problemas de aprendizaje al ser esté la base de otros conceptos, por eso el interés de tener un aprendizaje significativo para no llegar a derivar más dificultades” (Ahtee, 1998, Azcona, 2004, Driver, 1999; Furió, 2000; Johnson, 1996, 2000 & 2002; Mammino, 2001-2002; Sánchez Blanco, 2003, Solomonidou, 2000; Sosa, 1999 & 2004).

Gil et al., (1991) plantea que algunos de los problemas más relevante de la educación científica actual es la ausencia de actitudes favorables por parte de los estudiantes hacia la ciencia y el aprendizaje de la ciencia, que diversos autores han relacionado desde hace tiempo con el uso generalizado de una metodología de enseñanza poco activa y poco motivadora, que utiliza en exceso la transmisión verbal de conocimientos como principal recurso. Furió (2006) muestra la persistencia de las concepciones alternativas de los estudiantes como síntoma de las deficiencias de aprendizaje en la enseñanza habitual, en este caso el concepto de sustancia como dificultad,

de ahí la importancia de fomentar un aprendizaje basado en el diseño y utilización de materiales didácticos en este caso la propuesta de una hipermedia educativa que permitan la reflexión y la participación activa de los alumnos en la construcción del conocimiento y así lograr una asimilación integradora del nuevo conocimiento.

La utilización de nuevas herramientas puede ser una estrategia adecuada para que el estudiante pueda comprender el concepto de sustancia, una de las herramientas es la incorporación de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la química ya que su utilización trae ventajas en el proceso educativo como: ampliación de la oferta informativa, creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, favorecer tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y cooperativo, romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones escolares, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y facilitar una formación permanente. Cabero (2007a, 35-57) menciona que el uso de las TIC da al estudiante la posibilidad de acceder a la información y mejorar su rendimiento académico con la ayuda de una estrategia de enseñanza planteada por el docente considerando tanto la falta de motivación por aprender ciencias como las dificultades de aprendizaje significativo que muestran la mayoría de los estudiantes en diversos temas de las ciencias. La enseñanza asistida por la tecnología debe avanzar hacia una fundamentación basada en el enfoque constructivista y hacia una práctica educativa orientada a promover el cambio conceptual (Hennessy, 1995) o el aprendizaje por investigación orientada (Sierra, 2003), utilizando recursos y actividades que promuevan la reflexión y la reestructuración de ideas (Pontes 2005). En este contexto, y considerando el amplio auge actual de las TIC, cobra importancia la necesidad de investigar sobre el futuro de la

educación científica y de reflexionar sobre las nuevas formas de aprender que proporcionan las nuevas tecnologías y los sistemas multimedia (Lemke,2002), tratando de establecer unos criterios metodológicos que orienten la aplicación real y eficaz de los numerosos recursos informáticos existentes para mejorar la educación científica y abordar con pertinencia y propiedad los problemas que se han comentado antes.

La utilización de las TIC ha permitido un aprendizaje enriquecido, que se adaptan a modernas estrategias de aprendizaje, con excelentes resultados en el desarrollo de las habilidades cognitivas de niños y jóvenes en las áreas tradicionales del currículo. En este sentido las TIC deben servir para estimular en nuestros alumnos la reflexión, experimentación, la creatividad y el nivel de análisis. Por lo mismo, las TIC son herramientas que siempre deben estar al servicio de la didáctica, permite al maestro revelar al alumno nuevas dimensiones de sus objetos de enseñanza (fenómenos del mundo real, conceptos científicos o aspectos de la cultura) que su palabra, el tablero y el texto le han impedido mostrar en su verdadera magnitud. A través de estos nuevos medios el estudiante puede experimentar el conocimiento de una manera que resultaría imposible utilizando fuentes de referencia tradicionales. El acceso a estos recursos incide positivamente en la disposición que muestran los alumnos para profundizar y enriquecer su conocimiento indagando más fuentes de información.

Sánchez (2001) plantea que hoy, se necesita una educación que se adapte a los requerimientos que el ritmo de la sociedad y la cultura imponen. Una educación basada en el conocimiento y el aprendizaje, donde estimule el pensamiento, el razonamiento y la creatividad, que coloque a un lado aquellas habilidades de mecanización que aún se estimulan desde muy temprano hasta la educación superior, como son la memorización, la repetición a través del sobreuso de la clase

expositiva. Por tanto, una educación en contexto y sintonía con esta sociedad del conocimiento, es aquella que pone su énfasis en desarrollar en sus estudiantes capacidades que les permitan coexistir con los avances de la ciencia y la tecnología, es decir, que es “una educación que permita desarrollar la adaptación al cambio, así como un aprender que resalte la flexibilidad mental para operar con información abundante y diversa, pues no se puede olvidar que los niños viven inmersos en este mundo”. *“Los estudiantes deben aprender con las herramientas que seguramente se encontraran más tarde en sus puestos de trabajo. Por tanto, están llamados a utilizar la tecnología como un medio y no como un fin, de tal forma que los computadores, las redes como la Internet, las multimedias, las hipermedias, la realidad virtual y otros, sean medios con los cuales puedan aprender y pensar”* (Sánchez, 2001).

La UNESCO establece que el estudiante que el mundo global necesita debe cambiar el proceder y buscar un camino que lo lleve a un cambio diferente al tradicional; para que esto se logre es necesario e importante que sea un investigador activo y dinámico donde su único interés sea por su propio aprender, que sea capaz de construir su conocimiento por méritos propios y no por otro, que este acompañado por un proceso donde sea él quien cree, investigue y evalúe. También que desarrolle habilidades que le permitirán tener viabilidad en una sociedad, una sociedad que está en continuo cambio, donde su ritmo es constante, por ello es importante que el estudiante esté capacitado para una sociedad sujeta a cambios tanto en la información como en el conocimiento y la comunicación; resaltando que dicho estudiante debe tener y apropiarse de unas características donde sea un estudiante flexible, asociado al cambio, adaptable a situaciones nuevas, capaz de manejar la incertidumbre, con visión de mundo, actuando como un ser humano pleno, capaz de construir y reconstruir su aprendizaje, estando consciente de sus virtudes y

limitaciones. Al permitir la incorporación de las TIC como una estrategia donde se pueda facilitar un aprendizaje enriquecedor al estudiante también se está permitiendo un crecimiento personal que procese inteligentemente la información, ayudándole a facilitar la apropiación y utilización de símbolos e imágenes para potenciar la construcción del aprender (Sánchez, 2001). Por lo tanto nos parece pertinente citar lo que dice el Autor para recalcar la necesidad que tiene la sociedad en pro de un aprendizaje eficaz en los estudiantes (Sánchez, 2001). *“Hoy se necesita de un entrenador del conocimiento, que sirva de puente entre el aprendiz y su aprender y, por sobre todo comprenda que se necesita que el aprendiz desarrolle habilidades que le permitan crear, construir, emprender, adaptarse al cambio e incorporarse activamente a este mundo incierto y complejo que nos impresiona y nos envuelve”*

La sociedad está rodeada de la tecnología por lo tanto debemos hacer uso de ella para que su utilización desencadene una metodología donde tenga un significado útil, en este caso en el aula. Usar las tecnologías no para aprender de ellas, sino para aprender con ellas, siempre centrándose en el aprender, en la tarea, en el material de aprendizaje y no en la tecnología. La idea es hacer que el aprendizaje sea visible y la tecnología se torne invisible, como única forma de lograr una real integración curricular, haciéndola desaparecer para así resaltar el aprender.

4. OBJETIVOS

Considerando el problema planteado, se proyecta como propósitos en este trabajo Investigación, los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Diseñar e implementar una hipermedia educativa, que ayude a mejorar el proceso de aprendizaje de los concepto sustancia en estudiantes del grado 5to.

Objetivos Específicos:

- Determinar las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes del grado quinto en el concepto sustancia.
- Diseñar e implementar una hipermedia educativa para la enseñanza del concepto sustancia.
- Reconocer los logros obtenidos a partir de la ejecución de la hipermedia educativa

5. MARCO TEÓRICO

A continuación se realizara una revisión bibliográfica sobre los conceptos que son fundamentales para el desarrollo del presente trabajo investigativo teniendo en cuenta las TIC como herramienta que ayudan a mejorar la concepción de los conceptos sustancia y mezcla como eje fundamental del trabajo, la herramienta tecnológica a utilizar en este caso es una hipermedia educativa. Para poder realizar dicha revisión se tuvo en cuenta fuentes bibliográficas que abordan temáticas indispensables como: las TIC en la educación, el papel del docente en el uso de la hipermedia, enseñanza a partir de la hipermedia, hipermedia educativa, elementos de la hipermedia, teoría de la cognición situada y conceptos a desarrollar en la hipermedia, todo con el fin de obtener herramientas teóricas que permita conocer el tema a tratar y el material didáctico a utilizar.

5.1 LAS TIC EN LA EDUCACION

En la actualidad se debe tener en cuenta que las TIC juega un papel importante en la vida y en la educación ya que son consideradas como una realización social que facilitan los procesos de información y comunicación, gracias a los diversos desarrollos tecnológicos, en aras de una construcción y extensión del conocimiento, además Morrissey (2005) indica que los contenidos digitales de buena calidad enriquece el aprendizaje y pueden ilustrar conceptos y principios mediante diversas herramientas que ofrecen las TIC, que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes, por consiguiente Macedo y Gómez (2010) resaltan la importancia de las TIC en las escuelas, por el nivel cognitivo que mejorará en los niños y los docentes, al adquirir un nuevo rol y conocimientos, como conocer la red y cómo utilizarla en el aula e interactuar entre todos con los beneficios y desventajas, además la incorporación de las TIC en la educación tiene como función ser un medio de comunicación e intercambio de

conocimiento y experiencias; son instrumentos para procesar la información y para la gestión administrativa, son fuente de recursos, medio lúdico y desarrollo cognitivo, además permite que los estudiantes desarrollen la capacidad de entendimiento, de la lógica, favoreciendo así el proceso del aprendizaje significativo en los alumnos, al mismo tiempo el profesor ya no es el gestor del conocimiento, se convierte en un guía que permite orientar al alumno frente su aprendizaje.

Igualmente Sánchez, (2001) argumenta que la incorporación de la informática educativa, tiene que ver con el uso efectivo de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde su uso se traduce en estudiar la utilización y efectos de su aplicación a corto, mediano y largo plazo. También propone que la utilización de las TIC como herramientas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje debe desarrollar en los individuos habilidades que les permitan su adaptabilidad a los cambios de manera positiva, así como contribuir al enriquecimiento de sus potencialidades intelectuales para enfrentar la sociedad de la información. Por ende la utilización de las TIC propone cambios de repercusión a la hora de su utilización en la educación, ya que modifica las relaciones interpersonales, la forma de difundir la información y la forma de generar el conocimiento, por lo que las instituciones educativas se ven obligadas a ponerse al día para conocer y utilizar nuevos lenguajes y formas de comunicación. Las instituciones deben garantizar cambios en la percepción de la enseñanza y en los proyectos educativos, para que la utilización de las TIC se haga de forma eficiente (Dolores Alcántara 2009).

En la implementación de las TIC se puede encontrar distintas herramientas tecnológicas que son utilizada por los docentes y estudiantes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje las cuales pueden ser: simuladores, que según Marqués (1999) presentan un modelo o entorno dinámico

que facilitan la exploración y modificación a los alumnos, los cuales pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y manipulación de la estructura subyacente que facilitan aprendizajes significativos por descubrimiento, otra herramienta son los videos educativos donde Ruiz (2009) plantea que facilitan la construcción de un conocimiento significativo, dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos sonidos y palabras; el software educativo son ayudas enmarcadas dentro de las TIC, el cual Marqués (1999) lo considera como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funciones sirven para apoyar el proceso de enseñar, aprender y administrar, es decir, un material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado en una computadora en los procesos de enseñar y aprender; por último la hipermedia que según León (1998), (citado por Prieto 2006:23), indica que la Hipermedia presenta una arquitectura única y particular, integra diferentes soportes y vías posibles para la comunicación, de tal manera que cada uno de estos soportes presenta sus funciones particulares y trabaja con documentos, formatos y extensiones propios o enlazados a través de internet. Aunque se debe enfatizar la importancia de diferenciar entre un medio informático de tipo software educativo y un sistema hipermedia educativo, un elemento de distinción, es que la hipermedia presenta explícitamente los contenidos, a diferencia de las bases de datos, los constructores, simuladores o programas herramienta; otro elemento de diferenciación es que además de brindar información los hipertextos permiten estructurarla lo cual podría aportar significatividad lógica y psicológica y favorecer el aprendizaje significativo (Fanaro, Otero y Martínez, 2004). Por lo que Chavero (1999) enfatiza que la hipermedia, a diferencia del software típico presenta la estructuración de los contenidos a aprender.

Por lo cual nuestro trabajo se enfocara en como la hipermedia ayudaría a mejorar las dificultades que tienen los estudiantes en la conceptualización del concepto sustancia, aunque se deja en claro que el manejo de la hipermedia debe estar orientado bajo la guía de un docente de ahí la necesidad de hablar sobre el papel del docente en el uso de la hipermedia.

5.2 PAPEL DEL DOCENTE EN LAS TIC Y EN EL USO DE LA HIPERMEDIA

Como se ha mencionado anteriormente las TIC son solo herramientas y el docente es fundamental para el manejo de estas ya que según Sánchez, Hernández y García (2011) indican que su rol es ser el facilitador, guía, brinda ayuda a los alumnos y promueve el aprendizaje necesario para el manejo y convivencia de las TIC en el entorno, es decir el profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa actuar como guía de los alumnos facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; actúa como gestor del grupo de recursos de aprendizaje y acentúa su papel de orientador, debe ser reconocido como un agente transformador, ya que influye en la vida y en el desarrollo de sus alumnos cotidianamente.

En definitiva el profesor actúa primero como persona y después como experto en contenido. Promueve en el alumno el crecimiento personal y enfatiza la facilitación del aprendizaje antes que la transmisión de información (Sánchez, Hernández y García, 2011).

5.2.1 Características de un docente en el uso de la TIC

Para el uso de las TIC en el aula del clase el docente debe tener una formación adecuada para llegar a un manejo adecuado de las herramientas por lo que El Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación argumenta que en el libro *“La formación de docentes en TIC, casos exitosos de Computadores para Educar”* (CPE) del Ministerio de

Tecnologías de la Información y Comunicación establecen que un docente que entiende y reflexiona acerca del potencial que se obtiene del conocimiento (saber qué, saber hacer, saber ser) debe establecer una relación con seis competencias cuando las TIC entran al aula, las cuales se mencionan a continuación.

1. **Técnicas y tecnológicas:** Aquellas que hacen parte a una apropiación de las TIC, manejo y destrezas para navegar, hacer uso de las WEB 2.0. defenderse en un mundo tecnológico, y aprovecharlas para la vida misma. Dimensionado sus potencialidades en el ámbito pedagógico.
2. **Disciplinares:** Se refiere a los saberes científicos, pedagógicos y éticos que contribuyen a viabilizar el proyecto educativo institucional. Las competencias referidas a este aspecto, tienen que ver con el conocimiento y dominio disciplinar.
3. **Pedagógicas:** Hace referencia al saber que pone en objetos de enseñanza los conocimientos que se llevan al aula. Estas competencias tienen que ver con la creatividad e innovación para asumir una perspectiva pedagógica, con la didáctica para aplicar los saberes en la cotidianidad y solucionar problemas; por último, la organización de saberes pertinentes como los procesos de evaluación de aprendizajes.
4. **Investigativas:** La investigación es un proceso donde confluyen la teoría y la práctica. Se guía por una pregunta y un pensamiento reflexivo y metodológico para darle respuesta. Ser creativo, innovador tiene que ver con este elemento. Por ello, es un eje fundamental para los programas de formación. De esta manera la investigación puede ser un

componente articulador de las propuestas curriculares y pedagógicas en TIC en los establecimientos educativos.

5. **Actitudinales:** Son aquellas disposiciones motivacionales y afectivas que deben desarrollar los docentes para favorecer el aprendizaje en los estudiantes.
6. **Comunicativas:** Sin lugar a dudas una comunicación efectiva, multidireccional, y no centrada exclusivamente en el docente es fundamental en el aprendizaje en los estudiantes. La generación de diálogos participativos y de reflexiones, es un requisito indispensable si se desean construir conocimientos en un ambiente de aprendizaje.

5.2.2 Docente en el uso de la hipermedia

El uso de hipermedias posibilita innumerable ayudas y recursos didácticos a la hora en que el docente tenga que repensar, renovar y mejorar el sistema de aprendizaje de los estudiantes, en ocasiones en algunas asignaturas la realización de trabajos prácticos ofrece grandes dificultades, como es el caso de las ciencias, en este sentido, el uso de hipermedias puede jugar un papel importante para mitigar estas dificultades. Cabe mencionar que nunca reemplazará una situación experimental real, pero, en ciertas ocasiones, puede construir un instrumento auxiliar muy valioso. Así pues, el uso de una hipermedia educativa ofrece muchas posibilidades para la enseñanza, sin cuestionar el papel del docente, quien adapta la hipermedia a las necesidades de sus alumnos, incluyendo los elementos básicos de un seguimiento útil para el aprendizaje. El papel del docente en la hipermedia educativa básicamente es quien guía y orienta el trabajo de los alumnos, permitiéndole averiguar con que dificultades se encuentran sus alumnos. Este modelo de enseñanza es una forma de aprendizaje activo, ya que permite al estudiante un avance a su propio ritmo, estos modelos aumentan la actividad del estudiante, así como el autocontrol y el análisis del material asimilado.

5.3 ENSEÑANZA A PARTIR DE LA HIPERMEDIA

Habitualmente la enseñanza de la ciencia se ha observado de una forma tradicional la cual presenta la información a los estudiantes de manera secuencial en cambio la utilización de las nuevas tecnologías y en especial la hipermedia puede contribuir a cambiar esta enseñanza ya que presentan entornos de aprendizaje basados en el paradigma hipermedial que permiten que la base de conocimiento se ajuste al alumno en lugar de que el alumno se tenga que acomodar a la base de conocimiento (Dede & Palumbo, 1991), además Scacchi, (1988) señala que la potencia de esta herramienta se puede ver como algo sutil y aumentativo; y que se tiene que aprovechar este potencial para desarrollar programas de aprendizaje efectivo y eficiente que se ajusten a los requisitos de la era de la información. Uno de los objetivos principales de los sistemas de hipermedia que argumenta Pérez, Gabiola, J. Gutiérrez, (2001) es proporcionar un entorno de aprendizaje que facilite la exploración, este tipo de entorno proporciona acceso inmediato a grandes colecciones de información además indican que el aspecto que más distingue a los hipermedia es su habilidad para representar una descripción estructural de la base de conocimiento que está representando en un marco de trabajo compuesto por nodos y enlaces basados en las estructuras semánticas y que los sistemas hipermedia ofrecen avances de la tecnología disponible con anterioridad puesto que dichos sistemas están fuertemente ligados a un marco de trabajo conceptual que no limita su posible aplicación.

5.3.1 Hipermedia educativa para el mejoramiento de la enseñanza.

En este apartado se enfocara en la herramienta tecnológica que se utilizara en el presente trabajo el cual es una hipermedia educativa enfocada al concepto sustancia y mezcla, por ello se hace necesario tener claro que finalidad tiene una hipermedia educativa, por ejemplo autores como Pérez TA, Gutiérrez , López R, González A, Vadillo, (2001), plantean que la hipermedia

educativa se usa para la construcción del conocimiento, sirve de soporte a una filosofía educativa nueva, sustenta con eficiencia los procesos de enseñanza-aprendizaje y posibilita conformar un entorno educativo. M. A. Fanaro; M. R. Otero y A. Martínez, (2003) la definen como aquella herramienta tecnológica que brinda información, favoreciendo el aprendizaje significativo, caracterizándose por ofrecer modelos conceptuales científicamente aceptados que no necesariamente originarán las representaciones adecuadas y monitorear a partir de actividades intercaladas en el material, también genera ideas ancla o subsumidores con las que se pueda relacionar la nueva información, favorece la organización de la estructura cognitiva presentando una cuidadosa selección de conceptos relevantes explícitamente jerarquizados, igualmente genera actividades y preguntas que requieran explicar, exteriorizar, predecir y chequear la propia predicción y argumentar acerca de los resultados, es decir actividades que permita tomar conciencia de lo que se sabe y proponer situaciones para transformar el conocimiento planteando problemas nuevos y preguntas que señalen lo relevante.

La hipermedia educativa debe tener un conjunto de elementos como:

5.3.1.1 Multimedia: La multimedialidad posibilitaría la diversificación de los lenguajes y marcos representacionales utilizados para comunicar la información, así como una «ganancia» potencial en la integración de textos, gráficos y simulaciones. (Otero, Greca, Silveira, 2002 a-b)

5.3.1.2 Interactividad: Para algunos autores significa la existencia de al menos dos caminos de comunicación, mientras que otros, subrayan como elemento clave el paso del estudiante de observador pasivo a participante Bosco, (1989), (citado por Chavero, 1999). Chavero (1999) describe la interactividad como un proceso de intercambio de mensajes en la comunicación usuario.

5.3.1.3 Navegabilidad: La navegabilidad, es entendida por los autores M. Fanaro; R. Otero y A. Martínez, (2003) como el recorrido por el hipermedia para la búsqueda de información, estaría íntimamente relacionada con las facilidades de acceso que ofrece el hipermedia. Este acceso se puede realizar a través de un menú o lista de contenidos (ordenados alfabéticamente o por algún otro criterio), o mostrando una organización estructurada de tipo jerárquico-conceptual, u jerárquico.

5.3.1.4 Hipertexto: En el documento de la multimedia a la hipermedia Díaz et al (1996) define que el hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información.

5.3.1.6 Enlaces: según Salinas y Jesús (2001) son Interconexiones entre nodos que establecen la interrelación entre la información de los mismos. Los enlaces en hipermedia son generalmente asociativos. Llevan al usuario a través del espacio de información a los nodos que ha seleccionado, permitiéndole navegar a través de la base de conocimiento hipermedia, al ser activadas por un dispositivo de puntero (ratón, lápiz óptico, dedo, o pantalla táctil) dirigido a un "botón activo" en la pantalla. Una gran cantidad de sistemas hipermedia permiten al usuario modificar algunas conexiones o crear nuevas.

5.3.1.6 Nodos: Cada nodo es una unidad mínima de información que contiene uno o más vínculos a otros nodos. Pueden corresponder a las partes clásicas de los documentos escritos, tales como capítulos, secciones o párrafos, o bien pueden corresponder a la porción de textos que cabe en una pantalla sin efectuar desplazamiento, o pueden ser documentos completos. (Codina, 1998).

5.4 TEORIA DE LA COGNICIÓN SITUADA

Según el estudio de Brown, Collins y Duguid (1989), la cognición situada intenta explicar el por qué las actividades situadas son esenciales para la cognición y el aprendizaje, desde este modelo de enseñanza se requiere que las prácticas educativas sean auténticas, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas, además de afirmar que la cognición situada permite cambiar la perspectiva tradicionalista de la educación, en la cual se realizan representaciones conceptuales y se relacionan con objetos del entorno; por el contrario, la cognición situada ubica a la educación y sus diferentes representaciones simbólicas, conceptuales, actitudinales y procedimentales en un contexto determinado, un enfoque epistemológico donde el acto de pensar se sitúa en el contexto socio-cultural, en un entorno global donde existen muchos referentes comparativos, por alcanzar y por superar.

Brown, Collins y Duguid, (1989) fueron los primeros autores que acuñaron el término de cognición situada o aprendizaje situado, concluyeron que el aprendizaje en contexto era mucho más significativo para los estudiantes que el aprendizaje fuera de contexto o descontextualizado, se podría considerar que en la medida que los conceptos desarrollados en clase de las ciencias naturales se enseñen fuera de un contexto o una situación real, sin ningún elemento desde el cual se pueda relacionar, una gran proporción de lo que se enseñe resultará de poca utilidad para el estudiante cuando los intente poner en práctica.

La teoría de la cognición situada parte de la premisa que el conocimiento es situado, ubicado en un contexto determinado y dependiente de la cultura en que se desarrolle, cuestiona las prácticas educativas que asumen que el conocimiento puede ser abstraído de las situaciones en que se aprende y se utiliza. Díaz (2003) afirma que el conocimiento se considera aislado de las

situaciones reales o de las prácticas socioculturales a las que se pertenece generando aprendizajes poco significativos, sin sentido y de poca o nula aplicación.

Lave y Wenger, (1991), plantean que la cognición situada es un aspecto inseparable e integral de cualquier práctica social y que la noción de cognición situada indica necesariamente el carácter contextualizado en los procesos de aprendizaje que no se reduce a las nociones convencionales de aprendizaje, sino a la participación del estudiante en un contexto práctico y real.

En Clancey (1995), afirma sobre la cognición situada: “es una teoría sobre la naturaleza del conocimiento de forma dinámica, mediante la interacción con la situación como respuesta a lo que nos sucede...”. Según Borrás (1999) la teoría de la cognición situada, la construcción del conocimiento es una relación activa entre un aprendiz y el entorno, y el aprendizaje ocurre cuando el estudiante está activamente inmerso en un contexto institucional complejo y real.

Lozares (2000), define la cognición situada como el producto de la interacción entre agentes y elementos del entorno; donde la utilización y adecuación de las herramientas con el medio circundante se toman como premisas particulares en la construcción del conocimiento. Según Amaya (2006): “...la cognición situada se especializa en indagar cómo el conocimiento se adquiere en dependencia de un contexto situacional y cómo influyen los elementos de éste en la construcción de un aprendizaje significativo”.

Por lo tanto la cognición situada destaca la importancia de la actividad, el contexto, la cultura, la mediación, la construcción conjunta de significados y los mecanismos de participación guiada, al igual que el aprendizaje experiencial, aprendizaje por experiencia; favoreciendo la formación de competencias mediante la creación de conflictos cognitivos que producen un cambio conceptual; también favorece el logro de aprendizajes significativos en los alumnos, generando una mejora en las condiciones motivacionales.

5.5 CONCEPTOS A TRABAJAR EN LA HIPERMEDIA EDUCATIVA (Arriba la ciencia 6 SF)

5.5.1 Materia

A la materia se le define como todo aquello que tiene masa y que ocupa un lugar en el espacio. Por ejemplo, el aire, el agua y el cuerpo humano son materia.

Sin embargo, cuando se llevan a cabo estudios químicos, no se analiza toda la materia, se toma una parte a la que se le llama cuerpo. Donde un cuerpo es una porción limitada de materia, como una tiza o un vaso, y la clase se materia de la que está hecho un cuerpo recibe el nombre de sustancia.

Las sustancias a su vez se pueden clasificar como sustancias puras y mezclas.

5.5.2 Estados de la materia

La materia se presenta en 3 estados fundamentales: sólido, líquido y gaseoso (Imagen 1), donde los sólidos se caracterizan por que tienen forma y volumen definido; los líquidos se caracterizan por que tiene volumen definido pero no tienen forma definida, ya que esta se adapta al recipiente que lo contiene; mientras que los gases no tienen ni forma ni volumen definido, sino que ambos se adaptan al recipiente que los contenga

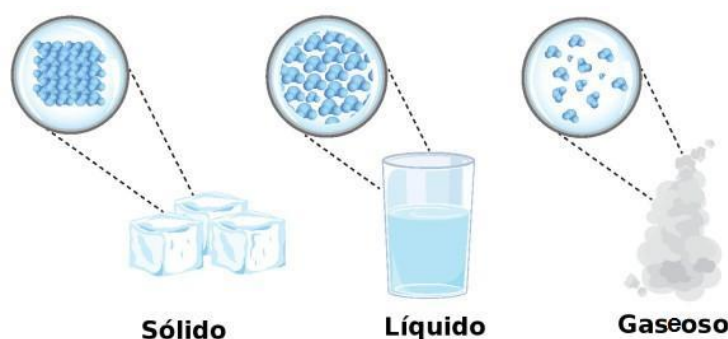


Imagen 1. Estados de la materia

Fuente: Arriba la ciencia 6 SF

Cambios de estado de la materia:

El estado en que se encuentre una clase particular de materia depende de las condiciones como presión y temperatura. Así, si a una clase de materia se le modifica una o las dos condiciones mencionadas, la materia puede pasar de un estado a otro.

5.5.3 Propiedades de la materia

Para un mayor entendimiento de las propiedades de la materia, han sido clasificadas en propiedades generales y propiedades específicas:

Propiedades generales de la materia

a) Masa: es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo.

b) Volumen: es una medida del espacio que ocupa un cuerpo

c) Densidad: en química cuando nos referimos a densidad, nos referimos a la compactación de la materia, es decir, que cantidad de materia puede haber en determinado espacio o volumen, si hay mucha materia en ese espacio se dice que está muy denso o compacto.

Propiedades específicas de la materia

a) Propiedades físicas: son aquellas propiedades que se pueden medir y observar sin que cambie la composición interna o identidad de la sustancia que se está estudiando. Entre estas propiedades tenemos: el color, el olor, el magnetismo (propiedad de atraer o dejarse atraer por un imán), la conductividad térmica y eléctrica, la densidad, el punto de fusión, punto ebullición, solubilidad.

b) Propiedades químicas: son aquellas propiedades que para observarse debe haber un cambio químico, es decir, debe haber una reacción química, que termina por cambiar la composición interna o identidad de la materia.

5.5.4 Clasificación de la materia.

Sustancias puras y clases de sustancias puras

- **Concepto de sustancia**

Llamamos sustancia pura a cualquier material que tiene unas propiedades características que la distinguen claramente de otras. Algunas de estas propiedades son difíciles de medir como color, olor, sabor; pero otras se pueden determinar con exactitud, por ejemplo la densidad o las temperaturas de fusión y ebullición en unas condiciones dadas.

Una sustancia pura es una clase de materia que presenta una composición y propiedades definidas y reconocibles, propiedades como: el color, el sabor, el olor, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad, densidad, conductividad, etc. Las sustancias puras a su vez se pueden clasificar como elementos químicos y compuestos químicos.

a) Elemento químico: es una clase de sustancia que no puede descomponerse en otras más sencillas, por ejemplo: el hierro, el oro, el cloro, el sodio, el oxígeno y el hidrógeno son elementos químicos. Los elementos son aquellos que se encuentran representados por medio de símbolos en la tabla periódica. Estos símbolos están conformados por una, dos o tres letras de las cuales la primera siempre es mayúscula y el resto si las hay vienen en minúscula. Por ejemplo, el símbolo del hierro es Fe, oro (Au), cloro (Cl_2), sodio (Na), el oxígeno (O_2) y el hidrogeno (H_2).

b) Compuesto químico: es una sustancia formada por la combinación de 2 o más elementos, y que por tanto se puede descomponer en otras sustancias más simples. Ejemplo NaCl . (Ver imagen 2)

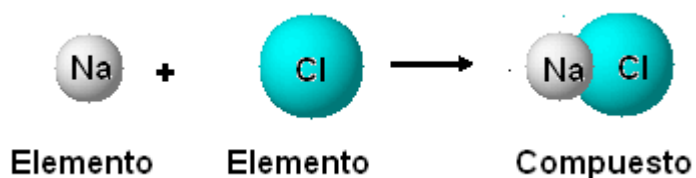


Imagen 2. Ejemplo de compuesto

fuelle: Arriba la ciencia SF

Mezclas y tipos de mezclas

Una mezcla es la reunión de dos o más sustancias. Como ejemplo tenemos: agua sal, el aire, el acero, la tierra, etc. Las mezclas a su vez se pueden clasificar como homogéneas o heterogéneas.

a) Mezclas homogéneas: son aquellas en las que sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista. Por ejemplo, el aire es una mezcla compuesta por: oxígeno nitrógeno, gas carbónico y otros gases, pero ninguno se puede diferenciar.

b) Mezclas heterogéneas: son aquellas mezclas en las que sus componentes se pueden diferenciar a simple vista. Por ejemplo: el agua y el aceite son una mezcla heterogénea. (Ver imagen 3)

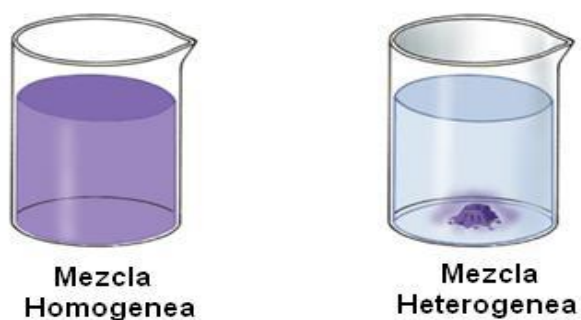


Imagen 3. Ejemplo de mezcla

fuelle: Arriba la ciencia SF

5.5.5 Métodos de separación de mezclas

1. Decantación: se utiliza para separar líquidos insolubles entre sí con diferentes densidades.

Con este método también se puede separar sólidos que floten o que se hundan en los líquidos.

2. Magnetismo: este método de separación se puede utilizar para separar una sustancia que se deja atraer por un imán, de una que no se deja atraer.

3. Filtración: Cuando una mezcla heterogénea de un líquido con un sólido (agua y granos de café) se hace pasar a través de un filtro, el sólido queda retenido y la parte líquida pasa a través de este quedando así ambos separados.

4. Evaporación: Cuando una mezcla homogénea de un líquido con un sólido que se disuelve, como agua y sal, se calienta, el líquido se evapora y la parte sólida, en este caso la sal queda en el recipiente.

5. Destilación: este procedimiento sirve para separar dos líquidos que se han disuelto entre sí. Se basa en el hecho de que no todos los líquidos tienen el mismo punto de ebullición, es decir, no hierven a la misma temperatura.

6. Cromatografía: este proceso se basa en el fenómeno de adsorción. Lo cual consiste en la adherencia de partículas a una fase sólida llamada sustancia adsorbente. La mezcla que se quiere separar se pone en contacto con el adsorbente que atrae con diferente fuerza a los componentes de la mezcla, luego se pasa una sustancia disolvente por el adsorbente, el cual arrastra los componentes de la mezcla con diferente velocidad, permitiendo así su separación.

6. METODOLOGÍA

La metodología que se empleó es de carácter mixto, este método consiste en no reemplazar el método cuantitativo y cualitativo si no en utilizar fortalezas de ambos tipo de investigación que permita una mayor comprensión acerca del objeto de estudio (Sampieri, Craswell, 2008). La metodología se desarrolló en niños de grado 5 de primaria de una institución de carácter público de la ciudad de Cali y está dividida en tres momentos de análisis, en el primer momento, se analiza las ideas previas de los estudiantes donde se evidencio diversas dificultades en el aprendizaje donde a partir se esto se realiza el diseño de la hipermedia, en el segundo momento se realiza una descripción de las 12 sesiones realizadas en las cuales se implementó la hipermedia en la institución y el tercer momento se analizaron los resultados obtenidos durante y luego de la implementación de la hipermedia

Cada una de estos momentos de análisis se amplía a continuación:

6.1 PRIMER MOMENTO ANÁLISIS: IDEAS PREVIAS Y DISEÑO DE LA HIPERMEDIA.

En este primer momento se analiza las ideas previas de los estudiantes sobre los conceptos sustancia y mezcla mediante y forma como se ha venido enseñando igualmente se realiza una revisión bibliográfica de cómo se ha enseñado actualmente, con el fin de determinar las dificultades tanto de enseñanza como de aprendizaje, posteriormente partiendo de las dificultades encontradas y analizadas se plantea el diseño y la producción de la hipermedia educativa destacando sus características de su diseño y el conocimiento pertinente para su funcionamiento y uso de los usuarios.

6.1.1 Análisis de ideas previas

Para el análisis de las ideas previas se utilizó una encuesta (anexo 1) de 6 preguntas cerradas y una abierta, las cuales se les aplicaron a 33 estudiantes del grado quinto de primaria, el objetivo principal de esta encuesta es la recopilación de información respecto a lo que ellos conocen o saben del tema a trabajar, dicha encuesta permitió identificar las siguientes dificultades

- El 64% de los estudiantes tienen dificultades en reconocer una mezcla homogénea y heterogénea, la dificultad es más notoria a la hora de distinguir los tipos de mezcla y poder sustentarlos con ejemplos.
- Los estudiantes no tienen una concepción clara de los conceptos mezclas y sustancia, en sus respuesta hubo contradicciones considerables, se observó que lo estudiantes relacionan todo con las sustancias y no con mezcla. No comprenden la diferencia entre estos dos conceptos y las características particulares de cada una de ellos.
- La concepción de mezcla para la mayoría de los estudiantes es que son la combinación de ingredientes u objetos y no mencionan palabras como sustancias o elementos, llegan a la conclusión que la una mezcla es la unión de varias cosas pero no llegan a relacionar mezcla con otros conceptos, tienen una visión macroscópica más no microscópica.

6.1.2 Análisis de dificultades en la enseñanza

Para este análisis es necesario establecer la manera como se ha enseñado anteriormente los conceptos sustancia y mezcla y determinar que dificultades ha desencadenado dicha enseñanza, para ello se realizó una entrevista (grabaciones) a partir de un cuestionario semiestructurado (ver anexo 2) que consiste en realizar preguntas abiertas dando oportunidad a recibir más matices de la respuesta el cual permite ir entrelazando temas, en ellos los

estudiantes evaluaron el desempeño de la docente en el tema, a partir del cual se puede inferir los siguientes aspectos:

- El 100% de 16 niños entrevistados coincidieron que la docente no utiliza herramientas tecnológicas, algunas de las razones expresadas por los estudiantes es el no tener conocimiento del uso de algunas ayudas tecnológicas que brinda el colegio, la docente al no saber usarlas sencillamente no las utiliza, expresando también que el uso de las tecnologías no es pertinente en el área de Ciencias Naturales pero sí en áreas como Español. .(Ver anexo 6)
- Los estudiantes concordaron que la docente siempre está pendiente de ellos durante el proceso de aprendizaje, ellos lo considera porque la docente durante las jornada de clase realizan distintas preguntas sobre el tema explicado, al igual realiza actividades dónde sacan al tablero distintos estudiantes para la solución de diferentes ejercicios.
- No cuentan con laboratorios, los estudiantes están de acuerdo con que es necesario un laboratorio ya que esto mejoraría el aprendizaje y podrían interactuar y realizar diferentes prácticas dependiendo el tema que se está enseñando aprendiendo de una manera más dinámica y rápida para ellos.
- El 94% de los estudiantes manifestaron una enseñanza tradicional, sus comentarios iban ligados a una metodología estricta y rígida sometidos a lo que dice el libro de texto y donde su única forma de evaluar son los exámenes escritos y la participación en el tablero.(Ver anexo 6)
- Los estudiantes aprecian las herramientas que ofrecen las TIC de una manera muy positiva, comprenden que son herramientas que favorece el entendimiento sin importar el

área, entienden que las tecnologías también despiertan motivación lo que logra un mejor entendimiento y aceptación del tema debido a sus propios intereses.

Tomando como base las dificultades encontradas y analizadas tanto en el proceso de enseñanza como en el proceso de aprendizaje surge la idea del diseño de una hipermedia educativa que brinde herramientas que permitan mejorar el aprendizaje del estudiante, una hipermedia que despierte la motivación y supere las dificultades encontradas en los estudiantes en los conceptos sustancia y mezcla.

6.1.3 Diseño y producción de la hipermedia

Para la realización de esta fase es importante y necesario de antemano tener una idea ya fundamentada de lo que se pretende realizar, pues permitirá plantear y realizar el diseño de la hipermedia. Para esta segunda fase se deben delimitar aspectos para su funcionamiento, aspectos como el tipo de público al que será dirigido, la estructuración de la presentación y eje temático, las actividades y las propuestas didácticas que se emplearan en ella para lograr un resultado satisfactorio que cumpla con las necesidades e interés del usuario.

Así mismo para el diseño y producción de la hipermedia tendrán que haber consideraciones para su uso, aspectos técnicos y tecnológicos para el trabajo y el funcionamiento a la hora de su implementación, así como también, tener en cuenta consideraciones de lineamientos de competencias pertenecientes al concepto a trabajar, por lo tanto para realizar el diseño de la hipermedia se tendrán en cuenta los siguientes estándares básicos de competencias en ciencias naturales, clasifico y verifico las propiedades de la materia, describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia, clasifico materiales en sustancias puras o mezclas, verifico diferentes métodos de separación de mezclas.

6.1.3.1 Aspectos técnicos

En relación con los aspectos técnicos de la hipermedia educativa, fue elaborada y construida en el programa Microsoft PowerPoint 2010 brindando una utilización mucho más factible para su uso, entre las funciones del programa PowerPoint se pueden realizar múltiples acciones como diseñar, realizar animaciones, dando formatos para la creación de distintas formas de ver presentaciones, en este caso en forma de hipermedia, ofreciendo presentaciones de una manera muy creativa y dinámica para el usuario.

Para un mejor funcionamiento de la hipermedia, se requiere lo siguiente:

- Navegadores (para las actividades online) tales como Chrome, Firefox e Internet Explorer.
- Procesador Intel Core 2 o superior
- Memoria de RAM 512 MB o superior.
- Utilidades multimedia como reproductores de video. (Windows media video)
- Unidad de CD-ROM
- Windows 2010 o superior

Para su funcionamiento solo se requiere un computador con entrada de CD-ROM, tras la introducción del CD se procede a buscar el contenido incluido en el CD en este caso la hipermedia *EL MUNDO DE LAS MEZCLA* y se podrá empezar con su ejecución.

6.1.3.2 Mapa de navegación

El mapa de navegación tiene como objetivo principal explicar el acceso al material, cabe mencionar que la navegabilidad, entendida como el recorrido por el hipermedia para la búsqueda de información, estaría íntimamente relacionada con las facilidades de acceso que ofrece el hipermedia. Este acceso se puede realizar través de un menú o lista de contenidos (ordenados alfabéticamente o por algún otro criterio), o mostrando una organización estructurada de tipo

jerárquico-conceptual (Fanaro, Otero, Martinez, 2003). De acuerdo con lo planteado por los autores, el diseño de la hipermedia fue estructurado de manera ordenada y secuencial para el usuario, no obstante la hipermedia fue diseñada para que el usuario pueda acceder de manera personal y con decisión propia al sitio que desee visitar sin llevar un orden secuencial, la forma de acceder a determinados sitios se pueden elegir sin necesidad de pasar por series iniciales, cabe mencionar que la implementación de la hipermedia para este trabajo se llevó de manera secuencial, aunque la idea sería llevar la secuencia del contenido de la hipermedia ya que está diseñada con un proceso conceptual, evaluativo y por ultimo lúdico, su accesibilidad puede ser variada según el interés del usuario.

El diseño de esta hipermedia tiene una presentación que permite al usuario mirar el contenido y los enlaces que conectan a la accesibilidad a otras sesiones de la hipermedia, permitiendo al usuario una ubicación clara de lo que contiene y visitar los enlaces de su interés, el mapa de navegación permite ver al usuario las rutas que se pueden seguirse para recorrer la hipermedia (Ver Anexo 3).

6.2 SEGUNDO MOMENTO DE ANÁLISIS: APLICACIÓN DE LA HIPERMEDIA

Como se mencionó al principio, se realizara 12 sesiones de 45 minutos, cada sección estaba dividida en tres momentos inicio, desarrollo y finalización, en las cuales se utilizaron varias herramientas tecnológicas para el respectivo desarrollo tales como Tablet, Televisor, computador entre otras, que brindaban la institución

Como primer aspecto a considerar antes de empezar a trabajar el concepto sustancia fue la necesidad de abordar el tema de la materia, estados de la materia, y clasificación de la materia ya que es necesario por que desencadena conceptos como sustancia entre otros que hacen parte de la

clasificación y además ayuda a que los estudiantes establezca una relación y profundicen conceptos que no estén claros.

En las primeras 4 sesiones se abordaron los conceptos básicos ya mencionados anteriormente, en el inicio de la sesiones se realizaba las exploraciones de las ideas previas al tema a trabajar realizando diversas preguntas o actividades como ¿qué es materia? ¿Sabías que la materia puede encontrarse en diferentes estados?, varios estudiantes participaron mencionando que la materia es lo que ocupa un espacio y tiene un peso específico pero no manifestaron estar vinculados con gases y líquidos tampoco con características y propiedades de los objetos, además reconocen los estados de la materia pero no relacionan los estados con posibles características particulares y específicas de cada estado

Por lo que el segundo momento de las sesiones se profundizo realizando diversas actividades utilizando talleres, simuladores que se proyectaban en el televisor o en las tabletas, por ejemplo en los simuladores se observaron que los estados de la materia pueden cambiar según los factores como la temperatura, los estudiantes comprenden que independientemente de cual sea el estado ellos pueden cambiar de acuerdo a la temperatura a que se va sometido.

En el tercer momento de las 4 primeras sesiones se da paso a la finalización de las sesiones con actividades de evaluación la cual es importante ya que el tema introductorio de la materia debe quedar claro porque es la base para las demás temáticas, como parte de la evaluación se le suministra a los estudiantes talleres de temas abordados lo cual permite abrir paso a los siguiente temas.

Después de trabajar el tema introductorio y dejar claro los temas posteriores al de sustancia se pasó a las ultimas 8 sesiones de 45 minutos donde se implementa la hipermedia diseñada para

mejorar las dificultades encontradas en el aprendizaje que se evidenciaron en el análisis de ideas previas.

Cada una de las sesiones desarrolladas con los estudiantes se dividió en los siguientes momentos:



Imagen. 4. Evidencia de la clases

1. Explicación del tema por docentes (contextualización).
2. Explicación del mapa de navegación de la hipermedia. (orden y la secuencia en que se debe llevar la hipermedia)
3. Explicación del contenido que pueden encontrar en cada enlace.
4. Desarrollo temático: Utilización de la hipermedia
 - a. Explicación de Conceptos
 - b. Separación Mezcla
 - c. Comics, Juegos y Videos
5. Explicación de la evaluación final

A continuación se explican cada uno de los momentos mencionados anteriormente:

6.2.1 EXPLICACIÓN DEL TEMA POR DOCENTES (CONTEXTUALIZACIÓN).

Se realizó un repaso sobre los temas abordados hasta el momento los cuales fueron materia, estados de la materia, clasificación de la materia y se estableció la relación materia – sustancia utilizando un mapa conceptual (imagen 5) donde se puede evidenciar la relación que establece los temas antes visto con el concepto sustancia, que es el concepto que se desarrollara, posteriormente se dio a conocer la herramienta que se utilizara en las distintas sesiones (hipermedia) donde se le explica a los estudiantes que en ella se realizan diversas actividades en diferente momentos para explicar el tema de estudio.



Imagen 5. Mapa conceptual

Fuente arriba la ciencia 6 SF

6.2.2 Explicación de la hipermedia. (Orden y la secuencia en que se debe llevar la hipermedia)

Se explicó la estructura de la hipermedia a partir del mapa de navegación (anexo 1) el cual evidencia de forma ordenada las características de la hipermedia, y la secuencia que en ella se maneja.

6.2.2.1 Explicación de los hipervínculos

Se les presento a los estudiantes la página de inicio, tal como lo muestra la imagen 6 a partir de ella se les explica el significado de cada hipervínculo y el contenido que encontraran en cada uno de ellos. Los estudiantes encontraron cuatros hipervínculos el primero denominado “APRENDE” Dexter explicará el concepto sustancia y otros conceptos relacionados a este, donde se evidencian ejemplos interactivos para su mejor comprensión y por supuesto la guía del docente es fundamental; En el hipervínculo “EXPERIMENTA” se encuentra el laboratorio virtual donde los estudiantes pueden realizar distintas prácticas de separación de mezcla con su debía explicación; en los hipervínculos “DIVIÉRTETE” los estudiantes tiene las opciones mediante videos, comics y juegos repasar de una manera diferente los conceptos previamente visto; el hipervínculo “EVALUATE” pueden realizar actividades de acuerdo que permiten indagar sobre el conocimiento adquirido.



Imagen 6. Inicio de la hipermedia

6.2.3. Desarrollo temático: utilización de la hipermedia

La hipermedia se le aplico a todos los estudiantes del grado 5 de primaria de la institución educativa, los estudiantes pudieron visualizar la hipermedia mediante las Tablet que brinda la Institución; para la utilización de la hipermedia los estudiantes trabajaron en 4 zonas las cuales son: “Explicación de conceptos”, “Separación de mezcla”, “Comics”, “Juegos y Videos” y por

ultimo “Actividades de finales”, se trabajó tanto individual como grupal con el acompañamiento de los docentes a cargo.

A continuación se explica cada zona en la que trabajaron los estudiantes:

6.2.4 Explicación de zonas

1 ZONA: Explicación de los conceptos

Al acceder a la hipermedia los estudiantes observaron el personaje principal que es Dexter² (Imagen 7) que es un personaje animado de Cartoon Network el cual iba mostrando y explicando en qué consistía los conceptos a desarrollar. Dexter comienza dando la bienvenida y prosigue brindándole a los estudiantes la opción de estudiar los conceptos, para poder que lo estudiantes se sientan cómodos con el personaje, este utiliza palabras como “sabias que”, “vamos”, etc. Al mismo tiempo que el personaje da paso a los conceptos con ayuda del docente se profundiza sobre el tema y se responde dudas que tiene el estudiante.



Imagen 7. Personaje principal

Posteriormente Dexter muestra a los estudiante la clasificación de la mezcla, igualmente se deja claro que los conceptos de compuesto, sustancia y mezcla son diferente entre sí (Imagen 8). Al termino de la explicacion de Dexter se plantearon varios ejemplos de sustancia, mezcla

² Dexter, creado por Genndy Tartakovsky , 1995

homogenea y heterogenea, compuesto y elemento, con el objetivo profundizar sobre el tema para que lo estudiantes no queden con alguna duda luego de la explicacion.



Imagen 8. Explicacion de conceptos

2 ZONA: Separacion de mezcla (Laboratorio virtuales)

En el desarrollo de la zona de separacion de mezcla se dividió en tres momentos: exploración de ideas previas, explicación de los métodos de separación de mezclas y actividades de separación de mezcla. Antes de acceder a la explicación de cada una de estos métodos se le realiza preguntas abiertas de forma general a los estudiantes para conocer cuál de estos métodos conocen, la mayoría responde filtración ya que normalmente los asocian cuando cuelan el jugo o el café, los otros no los reconocían, al preguntarle a los estudiante por los métodos de decantación, destilación, cristalización y cromatografía no hubo respuesta alguna.

En el segundo momento se explica por medio de la hipermedia cada uno de los métodos de separación (filtración, destilación cristalización, decantación y cromatografía), los estudiante deben acceder a la opción APRENDE en ella se encontraron los distintos métodos con su ejemplo interactivos imágenes que le facilitaban al estudiante observar cómo es su funcionamiento (imagen 9), para lo cual los estudiantes mostraron un interés, quedando evidenciado que los métodos que seguía causando dificultades fueron los métodos de destilación y decantación además manifestaron que era la primera vez que veía imágenes de los

instrumentos de los distintos métodos ya que se evidencio que los estudiantes intentaban asociar cada método con actividades de la vida cotidiana.



Imagen 9. Métodos de separación

En el tercer momento ya habiendo identificado los distintos métodos de separación de mezclas por medio de la hipermedia los estudiantes continúan con la siguiente zona “EXPERIMENTA”, donde se le explica a los estudiantes que se utilizara un laboratorio virtual para que puedan observar y realizar distintas practicas con los instrumentos, en ella se encuentra nuevamente con Dexter el cual les indica que hagan click en la puerta (imagen 10). Los estudiantes al acceder en la opción encontraron un nuevo personaje el profesor del laboratorio donde explica cómo se debe separar las distintas mezclas que utilizamos a diario como lenteja con harina, agua con aceite entre otros, por lo que actividad consiste en que los estudiantes escojan los métodos adecuados para poder separar las distintas mezclas que el docente interactivo propone (imagen 11), en esta actividad interactiva los estudiantes pudieron poner en práctica lo aprendido además pudieron evidenciar por medio del laboratorio interactivo que la destilación es para separar mezclas miscibles como vino y la decantación mezcla inmiscible como agua y aceite por lo que ayudaría a los estudiantes a mejorar dicha dificultad mencionada anteriormente.



Imagen 10. Entrada al laboratorio



Imagen 11. Métodos de separación de mezcla

3 ZONA: COMIC, JUEGOS Y VIDEOS

Los estudiantes realizaron actividades de forma interactiva teniendo como base juegos y comic con el fin de que sea una clase diferente a las anteriores donde se pretende evidenciar que se puede aprender de una forma distinta, para llevar a cabo la actividad se utilizó el televisor del salón para que los estudiantes de forma general pudieran visualizar los comic y videos que contiene la hipermedia,

Al retomar la hipermedia y la página de inicio se encontrara la opción “diviértete” donde encontraron el personaje que indica a los estudiantes que ya es hora de divertirse y presenta los comics y juegos, primero se lee los comics y por último se pasó a los juegos donde se tuvo una participación de todo el salón.

El primer comics (Imagen 12) trata sobre el tema se separación dónde con muñecos de otro mundo, tratan de explicar los distintos métodos:

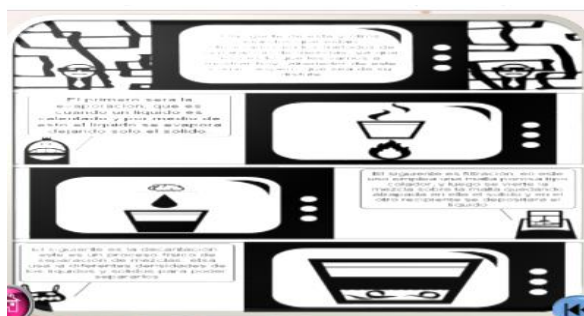


Imagen 12. Primer comic de separación de mezcla

El segundo comics (Imagen 13) es sobre una docente y un estudiante que no entiende muy bien sobre el tema y le pide ayuda a la profesora para que explique los conceptos de sustancia y mezcla.

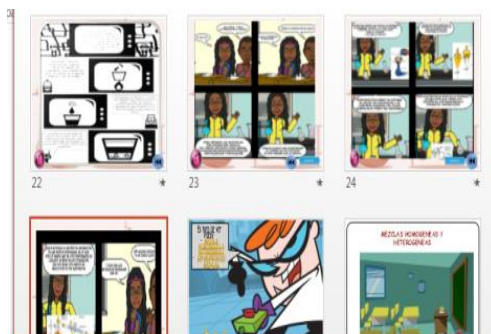


Imagen n 13. Segundo Comics

Posteriormente se da paso al juego (Imagen 14) donde también se puso a prueba los conocimientos aprendidos en la secciones pasadas pero antes de iniciar se realiza un breve repaso de los temas que se han repasado

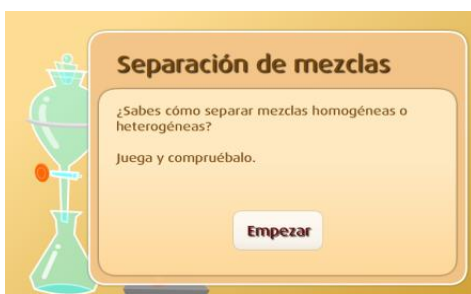


Imagen 14. Juegos de separacion de Mezcla

Posteriormente se realizo un cuestionario interactivo donde las preguntas tienen un tiempo de determinado, cada pregunta vale 100 puntos y si erraban en alguna pregunta se le disminuye el puntaje obtenido hasta el momento, finalmente con estas actividades se trató de realizar un repaso a lo visto en la otras secciones pero de una forma diferente y divertida mostrándole a los estudiante que pueden haber juegos o comics educativos que le ayudan a reforzar su aprendizaje.

4 ZONA: EVALUACIÓN FINAL

Se puso a prueba los conocimientos de los estudiantes aprendidos en secciones pasadas, en la hipermedia se encuentra la opción de evalúate (Imagen 15) en ella se encuentra una serie de actividades, en esta zona Dexter presenta 4 actividades donde los estudiantes deben seguir la secuencia para resolverla en las actividades.



Imagen 15. Actividades finales

Para que los estudiantes puedan avanzar en las actividades debe acertar cada pregunta, los estudiantes tenían un tiempo límite para realizar la evaluación y se estuvo presente cuando la realizaban, en esta ocasión el estudiante no podía recibir ninguna ayuda. (Imagen 16)



Imagen 16. Evaluación fina

En la siguiente y última sesión se realizó un taller escrito de forma individual para conocer los conocimientos después de la implementación de la hipermedia, realizando preguntas similares a las realizadas en la encuesta para evidenciar si hubo un cambio en la concepción que tienen sobre sustancia y otros conceptos relacionados.

6.3 TERCER MOMENTO DE ANALISIS: RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para determinar los resultados que obtuvo la implementación de la hipermedia y los recursos tecnológicos en los estudiantes del grado quinto de primaria del Colegio se divide en dos partes primero el análisis de los videos por medio de una matriz de observación de clases (ver anexo 4), por ello se filmaron las sesiones en las cuales se implementó la hipermedia, donde pudo quedar evidenciado los impactos que ocasionaron dichas herramientas tecnológicas en este caso la hipermedia educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, en la segunda parte se utiliza evidencia escrita que permitió la recopilación de información en el proceso de aprendizaje del concepto sustancia.

A continuación se amplía cada análisis

6.3.1 Análisis de las clases.

El análisis tiene en cuenta los cuatros momentos de la clase en el cual se implementó la hipermedia: explicación de los conceptos, manejo de laboratorios virtuales, comics, juegos y videos y actividades finales. Dicho análisis se realizó a partir de la implementación de la matriz de observación de clases (ver anexo 4) por medio del cual se evaluaron aspectos como: relaciones entre los estudiante, la metodología empleada, entre otras.

A continuación se describe los resultados obtenidos en los diferentes momentos de clase en la cual se implementó la hipermedia, para la respectiva explicación se tuvo en cuenta 4 tablas en la cual se muestran los aspectos más importante de la matriz para la evaluación de las clases, en

ella se describe los porcentajes que son la cantidad de estudiantes que evidenciaron actitudes tanto positivas como negativas frente a los descritos en ella, para hacer dichas consideraciones se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, en lo positivo, la motivación y la emotividad que permitieron la participación continua, manejo y apropiación de las tecnologías, interacción entre los estudiantes con respecto al desarrollo de la clase, un aprendizaje significativo cercano a la realidad, construcción del conocimiento con base a las ideas previas y habilidades de los estudiantes, los métodos o estrategias planteadas durante la clase que permitieron alcanzar los objetivos de la misma, la forma en como los estudiantes trabajaron concentradamente y orientados hacia la resolución de las actividades; por el contrario para determinar aspectos negativos se tomaron en cuenta aspectos como, desmotivación, baja concentración, desestimación en la responsabilidad y disciplina por parte del estudiante, creación de dependencia, poco reflexivos, baja participación, los métodos o estrategias que no permitieron alcanzar los objetivos de la misma. De acuerdo con los porcentajes se evalúa la escala de 1% a 100%, donde 1-20% corresponde a insatisfecho, 20-40 % poco satisfecho, 40-60% algo satisfecho, 60-80% satisfecho y 80-100% muy satisfecho, para determinar el rango donde se ubica se tendrá en cuenta a escala de valoración (ver anexo 5) La valoración del proceso de aprendizaje y el comportamiento que se llevó a cabo en las sesiones de clases, se efectuó a partir de un análisis de las filmaciones donde se tuvo en cuenta 4 aspectos: Relación Docente – Estudiantes, Relación entre estudiantes, Actitud frente a metodología y estrategia utilizada y Aportes para el aprendizaje.

Análisis de la zona de explicación de conceptos

Aspecto a tener en cuenta Valoración	Positiva	Negativo	IS	PS	AS	S	MS
Relación Docente – Estudiantes	61% (20/33)	39% (13/33)				x	
Relación entre estudiantes	82% (27/33)	18% (6/33)					x
Actitud frente a metodología y estrategia utilizada	76% (25/33)	24% (8/33)				x	
Aportes para el aprendizajes	67% (22/33)	33% (11/33)				x	

Tabla 1. Resultado del análisis de conceptos de la hipermedia (ver anexo 5)

Como se observa en la tabla se evidencio que gran parte de los estudiante realizaron un dialogo continuo entre las docentes, debido a que en los distintos conceptos venían acompañado de imágenes interactiva que facilitaba la comprensión de dichos conceptos lo que permitía generar dudas en el estudiantes y por ende preguntaban para aclararlas, además al contrastar las ideas se pudo conocer el conocimiento previo de los estudiantes que son las construcciones que ellos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, En dicho dialogo se evidenciaron distintas dificultades por ejemplo al tener imágenes interactivas los estudiantes no diferenciaba entre mezcla y sustancia por lo que este dialogo permitió generar reflexión sobre el tema que se estudiaba, aunque hay que considerar que un gran número de estudiantes aproximadamente 39% no participaron debido a que no conocían bien el tema o presentaba timidez al expresar sus ideas.³

La metodología y la estrategia utilizada fue el manejo de una hipermedia donde el personaje principal también formaba un dialogo con el estudiante e igualmente con el docente que ayudaba a profundizar sobre los conceptos que se presentaban como: que es mezcla, sustancia e indicar distintos ejemplos, los estudiantes al ver que el personaje hacía parte de una serie animada de

³ Matriz análisis de observación de clases. Adaptación de matriz de análisis de clases Colegios Alemanes.

Disney mostraron gran interés, ya que habitualmente los estudiantes trabajaban con libros de texto que normalmente no utilizan animaciones llamativas y que contiene gran cantidad de texto por lo que esta nueva metodología generaba un gran entusiasmo en los estudiantes por lo que se considera que un 76% de los estudiantes tuvieron una actitud positiva con esta nueva metodología empleada.

En la zona de explicación del contenido al establecer los distintos ejemplos varios estudiantes por lo que se estimó un 67% los asociaron con aspectos de la vida cotidiana con el tema que estaban trabajando, por lo que la utilización de la vida cotidiana puede ser una herramienta pedagógica eficaz y de interés para el aprendizaje de la química en distintos niveles educativos, en este caso los estudiantes asociaban con hábitos de la vida cotidiana la clasificación de la mezcla homogénea y heterogénea, al igual el reconocimiento de una sustancia pura y una mezcla. Realizaban la relación con los alimentos que usualmente los estudiantes ingieren como agua, jugos o comidas y con facilidad pudieron entender dicha clasificación.

Ejemplo de las relaciones establecida por los estudiantes

- Las ensaladas son heterogénea porque está compuesto de distintos alimentos y se pueden observar
- El agua es homogénea porque solo se ve un solo componente
- El jugo de naranja es una mezcla porque se le agrega, naranja, agua y azúcar

Por eso podemos considerar que la vida cotidiana también puede ser un eje organizador para facilitar el aprendizaje de las ciencias, en particular, de la química. Aunque cabe de mencionar que para algunos estudiantes era la primera vez que estudiaban este tema, se les dificultó la

diferenciación entre mezcla, sustancia y compuesto por lo que se realizó otros ejemplos distintos a los encontrados en la hipermedia.

Se evidencia que el 82% de los estudiantes tenían una relación colaborativa entre ellos donde la construcción de conocimientos surge en el momento en que los alumnos interactúan entre sí para llegar a conclusiones, varios de los estudiantes discutieron sobre los distintos alimentos que podrían ser sustancia o mezcla donde se explicaban porque consideraban ellos una sustancia o mezcla, esta cooperación creó un ambiente beneficiario afectivo e intelectual que promueve la apertura, la tolerancia a la diversidad y el trabajo en equipo para el desarrollo intelectual de los estudiantes.

Análisis de la zona de laboratorio virtuales

Aspecto a tener en cuenta Valoración	Positivo	Negativo	IS	PS	AS	S	MS
Relación Docente - Estudiantes	45% (15/33)	55% (18/33)			x		
Relación entre estudiantes	100% (33/33)	0% (0/33)					x
Actitud frente a la metodología y estrategia utilizada	84% (27/33)	16% (5/33)					x
Aportes para el aprendizaje	91% (30/33)	9% (3/33)					x

Tabla 2. Resultado del análisis de la zona de laboratorio virtuales de la hipermedia

La valoración del proceso de aprendizaje y comportamiento que se llevó a cabo en las sesiones de clases, donde se realizó un análisis a través de las filmaciones donde se tuvo en cuenta 4 aspectos: Relación Docente – Estudiantes, Relación entre estudiantes, Actitud frente a metodología y estrategia utilizada y Aportes para el aprendizaje.

Los estudiantes mostraron un gran interés y concentración en su manejo e igualmente autonomía al manejarla ya que el laboratorio presentaba un profesor virtual que le indicaba su manejo donde establecieron un dialogo entre el profesor virtual y el estudiante por lo que la relación docente y estudiante fue muy reducida ya que más de la mitad de los estudiantes no realizaron ninguna pregunta pero otra cantidad de estudiantes que equivalen el 45% realizaron preguntas sobre el manejo del laboratorio y cuáles eran las mezcla que se debía elegir. Esta práctica ofrece una interactividad puesto que permite al estudiante estar en contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones.

Debemos considerar que la institución no contaba con un laboratorio en el área de primaria, esta falta de laboratorio ocasiono que los estudiantes no conozcan los principales métodos por lo que algunos estudiantes tuvieron dificultad en diferenciarlo y cuál era su utilidad pero a medida que trabajaban esta dificultad se iba mejorando. Por lo que el uso de este laboratorio virtual ofreció distintas ventajas en el proceso enseñanza-aprendizaje, por ejemplo está la variedad metodológica, ya que habitualmente los estudiantes no tenían acceso a un laboratorio como se mencionó anteriormente por lo tanto la metodología era tradicional es decir utilizaban frecuentemente los libros como principal herramienta y transcribían su contenido al cuaderno, también ofrecen flexibilidad y el fácil acceso a las aplicaciones informáticas ya que hoy en día estamos en una era donde la tecnología es primordial para el ser humano por lo que estamos rodeados de ellas, además en la actualidad las instituciones cuentan con herramientas tecnológicas por lo tanto está a la mano de los estudiantes y por ultimo estos laboratorios traen la posibilidad de contar con nuevos entornos e igualmente estas actividades en clase permiten a los estudiantes el trabajo y el intercambio en equipo ya que se evidencio que todos los estudiantes intercambiaba ideas de las distintas actividades que se encontraba en el laboratorio.

Esta metodología permitió alcanzar los objetivos de la clase propuestos que era conocer los distintos métodos y su manejo y evidenciando como esta estrategia favoreció en un 91% el aprendizaje de los distintos estudiantes ya que al utilizar el laboratorio se identificó un conjunto de elementos que favorece dicho aprendizaje como son la motivación, la concentración, y la colaboración por lo que facilita la construcción del conocimiento de los estudiantes de la institución y además se le ofreció a los estudiantes una oportunidad de poder manejar los instrumento del tema de forma interactiva y del mismo modo que la conocieran y saber cuál es la función de los distintos instrumento en la separación de mezcla.

Aunque quedo evidenciado que este tema necesita tanto de la teoría como lo práctico ya que si solo se basa en lo teórico se hace más difícil su proceso de enseñanza y por ende el aprendizaje del mismo.

Análisis de la zona diviértete

Aspecto a tener en cuenta / Valoración	Positivo	Negativo	IS	PS	AS	S	MS
Relación Docente - Estudiantes	30% (10/33)	70% (23/33)			x		
Relación entre estudiantes	100% (33/33)	0% (0/33)					x
Actitud frente a la metodología y estrategia utilizada	100% (33/33)	0% (0/33)					x
Aportes para el aprendizaje	91% (30/33)	9% (3/33)				x	

Tabla 3. Resultado del análisis de la zona de Comics, videos y juegos

En esta zona todos los estudiantes que equivalen el 100% mostraron un gran entusiasmo y prestaron atención a las distintas indicaciones de las docentes, al leer los dos comics los alumnos pudieron repasar los conceptos ya visto de forma diferentes ya que los personajes eran animados y la historia narraban el tema central de las secciones trabajadas, los estudiantes realizaron al

inicio preguntas como cuáles son los personajes y de que se trataban. Según Eydie Wilson, (2008) los estudiantes encuentran en el formato Cómic facilidad de entender y usar debido a que los cómics se presentan en fotogramas secuenciales, es fácil para los estudiantes seguir el progreso de la historia. Cada cuadro contiene imagen o texto y la secuencia de estos cuadros ayuda a los estudiantes a reflexionar, en esta ocasión los estudiantes pudieron comprender punto claves de la historia el cual se enfocaban en resumir los métodos de separación de mezcla y los conceptos que diferencia sustancia y mezcla por lo que ayudaría a que los estudiantes reforzara los temas visto en las sesiones pasadas.

En cuanto a los juegos los estudiantes colaboraban unos con otros, tuvieron en cuenta indicaciones de los docentes, participaban sin ningún problema. Los estudiantes trabajaban concentradamente y orientados hacia la resolución de las actividades encontradas en los juegos, los cuales facilitaron el aprendizaje ya que normalmente los estudiante al ver que son juegos muestran un gran interés, además realizan esfuerzos para poder alcanzar los objetivos propuestos en el juego y ponen en práctica lo aprendido por lo que frecuentemente en la hipermedia va fortaleciendo el aprendizaje e igualmente los juegos facilitan el esfuerzo para internalizar los conocimientos de manera significativa y no como una simple grabadora. Los videos también ayudaron a recrear lo visto en la secciones por lo que ya pudieron reconocer los distintos instrumentos utilizados en lo métodos de separación de mezcla sin ninguna ayuda de las docentes, también se evidencio que aproximadamente un 9% no tuvieron en cuenta las indicaciones de los juego ya que respondían de forma rápida solo para ganarle a su compañero por lo cual se considera que no reforzaron lo visto por lo que posiblemente no hubo aspecto negativo al cuanto al aprendizaje.

En esta sección los conocimientos previos de los estudiantes han cambiado conceptualmente ya que durante las sesiones se han venido trabajado conceptos acompañados con ejemplificación y práctica, bajo la orientación del docente, se observó que los estudiantes tiene un manejo adecuado de la hipermedia ya que el alumnado ya no tiene la necesidad de buscar juegos en otras aplicaciones que implicaría la distracción de este, al contrario, la hipermedia le ofrece esta opción de divertirse y aprender al mismo tiempo, estas actividades además de formar un conocimiento y divertirse ayuda a mejorar las relaciones entre los estudiantes ya que implica comunicación entre ellos, aunque se debe considerar que el dialogo entre el docente fue muy limitado debido a que los estudiantes estaban totalmente concentrados y los temas ya se había visto en clase anteriores por lo que un 70% no participaban, la otra cantidad de los estudiante establecieron un dialogo al principio como se indicó anteriormente.

Análisis de las Actividades finales

Aspecto a tener en cuenta Valoración	Positivo	Negativo	IS	PS	AS	S	MS
Relación Docente - Estudiantes							
Relación entre estudiantes	97% (32/33)	3% (1/33)					x
Actitud frente a la metodología y estrategia utilizada	100% (33/33)	0% (0/33)					x
Aportes para el aprendizaje	88% (29/33)	12% (4/33)					x

Tabla 4. Resultado del análisis de la zona de actividades finales

En esta parte no se tuvo en cuenta la relación docente estudiante ya que las actividades consistían en realizarla sin ayuda del docente.

Se evidencio que los estudiante utilizaban adecuadamente el computador ya que ninguna de las parejas se desconcentraron ni buscaron juegos independiente a las actividades, la comunicación

entre las parejas fue fundamental para lograr el desarrollo de las actividades ya que el dialogo ayudo a que los estudiantes respondieran correctamente varias de las preguntas.

La motivación también jugó un papel fundamente en esta sección ya que el 100% de los estudiantes mostraban gran entusiasmo al responder cada pregunta. La motivación es importante ya que la actitud hace un ambiente más ameno, también favorece el aprendizaje del alumnado ya que tiene disposición en aprender y mejorar el dialogo entre los estudiantes y el docente encargado, podemos afirmar que este gran interés y motivación es debido a la distintas herramientas tecnológicas que se utilizó en las sesiones en la medida en que los niños y jóvenes muestran una gran empatía con la tecnología y ello se puede aprovechar para su aprendizaje.

Se debe considerar que los estudiantes no habían tenido la oportunidad en las clases de ciencias naturales trabajar con las TIC; el uso de los simuladores permitió a los estudiantes acercarse un poco más con la realidad, ya que el colegio no cuenta con laboratorios para los grados de primaria por ello lo necesario e importante de la implementación de la hipermedia y de simuladores que permita a los estudiantes comprender conceptos y fenómenos complejos en este caso el concepto sustancia y mezcla por lo que favorece su aprendizaje, además la implementación de los simuladores ayudo a la comprensión de muchas dificultades previas que ellos manejaban donde gracias a dichos simulaciones, imágenes y videos los estudiantes pudieron resolver muchas dudas y errores manejados anteriormente. En contrates con el 94% de los estudiantes que manifestaron una enseñanza tradicional se evidencio una mejoría luego de la aplicación de la hipermedia educativa ya que la actitud de los estudiantes cambio de manera positiva como se demostró anteriormente.

6.3.2 ANÁLISIS DEL APRENDIZAJE

A partir del cuestionario de ideas previas aplicada se evidencio tres dificultades en los estudiantes: no diferencian mezcla homogénea y heterogénea, no tiene una concepción definida de sustancia y mezcla, además tienen problema en su diferenciación y por ultimo no tiene en cuenta conceptos como elemento o compuesto, por el cual con la implementación de la hipermedia se pretendía mejorar estas dificultades, también se realizó talleres para poder evidenciar el aprendizaje de los estudiantes

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- **Diferenciación entre mezclas homogénea y heterogénea**

En las actividades realizadas por los estudiantes se le presentaron diferentes imágenes (ver imagen 17) donde un porcentaje de 80% de los estudiantes identificaron sin ningún problema entre mezcla homogénea y heterogénea y solo 20% de los estudiantes presentaron confusión en el tema o no realizaban la actividad, pese a esto se puede observar un aprendizaje favorable ya que en la aplicación del cuestionario de ideas previas un 64% de los estudiantes tenían dificultades en diferenciar entre las dos mezclas, después de la implementación de la hipermedia se redujo un 44% de esta dificultad debido a que los estudiantes no solo se guiaban con definiciones sino que también tuvieron ayuda de videos, ejemplos y sobre todo un laboratorio virtual que ayuda a los estudiantes a contrastar sus ideas a través de una experiencia virtual teniendo en cuenta distintos gráficos interactivos que ayuda a una mejor comprensión de los conceptos, aunque cabe de resalta la guía del docente también fue fundamental ya que en cada situación los estudiantes pudieron obtener explicación de las docentes que ayudaba aclarar alguna confusión alguna.



Imagen 17. Algunas imágenes propuestas de mezcla

Fuente: Área Ciencia SF

- **Conceptos como elemento y compuestos**

Como se evidencio en el análisis de ideas previas, los estudiantes no establecían alguna relación de los conceptos compuestos o elementos respecto a sustancia, al aplicar la hipermedia se les pregunto a los estudiantes que característica tienen los elementos y compuesto y qué relación hay con sustancia. Un total de 75% de los estudiantes respondieron que los elementos son sustancia puras que no se pueden descomponer de ninguna forma más simple y los compuestos son dos o más elementos de la tabla periódica; con respecto a la relación con las sustancia los estudiantes concuerda que tanto los elementos y compuesto son los que forma las sustancia pero un porcentaje significativo del 25% todavía presentaba dificultad en comprender que los elementos son sustancia debido a que habitualmente en las clases de ciencias los estudiante manejan los elementos con relación a la tabla periódica y manifestaron que es la primera vez que relacionan sustancia con elementos, la hipermedia ayudo a que los estudiantes pudieran comprende otros conceptos con relación al de sustancia formando una relación unos con otros y no de forma aislada como se trabaja anteriormente.

- **Concepto y diferenciación de sustancia y mezcla.**

El análisis correspondiente a la concepción y diferenciación entre sustancia y mezcla evidencio dificultades a la hora de no comprometer e involucrar dichos conceptos con otros,

no distinguirlos con características y propiedades particulares, lo que ha radicado el problema, el 58% de los estudiantes consideran las mezclas como composiciones definidas y el 42% restante consideran las sustancias, también el 48% de los estudiantes consideran las sustancias como un factor variable y el 52% las mezclas, lo que demuestra confusión a la hora de comprender características y propiedades de dichos conceptos, tras la implementación de la hipermedia se evidencia como los estudiantes comprenden que estos conceptos tienen gran complejidad y aspectos específicos de cada uno, lo que permite la diferenciación clara entre ellos, al poner la hipermedia como herramienta de aprendizaje los estudiantes pudieron definir los conceptos de la siguiente manera:

SUSTANCIA.

“Tiene una composición definida, propiedades y características, pueden identificarse con su apariencia, olor, sabor. “ Ejemplo: agua, oxígeno, azúcar.

“la sustancia es una forma de materia, es algo que está puro a diferencia de las mezclas.”

“sustancia es una composición definida, tiene propiedades específicas sin alteraciones, se pueden distinguir de las mezclas dependiendo de los sus componentes”.

MEZCLA.

“La mezcla es una combinación de dos o varias sustancias.”

“Las mezclas no son puras, las sustancias sí.”

“Las mezclas no tienen composición definida por que son la unión de varias sustancias entonces pueden variar, las sustancias no.”

Al recoger dichos resultados se evidencia como los estudiantes partiendo de la hipermedia reconocen diferencias y dan una definición aproximada de dichos conceptos, lo que evidencia también un aprendizaje eficaz que permite a los estudiantes un conocimiento enriquecedor

acompañado de realidades y una participación continua, lo que logra resultados significativos que permitirá la superación de dificultades y la comprensión de otros conceptos vinculados.

7. CONCLUSIONES

Al diseñar y aplicar la hipermedia educativa se pudo evidenciar aspectos positivos tanto en el aprendizaje y en las actitudes de los estudiante frente al manejo de la hipermedia educativa ya que de forma general se evidencio el interes y la motivación que despierta el estudiante por querer aprender; al despertar interes por lo que se estudia habra una mejor compresion de determinado tema, esta emotividad es debido a la utilización de herramientas tecnológicas que van acompañada de imágenes, videos y juegos educativos que captan la atención total del estudiantado, los videos no solo reflejan el interés y la motivación que despierta, si no, cómo este interés puede llevar a un resultado satisfactorio en el aprendizaje, en este caso en la enseñanza de los conceptos sustancias y mezcla, soportando lo logrado y lo obtenido como lo afirma Cabero, (2007): el uso de las TIC da al estudiante la posibilidad de acceder a la información y mejorar su rendimiento académico considerando tanto la falta de motivación por aprender ciencias como las dificultades de aprendizaje significativo que muestran la mayoría de los estudiantes en diversos temas de las ciencias, por lo tanto pensamos que la enseñanza presenciada por la tecnología debe avanzar hacia una fundamentación basada en el enfoque constructivista y hacia una práctica educativa orientada a promover el cambio conceptual para avanzar al progreso de dificultades que se presentan en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En cuanto al aprendizaje del concepto sustancia la hipermedia educativa puede ayudar significativamente a mejorar la construcción conceptual de los estudiantes relativo al tema de sustancia, ya que en ella los estudiantes tiene la posibilidad de poner en práctica lo aprendido y profundizarlo por medio de videos o juegos, lo que posibilita a que los estudiantes pueda contrastar sus ideas fundadas, en este caso en particular les permitió reconocer, diferenciar y dar definiciones aproximadas a la realidad y con un nivel pertinente de complejidad, permitiendo la

comprensión no solo de dicho tema si no también permitiendo el avance y apropiación de otros conceptos implicados. Aclarando que esta herramienta por sí sola no mejora ninguna dificultad en el aprendizaje que se presente alrededor de esta temática, por lo que la formación del docente en las TIC es fundamental, pues el docente debe tener conocimientos didácticos y pedagógicos que le permitirán implementar satisfactoriamente dicha herramienta, afirmándolo y soportándolo, siendo el rol del maestro es fundamental en la utilización de las tecnologías, ya que es quien la brinda ayuda a los alumnos y promueve el aprendizaje necesario para el manejo y convivencia de las TIC en el entorno, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas (Sánchez, Hernández y García 2011).

La ayuda de las TIC, en este caso la implementación de la hipermedia nos permite alcanzar un entorno donde el proceso de aprendizaje se construye con base al conocimiento previo y las habilidades de los estudiantes, permitiéndonos llegar más fácil a los objetivos planteados, facilitando el descubrimiento de conocimientos y la asimilación de éstos, permitiendo concebir una imagen más real del concepto (Aprendizaje significativo/Aprendizaje cercano a la realidad).

Concluyendo también que el estudiante de hoy debe emprender un camino distinto al tradicional; que sea capaz de construir un conocimiento autónomo, que desarrolle habilidades y destrezas que le permita ser creador, que razone y reflexione, que piense y resuelva problemas, que investigue y evalúe, permitiéndole ser un ser humano pleno capaz de construir y reconstruir su aprendizaje, para ello la implementación de las tecnologías debe estar presentes en las aulas de clase favoreciendo un proceso inteligente a la hora de mejorar dificultades en procesos de enseñanza. Como menciona Sánchez (2001), se necesita una educación que se adapte a los requerimientos

que el ritmo de la sociedad y la cultura impone, donde se estimule el pensamiento, el razonamiento y la creatividad, abandonando habilidades de mecanización, como son la memorización y la repetición. Por tanto, creemos que este tipo de trabajo donde se involucran las TIC para la solución de un problema de enseñanza y aprendizaje permite desarrollar en los estudiantes capacidades que les permiten alcanzar logros hacia los avances de la ciencia y la tecnología, *“Los alumnos deben aprender con las herramientas que seguramente se encontraran más tarde en sus puestos de trabajo. Por tanto, están llamados a utilizar la tecnología como un medio y no como un fin, de tal forma que los computadores, las redes como la Internet, las multimedias, las hipermedias, la realidad virtual y otros, sean medios con los cuales puedan aprender y pensar”* (Sánchez, 2001)

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMAYA F, G. (2006). Los entornos virtuales de simulación de la realidad, espacios vistos como ejes que permiten situar el aprendizaje dentro de un contexto institucionalizado de educación.
- AZCONA, R., FURIO, C., INTXAUSTI S. Y ALVAREZ, A. (2004) ¿Es Posible Aprender los Cambios Químicos sin Comprender Que es una Sustancia química? Importancia de los Prerrequisitos” Alambique 40, pp 7-17.
- BLANDÓN I., Arriba la ciencia de 6 El libro para la educación básica.
- BORRAS, I. (1999) Enseñanza y aprendizaje en la Internet: una aproximación.
- BROWN, J., COLLINS, A. Y DUGUID, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. Educational Researcher, 18 (1), 32-42.
- BULLEJOS, J. (2001). «La enseñanza y el aprendizaje del cambio químico en la educación secundaria. Análisis crítico y propuesta de mejora». Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada.
- CABERO, J (2007): Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación, Madrid, McGraw-Hill, 1, 13-19
- CLANCEY, W. (1995) A tutorial on situated learning. Proceedings of the International Conference on Computers and Education
- CÁRDENAS S., Fidel Antonio, Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas Ciência & Educação (Bauru), vol. 12, núm. 3, diciembre, 2006, pp. 333-346 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho São Paulo, Brasil.

- CODINA, Luis (1998). H de Hipertext, o la teoría de los hipertextos revisitada. Cuadernos de documentación Multimedia. Vol. 7 Servicio de Documentación Multimedia. Ed. Por el Departamento de Biblioteconomía y Documentación Facultad de Ciencias de la Información Universidad Complutense de Madrid (Disponible en Internet: <http://www.ucm.es/ info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/codina.htm>
- CHAVERO, Julio (1999) Hipermedia en Educación El modo escritor como catalizador del proceso ense- ñanza- aprendizaje en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (Tesis Doctoral). Instituto de Ciencias de la Educación- Universidad de Extremadura.
- DELISLE, N., y SCHWARTZ, M. D. (1989): "Collaborative Writing with Hypertext", en IEEE Transactions on Professional Communication, 32 (3), pp. 183-188.
- Díaz et al, 1996] Díaz, P., Catenazzi, N. , Aedo, I. (1996): "De la Multimedia a la Hipermedia". RA-MA Editores, Madrid. 1996.
- DÍAZ F. (2003) Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo.
- DRIVER, R., SQUIRES, A., RUSHWORTH, P. y WOOD-ROBINSON, V. (1999) Dando Sentido a la Ciencia en Secundaria: Investigaciones sobre las Ideas de los Niños Cap. 10. Cambio Químico. pp 119-126 Madrid: Visor.
- DOLORES M. (2009). Importancia de las TIC para la educación.
- DOMINGUEZ. N, MENDEZ. C, PLINIO ,SOSA FERNANDEZ, TREJOS, (2005), Estrategias Para Introducir El Concepto Sustancia Y Para Distinguir Cambio Químico Y Cambio Físico En Alumnos De Nivel Bachillerato, Enseñanza De Las Ciencias, Número Extra. Vii Congreso

- FANARO, M.A; OTERO Y A. MARTÍNEZ, (2003), *Hipermedia, aprendizaje significativo y enseñanza de las ciencias* Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J. Visiones deformadas de las ciencias transmitidas por la enseñanza: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002
- FURIÓ, C. y DOMÍNGUEZ, C. (2001). Conocer la historia de la ciencia para comprender las dificultades de los estudiantes sobre el concepto de sustancia química. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, pp. 55-56
- Furió-Mas, Carles y Domínguez-Sales, Consuelo, (2007), Problemas Históricos Y Dificultades De Los Estudiantes En La Conceptualización De Sustancia Y Compuesto Químico, Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials. Universitat de València
- FURIÓ, C., VILCHES, A., 1997 en *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*.
- GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; FURIÓ, C.; MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Barcelona: Horsori, 1991.
- GÓMEZ, L.M (2010). Importancia de las tic en la en la educación básica regular.
- GÓMEZ CRESPO, M. A. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la Química. *Alambique*, 7, 37-44.

- GUERRERO. J; MARTINEZ I. (2012), Diseño Y Desarrollo De Una Hipermedia Didáctica Para La Enseñanza Del Concepto Meiosis Y Mitosis, Tesis de pregrado, Universidad del Valle.
- HERNÁNDEZ, J. (1997). «Dificultades de aprendizaje sobre la naturaleza corpuscular de la materia en la enseñanza secundaria. Una propuesta para
- HERNANDEZ, C; GAMBOA, A & AYALA, E COMPETENCIAS TIC PARA LOS DOCENTES DE EDUCACION SUPERIOR.. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Artículo 837.
- HEWSON, P.W. y BEETH, M.E. (1995). Enseñanza para un cambio conceptual: ejemplos de fuerza y movimiento. Enseñanza de las Ciencias, 13(1), pp. 25-35.
- JIMÉNEZ V; LLITJÓS (2005) Producción cooperativa de materiales hipermedia en espacios compartidos de trabajo: un caso de enseñanza de la Química Universidad de Barcelona, España
- JIMENEZ R, SANCHES G, TORRES M, (2003) Química Cotidiana: ¿Amenizar, Sorprender, Introducir O Educar?, Edita e imprime: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid
- JOHNSON, P. (1996) What is a substance? Education in Chemistry 35 (2) pp 41, 42 & 45
- JOHNSON, P. (2000) Children's Understanding of Substances, Part 1: Recognizing Chemical Change International Journal of Science Education 22 (7) pp 719– 737.
- JONASSEN, D. H. (1991): "Hypertext as Instructional Design", en Educational Technology Research and Development, 39 (1), pp. 83-92.
- JOHNSON, P.M. (1996). What is a substance? Education in Chemistry, march, pp. 41-42 y 45.

- KIND, V. (2004) Mas allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química México: Santillana.
- LAVE J., Y WENGER E. (1991) Aprendizaje situado. Participación periférica legítima.
- LEMKE, J.L. (2002b). Enseñar todos los lenguajes de la ciencia: palabras, símbolos, imágenes y acciones, en Benlloch, M. (ed.). La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica, pp. 159-186. Barcelona: Paidós.
- LOSADA C, GARCÍA BARROS, LÓPEZ J, (2009), Qué saben los/as alumnos/as de Primaria y Secundaria sobre los sistemas materiales. Cómo lo tratan los textos escolares Cristina Martínez Losada, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 N°1
- LOZARES, C. (2000) La actividad situada y/o el conocimiento socialmente distribuido.
- MACEDO C. (2010). Importancia de las tic en la en la educación básica regular.
- MAMMINO, L. (2001-2002) Algunas Reflexiones Sobre el Concepto de Sustancia Anuario Latinoamericano de Educación Química XV pp 260-254.
- MARQUÈS G., (1999) La tecnología educativa: conceptualización, líneas de investigación.
- MERCÈ IZQUIERDO AYMERICH, (2004), Un Nuevo Enfoque De La Enseñanza De La Química: Contextualizar y Modelizar, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Ministerio De Educación Nacional (2004), Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales, serie guías no 7.
- MORRISSEY J. (2005). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos.
- OTERO, M. Rita.; GRECA, I.; SILVEIRA F. L. (2002) El uso de imágenes visuales en el aula y el rendimiento escolar en Física: Un estudio comparativo. Aceptado para

publicación en la Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Vigo, España.

- PÉREZ TA, GUTIÉRREZ SERRANO J, LÓPEZ PIETRO R, GONZÁLEZ A, VADILLO ZORITA JA. Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial. 2001;(12).
- PRIETO, M. (2006). Metodología para el diseño de sistemas hipermedia adaptativos para el aprendizaje, basada en estilos de aprendizaje y estilos cognitivos. Tesis doctoral.
- PONTES, A. (2005). Aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información en la educación científica. 1ª Parte: Funciones y recursos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(1), pp. 2-18.
- POZO, J. I. Y GÓMEZ CRESPO, M. A. (1998). Aprender y enseñar Ciencia. Madrid: Morata.
- RUIZ A. (2009). La utilización educativa del video en educación primaria.
- SALINAS IBÁÑEZ, Jesús (2001): Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria, Universidad de las Islas Baleares, Islas Baleares, España, tomado de la revista electrónica PÍXEL BIT, n.º 1.
- SÁNCHEZ BLANCO, G. Y VALCAREL M.V. (2003) Los modelos en la enseñanza de la química: concepto de sustancia pura Alambique 35 pp 45-52
- SÁNCHEZ, J. (2001). Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible. Santiago: Dolmen Ediciones.
- SÁNCHEZ. G; HERNÁNDEZ. F; HERNÁNDEZ. J, (2011), El docente y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación,. Congreso Internacional EDUTEC 2011, Mesa 1 formación docente para el uso de las tic, Mexico,.

- SANMARTÍ, N. (1989). «Dificultats en la comprensió de la diferenciació entre els conceptes de mescla i compost». Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- SIERRA, J.L. (2003). Estudio de la influencia de un entorno de simulación por ordenadores el aprendizaje por investigación de la Física en Bachillerato. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- SOSA P (1999) De palabras, de conceptos y de orden Educación Química 10 [1] pp 57-60
- SOSA P (2004) Química aritmética. Un primer paso hacia el cambio conceptual Educación Química 15 [3] pp 248- 255
- SOSA P (1999, 2004) De palabras, de conceptos y de orden Educación Química 10 [1] pp 57-60, Química aritmética. Un primer paso hacia el cambio conceptual Educación Química 15 [3] pp 248- 255
- SPENCER, J.N., BODNER, G.M. y RICKARD, L.H. (2000) Química. Estructura y Dinámica México: CECSA.

ANEXO 1

CUESTIONARIO DE IDEAS PREVIAS

1. Se tiene una mezcla y una sustancia cual crees que tiene una composición definida

2. A cuál de estos conceptos tiene una composición variable

- a. Sustancia c. compuesto
- b. Mezcla d. ninguna de las anteriores

3. Cual crees de esta que al separarse puede perder sus propiedades

- a. Mezcla c. elemento
- b. Sustancia d. compuesto

4.Cuál de estos dos conceptos está formado por compuestos o elementos

- a. Sustancia
- b. Mezcla

5. Indica a que mezcla corresponde cada objeto

	Homogénea	Heterogénea
Agua Con Tierra		
Aire		
Coca Cola		
Agua De Mar		
Ensalada		
Tierra		

6. Qué relación crees que tiene los elementos y compuesto con respecto a sustancia

- a. Tanto elemento como compuesta hace parte de la composición de una sustancia
- b. Son termino independiente
- c. Tanto elemento como compuesta hace parte de la composición de una mezcla
- d. Tanto elemento como compuesto es lo mismo

ANEXO 2: ENTREVISTA

Entrevista (cuestionario semiestructurado)

1. Con que modelo pedagógico se trabaja en las clases de ciencias naturales.

(definición)

- a. Modelo tradicional
- b. Modelo constructivista
- c. Conductista

2. Que herramientas tecnológica se utilizan en la clase de ciencias naturales

- a. Computadores
- b. Televisores
- c. Tablet

3. Como las utiliza

- a. Se emplea para acceder a la información necesitada
- b. Hipermedias
- c. Videos
- d. Otros

4. La profesora se preocupa por el proceso de aprendizaje durante la clase

- a. si
- b. no

5. En qué momento de la clase pregunta

- a. Inicio
- b. durante el desarrollo de la clase
- c. final
- d. durante toda la clase

6. Creen que es importante la realización de práctica de laboratorio en la institución

- a. si
- b. no

¿Por qué?

- a. Es más fácil de manejar
- b. Se puede ver muchas cosas
- c. Aprendemos mas

7. ¿crees que son importantes los simuladores de laboratorios?

- 1. Si, para hacer una similitud con la realidad.
- 2. Si, por la falta de recursos económicos.
- 3. No es necesario.

8. Aspectos positivos frente a la utilización de las herramientas tecnológicas como las Tablet.

- 1. Mejor entendimiento
- 2. Motivación
- 3. Innovación y novedades

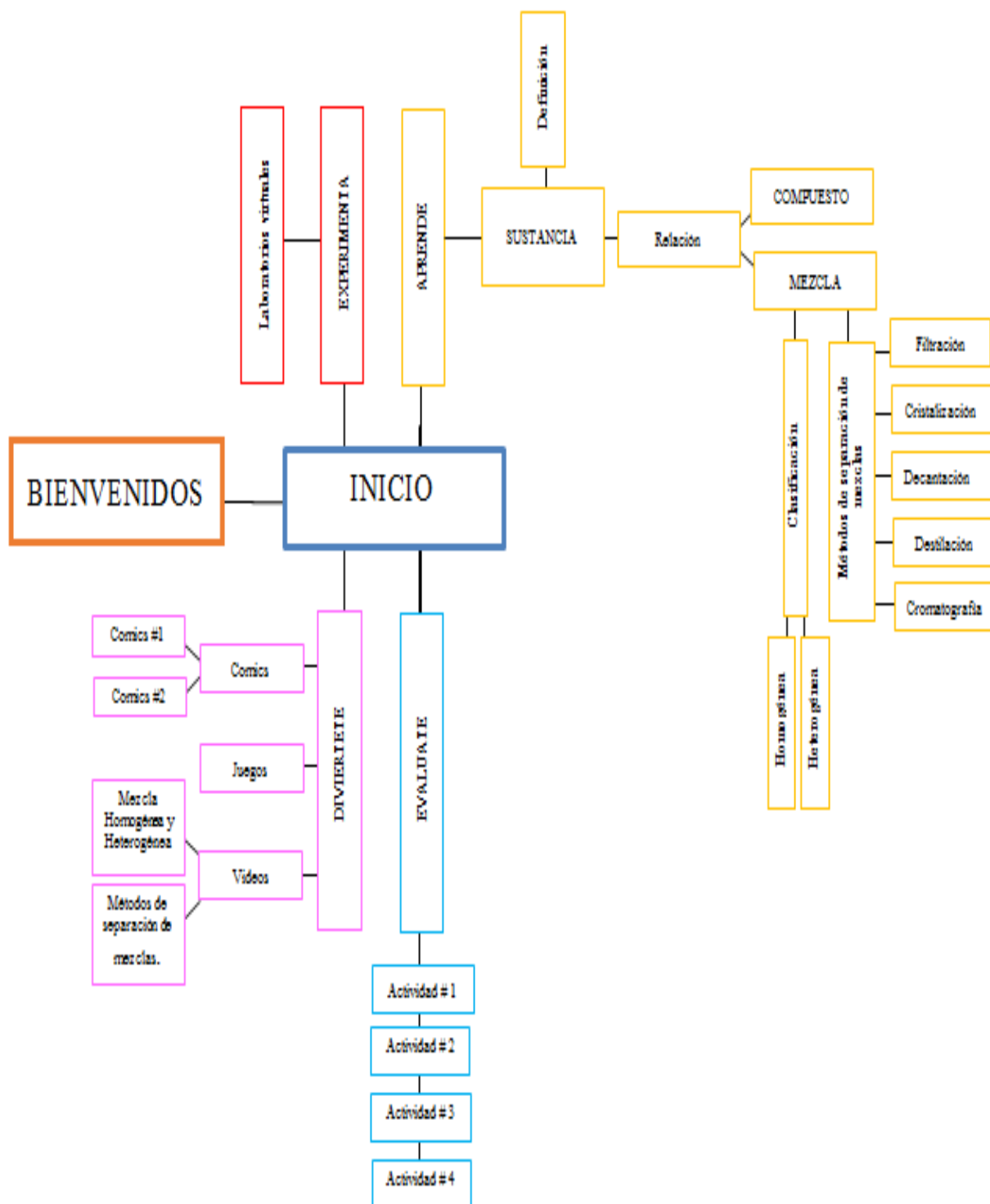
9. ¿con qué propósito utilizan las tecnologías en el área de ciencias naturales y como lo hacen?

1. Investigación de conceptos
2. Realización de actividades
3. Laboratorios virtuales

10. Crees que la enseñanza (del tema sustancia y mezcla) a partir de la hipermedia favorece el aprendizaje

1. Si, debido a la complejidad de diferenciar los dos conceptos.
2. Si, por que despierta motivación e interés.
3. No justifica

ANEXO 3: MAPA DE NAVEGACIÓN



ANEXO 4. MATRIZ

<i>Aspecto a tener en cuenta</i>					
<i>Valoración</i>	Insatisfecho	Parcialmente	Algo satisfecho	Satisfecho	Muy
El proceso de aprendizaje se construye con base a los conocimientos previos, habilidades y la orientación dada por el docente.					
Los estudiantes establecen relaciones con lo abordado en clases anteriores u otras disciplinas.					
La situación de aprendizaje aporta al ámbito de realidad de los alumnos (Aprendizaje significativo/Aprendizaje cercano a la realidad).					
Durante la clase se aprecia un dialogo continuo que posibilita la construcción del conocimiento entre docente-estudiante.					
Las actividades del profesor y de los alumnos propician la reflexión y favorecen el aprendizaje de los estudiantes.					
Los objetivos de la clase se mencionan al inicio de la misma y estos son aclarados o explicado.					
Se observa una secuencia clara y pertinente de las fases de la clase.					
Los métodos o estrategias planteadas durante la clase permiten					

alcanzar los objetivos de la misma.					
Los métodos o estrategias planteadas son eficientes en relación al tiempo de enseñanza y aprendizaje.					
Los estudiantes hacen aportes al proceso de aprendizaje.					
Los estudiantes trabajan concentradamente y orientados hacia la resolución de las actividades.					
Se observa una interacción entre los estudiantes con respecto al desarrollo de la clase.					
Los estudiantes utilizan los medios de manera adecuada: como fuente de información (p. ej. libro de texto, utensilios experimentales, computador, calculadora de bolsillo, diccionarios)					
Las actividades en clase permiten a los estudiantes el trabajo y el intercambio en grupo/equipo.					
Los estudiantes demuestran el manejo de las rutinas durante el trabajo en equipo y en parejas.					

ANEXO 5: ESCALA DE VALORACIÓN

EXPLICACION DE CONCEPTOS	
Rango	Valoración
1%-20%	Insatisfecho (IS)
21%-40%	Parcialmente Satisfecho (PS)
41%-60%	Algo Satisfecho (AS)
61%-80%	Satisfecho (S)
81%-100%	Muy Satisfecho (MS)

LABORATORIOS VIRTUALES	
Rango	Valoración
1%-20%	Insatisfecho (IS)
21%-40%	Parcialmente Satisfecho (PS)
41%-60%	Algo Satisfecho (AS)
61%-80%	Satisfecho (S)
80%-100%	Muy Satisfecho (MS)

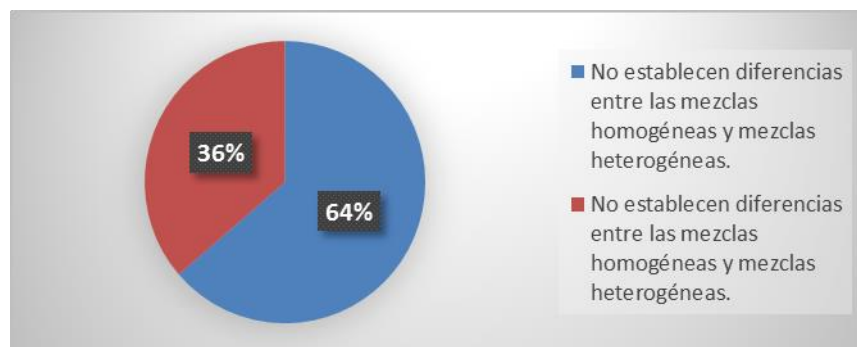
ACTIVIDADES FINALES	
Rango	Valoración
1%-20%	Insatisfecho (IS)
21%-40%	Parcialmente Satisfecho (PS)
41%-60%	Algo Satisfecho (AS)
61%-80%	Satisfecho (S)
81%-100%	Muy Satisfecho (MS)

COMICS, JUEGOS Y VIDEOS	
Rango	Valoración
1%-20%	Insatisfecho (IS)
21%-40%	Parcialmente Satisfecho (PS)
41%-60%	Algo Satisfecho (AS)
61%-80%	Satisfecho (S)
81%-100%	Muy Satisfecho (MS)

ANEXO 6: Valoración Ideas previas

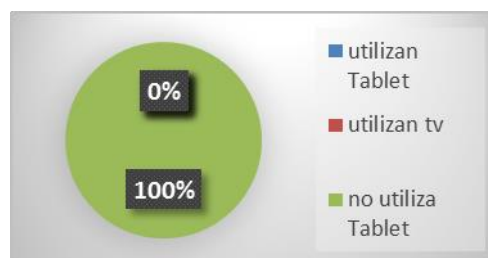
1. Diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea

	No establecen diferencias entre las mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.	No establecen diferencias entre las mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.
Número de estudiantes	21	12



2. Que herramientas tecnológicas se utilizan en la clase de ciencias naturales

utilizan Tablet	utilizan tv	no utiliza Tablet	no utilizan tv	Computadores
0	0	16	0	0

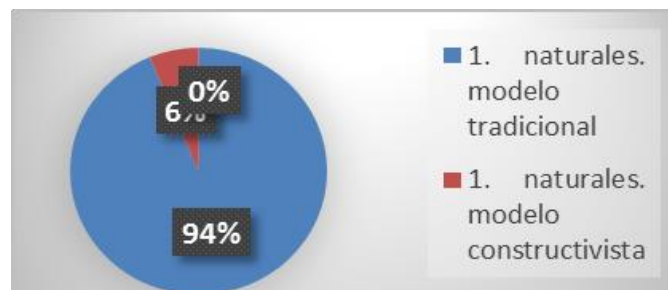


Al observar la entrevista evidenciamos un modelo pedagógico tradicional ya que se según los estudiante la docente realiza prácticas como transmitir y que los estudiantes copien y luego

trasmitan lo aprendido al igual que consiste en enseñar conocimientos específicos que luego serán evaluados en exámenes escritos, la herramienta que mayor utiliza la docente en las clases son el tablero y los libros.

3. Con que modelo pedagógico se trabaja en las clases de ciencias naturales

modelo tradicional	modelo constructivista	modelo conductista
16	0	0



Al observar la entrevista evidenciamos un modelo pedagógico tradicional ya que se según los estudiante la docente realiza prácticas solo como la transmisión de la información y que los estudiantes copien y luego trasmitan lo aprendido al igual que consiste en enseñar conocimientos específicos que luego serán evaluados en exámenes escritos, la herramienta que mayor utiliza la docente en las clases son el tablero y los libros.

ANEXO 7: EVIDENCIAS

