



UNIVERSIDAD TECVIRTUAL
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN

**Consecuencias en el uso de la imagen como mediadora del conocimiento a
través del uso de herramientas tecnológicas en la materia de Física**

Tesis que para obtener el grado de:

**Maestría en Tecnología Educativa
con acentuación en capacitación corporativa**

presenta:

Juan Gerardo Rivas Montero

Asesor tutor:

Mtra. María Ballesteros Valle

Asesor titular:

Dr. Manuel Morales Salazar

Dedicatoria y Agradecimientos

A mi esposa, por su amor incondicional, su comprensión y motivación fundamentales para no decaer en el esfuerzo y seguir adelante.

A mis padres y hermanos, por su presencia y apoyo aún en la distancia.

A mis compañeros de trabajo por su experiencia y colaboración en los momentos necesarios para alcanzar los objetivos.

A la institución y a los profesores que me permitieron llevar adelante la investigación, y aportaron sus conocimientos y recursos.

Al pequeño ser que ha sido mi fuerza y motivación para seguir adelante en el proyecto de vida, a quien pronto conoceré e iluminará mi vida con su presencia y su alegría.

A todos ellos ¡muchas gracias!

Título de la Tesis

Consecuencias en el uso de la imagen como mediadora del conocimiento a través del uso de herramientas tecnológicas en la materia de Física.

Resumen

Se aborda el tema del uso de la imagen como mediadora del conocimiento, en materias que utilizan lenguaje simbólico como la materia de Física, teniendo como objetivo conocer las consecuencias del uso de la imagen como mediadora del conocimiento a través del uso de herramientas tecnológicas y el identificar las características a considerar para la elaboración de materiales y recursos educativos mediante el uso de imágenes, esquemas o gráficas durante el proceso de enseñanza aprendizaje, para el beneficio de los profesores o aquellos que imparten clases en materias que utilizan lenguaje simbólico. Para ello se analizaron las respuestas de los alumnos sobre las características que consideran relevantes para la forma en como son presentadas las imágenes en clase y si consideran que ello tiene consecuencias en su aprendizaje, y así obtener mayor beneficio en el proceso de enseñanza.

Índice

Dedicatoria y agradecimientos	ii
Resumen	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas y figuras	v
1. Planteamiento del problema	1
1.1 Antecedentes del problema	1
1.2 Problema de investigación	8
1.3 Objetivos de la investigación	13
1.4 Justificación de la investigación	14
1.5 Limitaciones y delimitaciones	18
2. Marco Teórico.	20
2.1 La imagen	20
2.1.1. Teoría del aprendizaje multimedia	21
2.1.2. Principios Instruccionales	22
2.1.3. Sistema de comunicación	28
2.2 La imagen y el lenguaje visual	42
2.3 Funciones de la imagen	45
2.4 Medios de comunicación y recursos para la enseñanza	51
2.5 Recursos Audiovisuales	53
3. Metodología	58
3.1. Diseño de la investigación	58
3.2. Contexto sociodemográfico	62
3.3. Población muestra	65
3.4. Instrumentos de investigación	65
3.5. Procedimiento de investigación	71

4. Análisis de resultados	.....	73
4.1 Descripción de las actividades	.....	74
4.2 Comparación constante	.....	85
4.3 Reducción de datos	.....	87
5. Conclusiones	.....	98
5.1. Principales hallazgos	.....	98
5.2. Recomendaciones	.....	105
5.3. Debilidades	.....	105
Referencias	.....	107
Anexos	.....	113
Vitae	.....	120

Índice de tablas y figuras

	página
Tabla 1 Como aprendemos y retenemos	9
Tabla 2 Factores que consideran los alumnos para el uso de las imágenes. 99	
Tabla 3 Que es de mayor utilidad para reforzar el aprendizaje y porqué. 100	
Tabla 4 Conceptos sobre las características de color, forma y tamaño en el uso de las imágenes, esquemas o gráficas. 101	
Tabla 5 Razones porque el sonido es un factor importante. 102	
Figura 1 Pirámide del aprendizaje. 13	
Figura 2 Actores de la comunicación 29	
Figura 3 Proceso Comunicativo 46	
Figura 4 Esquema utilizado por el profesor para la realizar los ejercicios correspondientes a la actividad, sin símbolos para identificar los valores. 78	
Figura 5 Esquema utilizado por el profesor para la realizar los ejercicios correspondientes a la actividad, con símbolos para identificar los Valores 80	
Figura 6 Documento donde se explican las instrucciones de la actividad a realizar, en blanco y negro. 82	
Figura 7 Formulario utilizado por los alumnos durante la realización de la actividad 83	
Figura 8 Respuestas más comunes y frecuentes a la pregunta 2 del cuestionario. 88	
Figura 9 Respuestas más comunes de los 3 grupos al respecto de ¿qué considerarían de mayor utilidad en la materia para reforzar el aprendizaje? 90	
Figura 10 Respuestas a la pregunta sobre la importancia del tamaño, color o forma de las imágenes, esquemas o gráficas utilizadas en los recursos educativos. 91	
Figura 11 Respuestas más comunes si consideran al sonido como factor importante que acompaña a las imágenes. 93	

Figura 12 Otros factores de importancia para el uso de imágenes, esquemas o gráficas.	94
Figura 13 Forma de cómo consideran que deberían ser representados los materiales en una plataforma para mejorar tu aprendizaje.	96

1. Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes del problema

La necesidad de transferir el conocimiento, generó una revolución en las formas de hacerlo, el poder difundir las ideas de persona a persona, en ocasiones a pesar de la ausencia física, o incluso traspasar las barreras del tiempo y del espacio para hacerlo, es algo que ha generado numerosas formas de comunicación a lo largo de los años, en conjunto con los múltiples desarrollos tecnológicos que se han suscitado y que han permitido su evolución.

Hechos que han contribuido al inicio y desarrollo de la educación a distancia (EaD) han sido la aparición de la escritura, la creación de la imprenta, la correspondencia, los medios tecnológicos de comunicación, etc., pero también se encuentran factores como la demanda de ofertas educativas por parte de la sociedad y su necesidad de hacerla llegar a lugares no convencionales, conseguir la democratización y la masificación de la educación, sin importar niveles sociales, o zonas geográficas, cubrir zonas donde la educación presencial o tradicional no cumplía con las necesidades de formación de la sociedad, solventar las carencias de los sistemas formales de educación, sobre todo a nivel estructural, y una transformación tecnológica.

En la EaD se identifican fases o etapas en su desarrollo (García, 2006), como primera etapa la enseñanza por correspondencia, ubicada a finales del siglo XIX y principios del XX con el desarrollo de la imprenta y los servicios de correo, la metodología era simple, textos escritos reproducidos y enviados por correo postal, lo cual daba como resultado una comunicación asíncrona y textual, donde el aprendiz estudiaba y repetía lo aprendido, posteriormente surgió una figura de tutor, dando seguimiento por correo a dudas y con algunos encuentros presenciales. Más adelante la invención del telégrafo, el teléfono, el radio, ayudaron a esta etapa, la cual se considera la de mayor duración.

En una segunda etapa llamada la enseñanza multimedia, que surge por la década de los 60, prevalece el uso de múltiples medios como recursos, radio y televisión son lo más populares, y la parte del texto escrito ahora es apoyada con otros recursos como el audio, el video y la diapositiva, y en cuanto a la elaboración de los textos, comienza a tomar importancia la integración de teorías instruccionales.

Como tercera etapa la enseñanza telemática cuyas características principales son: la integración de las telecomunicaciones, la enseñanza asistida por computadora y el uso de sistemas multimedia, en combinación con radio, televisión y videoconferencias. Entre sus atributos destacan por mencionar la rapidez de comunicación y de transmisión de la información, y se puede ahora hablar de una educación centrada en el estudiante y con la posibilidad de comunicarse de forma síncrona y asíncrona.

Y como cuarta generación aquella que está basada en la mediación por medio de la computadora, una educación a través de Internet, o denominado “Modelo de aprendizaje flexible” (Taylor, 1995), o quien llama a estas generaciones como de “la educación como negocio” (Sutton, 1999), está basado en el uso de computadoras, del uso de Internet y que permiten como herramienta una retroalimentación inmediata del proceso de aprendizaje.

Un autor nos habla de una quinta generación (Taylor, 1999) caracterizada por el progreso de las herramientas tecnológicas de comunicación como son los teléfonos móviles y su integración con Internet, estas herramientas utilizan diferentes tecnologías para integrarse, una de ellas es la tecnología de comunicación WAP (*Wireless Application Protocol*), el cuál es un estándar seguro que permite que los usuarios accedan a información de forma instantánea a través de dispositivos inalámbricos; otra tecnología es la UMTS (*Universal Mobile Telecommunications*

System) el sistema universal de telecomunicaciones móviles, esta tecnología es sucesora de GMS (*Global System for Mobile Communications*) y una de sus principales ventajas es su gran capacidad para utilizar material multimedia, ya que permite una mayor velocidad de acceso a Internet, y así aprovechar de mejor forma la transmisión de audio y video en tiempo real, y las transmisiones de voz de alta calidad.

Habla también acerca de una generación que denomina “Aprendizaje Flexible Inteligente”, caracterizada por el uso de diversas plataformas educativas como *Lotus Learning Space, CourseInfo, Virtual-U, Blackboard, etc.*, o cualquier otra plataforma con contenido educativo, esta es una generación que a su parecer se encuentra en pleno proceso de consolidación.

La EaD es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional o multidireccional, que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician en éstos un aprendizaje independiente (cooperativo). “La educación a distancia se basa en un diálogo didáctico mediado entre el profesor (institución) y el estudiante que, ubicado en espacio diferente al de aquél, que aprende de forma independiente (cooperativa)”. (García, 2006)

Un modelo educativo a distancia tiene sus propias características que lo van a identificar como modelo educativo y diferenciarlo de los demás, provocando un impacto particular en los estudiantes bajo este modelo educativo, las características son señaladas o consideradas como claves para llegar a considerar un proyecto educativo como educación a distancia y se encuentran las siguientes:

- 1) La existencia de una separación física, es decir en espacio y tiempo entre el aprendiz y

el profesor o formador, donde no existe un contacto cara a cara como en un modelo presencial o tradicional para transmitir el conocimiento.

2) La posibilidad de que el aprendiz o alumno sea capaz de poder controlar su forma de estudio, en cuanto a tiempo, ritmo y espacio para obtener el aprendizaje, pero sin perder el proceso de comunicación.

3) Existencia de una comunicación de manera síncrona (simultáneo en el tiempo) o asíncrona (diferidos en tiempo) entre profesor o tutor y el aprendiz, a través de diversos recursos tecnológicos que así lo permitan, como pueden ser desde materiales impresos, audio, video, correo, teléfono, televisión, radio, videoconferencia, Internet, etc.

4) Debe de existir una figura que respalde el proceso educativo, ya sea una institución, organización, o guía del aprendizaje, que dirija el proceso de planificación, diseño, producción, seguimiento y evaluación del aprendizaje, así mismo que pueda motivar y facilitar al alumno el aprendizaje, el papel de una tutoría.

Cuando se encuentra que el proceso educativo requiere de un mayor grado de presencia física en el centro de estudio, que el estudiante pierda la flexibilidad de tiempo espacio en su proceso de aprendizaje, que no exista una comunicación bidireccional, y una figura tutorial por parte de una institución, entonces no se hablará de un modelo de educación a distancia. Se puede decir que con el avance obtenido al día de hoy al respecto de las teorías de aprendizaje y el avance tecnológico, se obtendrán herramientas que puedan ayudar a integrarlas al proceso de aprendizaje y ayudar en su democratización, llevándolo a toda persona que requiera el aprendizaje significativo, se refiere a él como aprendizaje en el que los docentes crean un entorno de instrucción en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo. El aprendizaje significativo es el que conduce a la transferencia. Este aprendizaje sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que

comprender.

Los signos ayudan a comprender y se entiende a la semiótica como la ciencia de los signos. Un filósofo y médico griego llamado Galeno la utilizó por primera vez, refiriéndose al acto de observar e interpretar síntomas, hacer un análisis detallado para llegar a un diagnóstico, los síntomas que observa son signos, si los signos no son interpretados con claridad, difícilmente se podrá establecer con claridad un diagnóstico. Es ahí desde la griega clásica donde comienza a evolucionar la semiótica pasando por los romanos, a la Edad Media, donde con el surgimiento del cristianismo se inició una interpretación de los signos bíblicos, o la emblemática que se refiere a la interpretación o reflexión del significado de los escudos y las composiciones que se forman mediante las figuras y las frases que se utilizan.

Posteriormente el Renacimiento con Descartes y su discurso del método, Galileo y su lenguaje matemático en la naturaleza como forma de entender el mundo, John Locke por el siglo XVII habla de la semiótica como la doctrina de los signos, de la palabra y la lógica. Para el siglo XIX se encuentran dos personajes que serán figuras importantes en cuanto a la semiótica, Ferdinand de Saussure, cuyo fundamento es que puede concebirse una ciencia que estudie la vida de los signos en el seno de la vida social, algo que muestre las leyes que rigen los signos y en qué consisten. Y por otro lado, Charles Sanders Peirce que habla de la necesidad de una “doctrina de la naturaleza esencial de las variedades fundamentales de toda posible semiosis”, la semiótica.

La semiótica estudia fenómenos y sistemas de significación, lenguajes y discursos, procesos de semiosis, mediante signos y materializado en textos, para Peirce la significación es la cooperación de tres instancias, el representante que es el signo propiamente dicho, el representado que es aquello de lo que el signo da cuenta y, a un intérprete genérico o interpretante, considerado como un representante de los hábitos interpretativos de la comunidad a

la que pertenece; para Saussure son dos instancias el significado y el significante, donde el significado es el contenido y el significante es la representación mental.

Hay autores que hablan de textos multimodales, (Fernández, 2009) menciona que un texto multimodal no incluye solo palabras, también otros modos semióticos de comunicación presentados en medios electrónicos y materiales, como dibujos, fondos, colores, entre los posibles recursos audiovisuales. Los seres humanos se comunican mediante un lenguaje coloquial, utilizando las palabras del alfabeto del idioma del que se trate, ya sea oral o escrito, el lenguaje simbólico consiste en transmitir información por medio de símbolos u/o imágenes, las matemáticas, la química, la estadística, la física, utilizan lenguajes particulares, propios de cada disciplina, usando números, letras y símbolos, a ello se le denomina como lenguaje simbólico. Por ejemplo, el lenguaje simbólico o algebraico, está formado por los símbolos específicos de la matemática y de las letras que se utilizan para representar a números que no se conocen.

Siendo así, la imagen como mediadora será analizada desde un enfoque simbólico, eso llevará a encontrar la relación con la investigación, aborda la psicología en función de símbolos y conceptos colectivos (Daniels, 2003) en donde el recurso tecnológico es un medio importante y determinante para encontrar un significado a los mismos, de ahí la importancia que conlleva el elegir el recurso por parte del cuerpo docente o del instructor como medio que cumpla de manera eficiente con el objetivo del aprendizaje significativo. Los símbolos pueden denotar o representar e incluso transmitir estados de ánimo, sentimientos o tonos tal y como la comunidad pertinente escoja interpretarlos (Goleman, 2001). El enfoque se puede ver en el especial significado que se le da a los sistemas simbólicos de comunicación, vistos en distintas formas como el arte, la ciencia, el lenguaje entre otros.

El tipo de aprendizaje en el estudio se define como aprendizaje combinado o *blended learning*, con base en los años, dentro de la EaD han surgido particulares experiencias de aprendizaje con el uso del *blended learning*, entendido como la combinación de componentes de tecnología informática, de computación e Internet, con componentes de formas tradicionales de enseñanza presencial y de formatos instruccionales de aprendizaje a distancia o *e-learning*” (Mortera, 2007). En donde una de las principales características es la mezcla de la instrucción cara a cara o presencial con sistemas educativos que implican el uso de tecnología, y los cuales van desde un nivel de educación básica hasta un nivel de educación superior, y así mismo en proyectos de capacitación y de aprendizaje en el aspecto laboral.

El principio fundamental de la formación es la pedagogía y no la técnica (Gil, 2001), donde la implantación de proyectos de EaD deben partir de un análisis de objetivos y de necesidades, desde un sentido organizacional, pedagógico y tecnológico, de ahí partirá la decisión de cuál sería el mejor recursos tecnológico a utilizar, de los materiales educativos que se utilizarán y sus objetivos, tomando en cuenta las características de los receptores y la combinación de las modalidades de educación a distancia y presencial.

Una buena combinación de las modalidades darán como consecuencia en los receptores o alumnos un desarrollo de habilidades, de aptitudes y de competencias, por ello también es necesario que los instructores y los docentes estén capacitados con respecto al desarrollo de recursos y de estilos de aprendizaje, pero en particular, con respecto a las funciones de la imagen, sobre todo si se quiere conseguir los objetivos de aprendizaje utilizando la imagen como mediadora, o inclusive como un elemento que acompaña al texto, se busca la transmisión del conocimiento al receptor, Fernández (2010) explica que es posible mencionar como factor la conversión y transferencia del conocimiento, donde el conocimiento se puede clasificar como

explícito, el saber qué, y se encuentra en manuales, patentes, derechos reservados, y el tácito, el saber cómo, el cual está en las personas como resultado de la observación, la imitación, la experiencia personal, al final se debe lograr una combinación que permita hacer el mejor uso en un contexto educativo, pero delimitado por la herramienta tecnológica y el tema o materia, en donde se utiliza el lenguaje simbólico.

La semiótica es el estudio de los signos, y los signos son interpretados por el receptor del mensaje y deben ser comprendidos para recibir el mensaje y poder completar el ciclo de la comunicación al generar una respuesta, los símbolos bajo un lenguaje simbólico tienen una interpretación propia de la materia, y son entendidos bajo ese contexto, así mismo las imágenes tienen una interpretación y ayudan a transmitir el conocimiento generando en mayor o menor medida una repercusión en el aprendizaje del alumno.

1.2 Problema de investigación

Dentro de los nuevos proyectos de capacitación o proyectos docentes que surgen ahora en muchas organizaciones tanto de nivel industrial, educativo, de servicios, etc., se localiza un punto importante, que es la manera de presentar el conocimiento, la información que se busca comunicar debe de ser pensada, estructurada y presentada de acuerdo a la herramienta tecnológica o el medio tecnológico que se utilizará. Como herramientas o medios tecnológicos se encuentran los equipos de videoconferencia, las plataformas educativas por Internet, el uso de dispositivos móviles como son ahora los teléfonos inteligentes, las tabletas, los *ebooks*, por mencionar algunas.

Hay situaciones en las que los apoyos visuales o las imágenes que se utilizan como apoyo no cuentan con las características adecuadas para poder generar atención en las personas que ven

los apoyos, entendiendo como impacto que una imagen puede tener varias funciones, desde un sentido cognitivo aquello que resulta atractivo, que llama la atención, que genera una impresión positiva, por lo tanto, es más fácil de recordar, de retener la información o de asociarlo y tenerlo presente, puede verse en la Tabla 1. (Mortera, 2006)

Tabla 1.

Cómo aprendemos y retenemos.

Cómo aprendemos	Cómo retenemos
1.0% mediante el gusto	10% de lo que se lee
1.5% mediante el tacto	20% de lo que se escucha
3.4% mediante el olfato	30% de lo que se ve
11.0% mediante el oído	50% de lo que se ve y escucha
83.0% mediante la vista	70% de lo que se dice y discute
	90% de lo que se dice y luego se hace

El tener los conocimientos necesarios que permitan crear y desarrollar materiales educativos que tomen en cuenta la herramienta tecnológica a utilizar, y aprovecharla lo mejor posible, sería de gran utilidad para los profesores y para toda aquella persona que diseñe sus recursos pedagógicos. Actualmente en las instituciones se crean equipos de producción con especialistas que se encargan del desarrollo de los materiales, de la parte pedagógica, pero no en todas las instituciones se cuenta con el recurso humano y económico suficiente para poder conformar estos equipos.

En el estudio de Rodríguez y Chacón (2008) encuentra como problema, en el desarrollo de materiales multimedia como las animaciones, que en un inicio pueden ser interesantes y captar la

atención por el movimiento, pero al paso de los minutos se vuelven aburridas y causan desorientación, los llama “sitios mudos”, por lo tanto sería necesario poder incluir audio al material, como lo puede ser una explicación de un problema específico. Otro caso es en el uso de tutoriales, donde el profesor explica paso a paso el problema específico, y esto es de gran ayuda, se sigue paso a paso la explicación, con el inconveniente de ir siguiendo un cursor de un lado a otro, y puede parecer cansado, lo ideal sería elegir algún otro elemento de señalización que no sea tan pequeño como un cursor y no cause tanto esfuerzo en orientar, otro problema es la repetición de lo que se ve en pantalla, leer lo escrito, creando una redundancia, o un exceso de texto lo que impide que sea posible prestar atención adecuada a tanta información en un solo espacio.

Se pueden encontrar varios casos donde es necesario tener alguna referencia acerca de las características necesarias a tomar en cuenta al momento de utilizar los recursos pedagógicos en cuanto a su construcción y al medio tecnológico utilizado, actualmente con los nuevos dispositivos tecnológicos es un factor a considerar como debe ser presentada la información en estos dispositivos como son las tabletas, los teléfonos inteligentes, Ipad, Ipod, computadoras personales, etc. En el estudio “Bases teóricas y consideraciones prácticas en la elaboración de material multimedia para un curso de cálculo” de Rodríguez y Chacón (2008), menciona que se busca generar un impacto positivo haciendo un cambio al pasar de una clase presencial como forma exclusiva de enseñanza, a un modelo mixto que combine las lecciones en el aula con el uso de material accesible en Internet. El uso de equipo tecnológico como proyector, presentaciones en pantalla, y el uso de software para graficar les permitirá mostrar a los alumnos mejores ejemplos que los dibujados en el pizarrón, esto permitirá tener un nivel de interactividad

en la manera en como son presentados los recursos. Incluso se puede dar una combinación en el manejo y forma de presentación de los recursos. (Rodríguez y Chacón, 2008).

La imagen es importante y juega un papel preponderante dentro de las funciones educativas, siempre y cuando pueda motivar al estudio por parte de los estudiantes, abra canales de comunicación entre ellos y los profesores, pero sobretodo, la imagen debe jugar un papel importante en el establecimiento de ese link o vínculo entre lo teórico y lo práctico, lo imaginativo y lo racional, lo conceptual y lo perceptivo. La imagen cobra importancia dentro del proceso educativo, en tanto sea capaz de realizar las tareas mencionadas y poner en actividad, los procesos de pensamiento. (Peláez, 2002)

El incorporar tecnologías de información y de comunicación en la educación ayuda al desarrollo de habilidades, es importante el promover el uso de recursos multimedia como estrategia tecnológica y con un fin pedagógico, buscando contribuir a mejorar la calidad de la educación, y a pesar de que los medios tecnológicos estén en diferentes modalidades, tienen la condición de enfatizar contenidos y darles importancia dentro de un marco de referencia significativo para el estudiante, estos medios permitirán prever experiencias y aprendizaje que se convertirá en una herramienta para que el estudiante construya su aprendizaje bajo ciertas condiciones y objetivos definidos al estar en sus manos y en las de los docentes. La imagen ofrece situaciones similares a las que se ven en la realidad, y cuando se emplean medios visuales como apoyo a la comunicación, se escuchan más y se recuerdan mejor. Los medios audiovisuales son empleados como recursos didácticos para transmitir información, y como condicionantes del proceso de enseñanza, son complementarios a la acción del profesor y no de apoyo. (Bravo, 1998)

De acuerdo con Rodríguez y Chacón (2008), existe poco material multimedia para matemática a nivel superior, y la mayor parte del material que se ofrece a los estudiantes consiste en: textos, en archivos en formato Word o PDF, o en páginas Web donde se coloca la información solamente en forma de listas de ejercicios a resolver, o ejemplos con solución. (Rodríguez y Chacón 2008). Con lo anterior se observa que la presentación de la información no es la más adecuada para su correcta apreciación y por consecuencia, no hay una correcta recepción del mensaje o de la información. Situaciones similares se pueden dar cuando se presenta la información en conferencias, en un aula, o bajo diferentes medios tecnológicos en donde se utilizan recursos audiovisuales, donde se perciben deficiencias en la elaboración de los materiales.

La presentación del conocimiento de una manera hablada, tiene un porcentaje de asimilación en los receptores, si el mensaje es acompañado de apoyos auditivos, aumenta el porcentaje, si se agregan imágenes o apoyos visuales, este porcentaje aumenta todavía más, la atención, comprensión y retención del conocimiento (figura 1), e incluso si esa información va acompañada de un grado de interactividad y hoy en día apoyado con una herramienta tecnológica que lo permita incluir, es encontrar como docente o como capacitador la forma más inteligente del uso de la imagen.

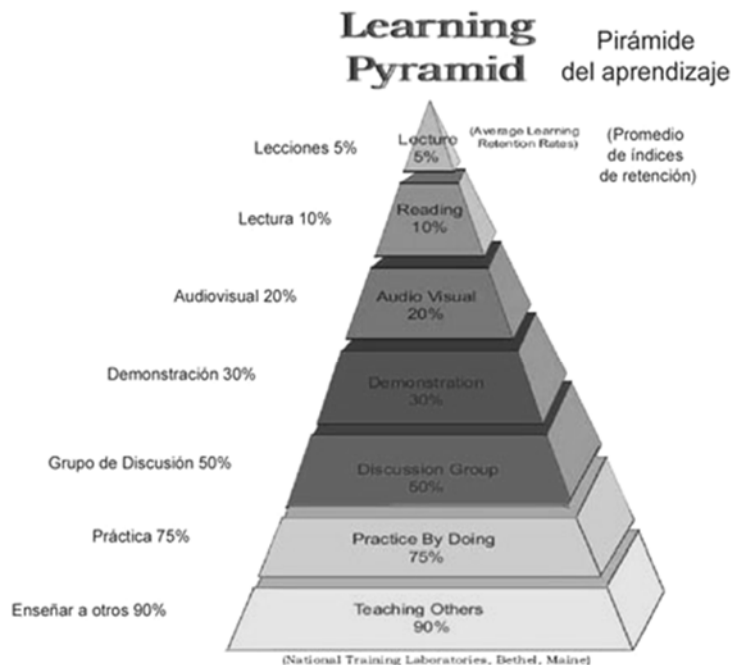


Figura 1. Pirámide del aprendizaje. (Imagen tomada de: <http://www.seocharlie.com/blog/el-seo-dentro-de-la-piramide-del-aprendizaje>)

1.3 Objetivos de investigación

Esta investigación tiene como objetivo evaluar las consecuencias que provoca el uso de la imagen, al ser utilizada como mediadora del conocimiento a través del uso de herramientas tecnológicas en los alumnos de la materia de Física, que utiliza el lenguaje simbólico y de esta manera conocer si la forma de utilizar y realizar los recursos educativos por parte de los docentes y capacitadores en el proceso de construcción del conocimiento estimula el aprendizaje en los estudiantes.

Pregunta general de investigación ¿Cuáles son las consecuencias que provoca en los estudiantes de la materia de Física, el uso de la imagen como mediadora de conocimiento?

Objetivos específicos:

Analizar las características que permitan definir la forma de usar la imagen como mediadora del conocimiento a través de una herramienta tecnológica, utilizada durante una clase de forma presencial, en la materia de Física.

1.4 Justificación de la investigación

Se considera útil esta investigación para los docentes que imparten materias relacionadas con el uso de un lenguaje simbólico, como pueden ser las matemáticas, la física, la química, la biología, entre otras, y también a aquellas personas que desarrollan materiales educativos, o diseñadores instruccionales que buscan la efectividad del aprendizaje mediante diversas técnicas y metodologías de aprendizaje, puede ser benéfica en el sentido de como poder preparar materiales que apoyen a la enseñanza, y de qué forma pueden ser elaborados los materiales para una clase.

Se puede definir en el estilo del aprendizaje visual como un método de enseñanza que utiliza un conjunto de organizadores gráficos tanto para representar información como para trabajar con ideas y conceptos, que al utilizarlos ayudan a los estudiantes a pensar y a aprender más efectivamente, por esa razón se considera que la presente investigación aportara a los usuarios tales como educadores, diseñadores instruccionales o a quien desarrolle materiales educativos, que buscan la manera de equiparar en el uso de la imagen como apoyo visual generando consecuencias en el aprendizaje, dentro de temas o materias que utilicen el lenguaje simbólico.

Desde un inicio en la historia la comunicación humana se dio mediante gráficos como las pinturas rupestres o representaciones, desde pequeños se comienza a apreciar primero las

imágenes, antes que leer, conforme pasa el tiempo la lectura pasa a ser lo predominante, se encuentran en un mundo donde lo gráfico y lo visual predomina, diversos estudios han demostrado que cuando los seres humanos construyen representaciones mentales aprenden más fácilmente, hay un dicho que dice que las imágenes dicen más que mil palabras. Más del 94 por 100 de las informaciones que el hombre contemporáneo recibe se analiza a través de los sentidos de la vista y el oído, más del 80 por 100, a través del mecanismo de la percepción (Zunzunegui, 1998).

Actualmente la imagen es algo cotidiano para todos, se reciben estímulos visuales de todas partes, y todas con una gran carga de información, la cual debe ser capaz de entender, la imagen constituye un lenguaje para el hombre, sirve para recibir numerosas formas de comunicación, y también como medio de expresión, es importante tener una educación para el uso de la imagen y sobre todo en el ámbito de la enseñanza, en un aspecto educativo, donde una de las formas más usuales de uso, socialmente hablando, de transmisión verboicónica está definida por el contraste entre una imagen con una carga connotativa alta y un lenguaje orientado predominantemente denotativo (Rodríguez, 1978), es la mezcla entre la parte verbal y la gráfica la que facilitaría la comunicación eficaz.

Aunado al implemento de una herramienta tecnológica de comunicación, tomando en cuenta la percepción de los alumnos, hoy se encuentran inmersos en una sociedad en continua evolución y movimiento, en donde se encuentran presentes diversas formas y herramientas de comunicación y medios electrónicos, por ello es importante tener el conocimiento necesario para hacer de utilidad la herramienta, aprovechar los nuevos avances tecnológicos, o en su defecto los recursos con los que se tenga disponibilidad, y lograr su incorporación a las condiciones sociales y culturales actuales. Se busca tener una base teórica sobre el uso y forma de los recursos

multimedia, y aplicarlos en la creación de recursos educativos para producir aprendizaje significativo a través del uso del recurso tecnológico con que se cuenta en el aula, o en plataforma educativa, acorde a las necesidades actuales que demanda la educación, pero sobre todo los alumnos, en su proceso de enseñanza aprendizaje, y enfocarse en los medios audiovisuales y el aprendizaje interactivo para su educación, mediante el uso y manipulación de la imagen. En este ámbito la investigación está dentro de un nivel de educación superior, grupos de un nivel universitario, y en las materias de Física y Electricidad y Magnetismo, ambas manejan el uso de lenguaje simbólico para el aprendizaje.

La imagen puede ser síntesis, puede ser y generar muchas interpretaciones, puede ser una emoción, conocimiento, algo real, puede causar movimiento. La imagen puede ayudar al educador, al comunicador a cumplir la función de puente para hacer llegar el conocimiento, tiene una capacidad expresiva que hace que sea más fácil la conexión con el receptor, para lograr esto es de importancia conocer las funciones de la imagen, desde un punto de vista lingüístico según lo define Jakobson en Santos (1992), puede ser fática, conativa, metalingüística, poética o estética, referencial, cognitiva o denotativa, o emotiva, la imagen, indudablemente es emotiva, difícilmente puede no provocar ninguna reacción, esta emotividad lleva a despertar una racionalidad en quien la presencia y a otorgarle un significado.

Por consecuencia se puede utilizar, manipular, construir de forma que sea capaz de crear conflictos que sean emotivos, el generar conflictos cognitivos, de significado. Por esta razón la investigación es de importancia, al encontrar por parte de los alumnos, características que permitirán saber cómo manipular y construir la imagen, para provocar en sentido cognitivo del significado, dentro de un aspecto pedagógico, las características encontradas partirán de la interpretación de los comentarios de los alumnos, y encontrar también si existen factores

ambientales, sociales o con el uso de la plataforma tecnológica que afectan su aprendizaje de acuerdo a su experiencia.

Tomando algunos conceptos que pueden ser aplicados a esta investigación (Ferrés, 2003) en un sentido de la imagen en un aula o en nuestra vida cotidiana, dice que la cantidad de información visual a la que se enfrentan o son receptores fuera de un ámbito escolar, en nuestro día a día, no tiene comparación alguna con la poca presencia de imágenes dentro de un salón de clases o un proyecto de capacitación en los procesos de aprendizajes, y en contraste, dentro de un aula se encuentra mayor punto de reflexión que el que se tiene fuera de ella, es decir en nuestro entorno. Para el caso de estudio se limitará a las funciones de la imagen que tengan que ver dentro de un sentido didáctico, dentro de un campo docente, bien puede ser para un medio impreso o para medios audiovisuales, como pueden ser las funciones motivadoras, vicarial, catalizadora, informativa, entre otras, (Santos 1992).

El principio de multimedia es fundamental: “Las personas aprenden mejor de palabras e imágenes que solo de palabras, en específico en la matemática para poder facilitar su comprensión”, Mayer y Moreno (1998) se han referido a este principio como principio de representación múltiple y como efecto multimedia, pero mantienen el mismo principio básico que es mejor presentar una explicación con palabras e imágenes que solo palabras, los estudiantes que leyeron la explicación con texto a un lado de las imágenes, salieron mejor evaluados, y explica que los estudiantes a quienes se les da explicaciones multimedia construyen dos representaciones mentales, un modelo verbal y otro visual. Es posible decir que si se cuenta con una correcta y adecuada incorporación de las imágenes apoyadas con texto, se tendrá un incremento en el aprendizaje y al mismo tiempo, pondrá en los alumnos la semilla de la reflexión partiendo de la imagen fuera de ella y como consecuencia la prolongación del aprendizaje (memoria a largo plazo).

Se puede ver que la imagen como signo facilita el aprendizaje de todo aquel contenido que se encuentre formado o construido con una gran carga visual, la imagen al tener un carácter motivante va a detonar precisamente esa motivación en los alumnos, inclusive en cuanto más abstractos puedan ser los contenidos, por ello se debe de conocer las funciones de la imagen que permitan llegar a ese estado de aprovechamiento de la imagen como recurso de impacto en el aprendizaje.

1.5 Limitaciones y delimitaciones

El estudio de la imagen puede ser muy amplio, sobre todo considerando que la imagen puede ser estudiada dentro de diferentes contextos como el histórico, el psicológico, el didáctico, artístico, etc. y así mismo las funciones son variadas dependiendo el contexto, por ello se delimitará la investigación a un contexto didáctico, y a aquellas funciones que tienen que ver con ese contexto, y es evidente que también estarán determinadas por el recurso tecnológico que se utilice, estará enfocado en una población de alumnos de nivel medio superior y que cursen una materia que tenga una carga alta de lenguaje simbólico, como es la física, para el caso de estudio y que los apoyos visuales utilizados sean mediante el uso de recursos tecnológicos de comunicación. El estudio estará limitado a realizarse en un espacio de 2 semanas, con la aplicación de cuestionarios en 3 grupos de alumnos que cursan materias relacionadas con temas que utilizan el lenguaje simbólico, los cuestionarios se aplicarán posterior a la realización de una actividad que permita recabar datos mediante una observación de los alumnos en clase, y en respuesta a la actividad. El número de alumnos participantes en los 3 grupos es de 50 alumnos.

Para el estudio en el análisis se tomará como referencia la teoría multimedia (Mayer, 1998), en cuanto a su definición y concepción de lo que es un elemento multimedia, y sobre las

características que considera relevantes, Mayer (1998) explica que las personas aprenden mejor de palabras e imágenes que solo de palabras y que la información que recién se aprende, deben ser capaces de relacionarla con aquella información que previamente se obtuvo, para así tener un aprendizaje significativo, plantea que hay dos propósitos principales en el aprendizaje: recordar y entender. En donde recordar es una habilidad, de reconocer y reproducir el material que recién se presentó, la retención de la información, y los cinco tipos de procesos cognitivos que habla su teoría, y se tomarán dos de sus principios, el principio multimedia determina que los estudiantes aprenden mejor de palabras e imágenes que de palabras solamente y el principio de contigüidad temporal explica que los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes son presentadas simultáneamente y no sucesivamente.

Se considerará también la teoría de Serrano (Martín, 2010) respecto a su modelo de sistema de comunicación y su concepción sobre las representaciones, y cómo los sistemas externos pueden tener influencia en los receptores, y que deben tener un sistema de representación común, para poder comunicarse y asimilar los datos objetivos, en ese sentido también los estilos de aprendizaje intervienen en los alumnos en cuanto a que pueden ser multimodales o de un solo estilo para obtener una mejor comprensión del material que se quiere aprender.

2. Marco Teórico

2.1. La Imagen

Una de las formas en que mejor se captan los mensajes es a través de la vista, una imagen dice más que mil palabras reza un dicho, y es lo que precisamente parecería ideal en el sentido de poder hacerlo en un contexto educativo para el aprendizaje en las personas. Y sobre todo analizar sus funciones para poder utilizarlas con un sentido educativo que impacte en su mensaje y se “imprima” en la mente de los alumnos y esa información pueda ser evocada de mejor forma y mayor rapidez cuando sea necesario. Richard Mayer en Rodríguez (2008), menciona que las personas aprenden mejor de palabras e imágenes que solo de palabras.

Cuando la información que recién se aprende se relaciona con aquella información que previamente se obtuvo, se tiene un aprendizaje significativo. Richard Mayer plantea que hay dos propósitos principales en el aprendizaje: recordar y entender (Mayer, 1998). En donde recordar es una habilidad, de reconocer y reproducir el material que recién se presentó, la retención de la información. Y el entender lo refiere a la habilidad de utilizar el material recién presentado en situaciones nuevas, lo que llama transferencia de la información.

El origen etimológico de la palabra multimedia viene de “multi” que significa numeroso, y de “media” entendido como un plural de medios o intermediarios. Mayer citado por (Latapie, 2007) lo define el término multimedia como: la presentación de material verbal y pictórico, en donde el material verbal se refiere a las palabras, como texto impreso o texto hablado y el material pictórico que abarca imágenes estáticas (ilustraciones, gráficas, diagramas, mapas, fotografías) y también imágenes dinámicas (animaciones, simulaciones o video), por consiguiente el aprendizaje multimedia es en donde el sujeto llega a construir representaciones mentales cuando se le presenta información mediante elementos multimedia.

2.1.1. Teoría del Aprendizaje Multimedia.

La teoría Cognoscitiva del aprendizaje multimedia, propuesta por Mayer citado por (Latapie, 2007), sus orígenes se basan en la teoría de la codificación dual de Paivio, la teoría dice que existen tres tipos de almacenaje en la memoria, una memoria que llama sensorial, una memoria de trabajo y una de largo plazo, cada una con sus propias características, y por otro lado los individuos, que poseen canales separados para procesar información, tanto de manera verbal como visual. La memoria sensorial recibe los estímulos sensoriales externos y almacena la información que se capta con los sentidos por un periodo corto de tiempo, la memoria de trabajo también retiene la información por cortos intervalos de tiempo, pero puede almacenar varios elementos, y la memoria de largo plazo que tiene una gran capacidad de retención de información, y señala que no puede retener información para toda la vida.

Cada uno de estos canales (verbal y visual) es capaz de solamente procesar una pequeña cantidad de información de una vez, el aprendizaje significativo es el resultado de la actividad que realiza el estudiante cuando construye un conocimiento que es ordenado e integrado. Si por alguna razón se llegaran a presentar muchos elementos en la memoria de trabajo, se sobrepasaría la capacidad del individuo para poder procesar la información, por consecuencia muchos o algunos elementos quedarían fuera del procesamiento.

La teoría de Mayer habla de cinco tipos de procesos cognitivos (Latapie, 2007):

- Selección de palabras.- El alumno pone atención a palabras relevantes del mensaje multimedia para crear sonidos en la memoria de trabajo.
- Selección de imágenes.- El alumno pone atención a imágenes relevantes del mensaje multimedia para crear imágenes en la memoria de trabajo.
- Organización de palabras.- El alumno construye conexiones entre las palabras seleccionadas

para crear un modelo verbal coherente en la memoria de trabajo.

- Organización de imágenes.- El alumno construye conexiones entre las imágenes seleccionadas para crear un modelo pictórico coherente en la memoria de trabajo.
- Integración.- El alumno construye conexiones entre los modelos verbal y pictórico, y con el conocimiento previo.

La forma en que funcionan los tres tipos de memoria es la siguiente, la que realiza la mayor parte del trabajo de aprendizaje multimedia es la memoria de trabajo, capta la información que el estudiante logra retener al estar concentrado en ella. Sonidos e imágenes solo se conectan cuando hay una conversión entre las imágenes mentales y los sonidos o viceversa. En la memoria de trabajo están los modelos verbal y visual almacenados y es la memoria de largo plazo la que trae a la memoria el conocimiento previo, integrándolo. Si se presentan muchos elementos a un gran ritmo la capacidad cognoscitiva se satura y por lo tanto se verá afectada la comprensión, Mayer citado por (Latapie 2007) define el procesamiento cognoscitivo como el procesamiento esencial, refiriéndose a la selección, organización e integración de palabras e imágenes que son relevantes, define al material esencial como las palabras e imágenes necesarias para lograr el objetivo instruccional, y a todo aquello que no es relevante para lograr ese objetivo como el material externo. La sobrecarga externa ocurre cuando la cantidad de procesamiento cognoscitivo requerido por el material esencial y el material externo excede la capacidad cognoscitiva del estudiante (Mayer en Latapie, 2007).

2.1.2 Principios Instruccionales.

En su modelo Mayer define principios instruccionales que en base a una carga cognoscitiva permiten tener una visión de medidas aplicables al diseño de materiales educativos de aprendizaje apoyando al estudiante en sus procesos, de estos principios se buscará tomar los que puedan

aportar riqueza y sustento para diseño de las actividades.

- Principio Multimedia: Los estudiantes aprender mejor de palabras e imágenes que de palabras solamente.
- Principio de contigüidad espacial: Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes son presentadas más cerca que lejos entre ellas en la página o en la pantalla.
- Principio de contigüidad temporal: Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes son presentadas simultáneamente y no sucesivamente.
- Principio de coherencia: Los estudiantes aprende mejor cuando material extraño es excluido en lugar de incluirlo.
- Principio de modalidad: Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras son presentadas en un mensaje multimedia que en un texto impreso.
- Principio de redundancia: Los estudiantes aprende mejor de animación y narración que de animación, narración y texto.
- Principio de diferencias individuales: El uso de efectos es fuerte para aprendices básicos que experimentados, y para aprendices altamente espaciales y bajo espaciales.

Existen tres posibles resultados de la intervención educativa (Latapie, 2007):

- Que no haya aprendizaje: No hay buena retención ni transferencia de la información. El estudiante no puede recordar la información ni aplicarla en otras situaciones.
- Que el aprendizaje sea memorístico: El estudiante fragmenta el conocimiento, teniendo como resultado una buena retención, pero una mala transferencia de la información. El conocimiento lo recuerda, pero no es capaz de aplicarlo a nuevas situaciones.
- Que el aprendizaje sea significativo. El estudiante es capaz de construir debido a una buena retención y transferencia de información, conocimiento que es integrado y organizado.

Se puede considerar que hoy en día puede parecer mucho más interesante la explicación de un profesor o ponente si se encuentra acompañada de imágenes, la imagen da un sentido de credibilidad e inclina a prestar mayor atención. La comunicación supone una representación, pero esta es entendida como la “asociación de un repertorio de expresiones a un objeto de referencia”, donde se entiende que la representación actúa organizando un conjunto de datos de referencia proporcionados por el producto comunicativo, en un modelo que posee algún sentido para el usuario o los usuarios de esa representación, la forma de organizar los datos corresponde a modelos diferentes que poseen sentidos distintos. Comenta que la comunicación aporta datos de referencia para que en la comunicación se susciten representaciones accionales, cognitivas o intencionales, y que para que sean efectivas al identificar los objetos y pautar la interacción, deben de tener sentido los datos de referencia aportados.

Si por el contrario cuando la comunicación no aporta los datos suficientes, o cuando no hay una organización de los datos, fuentes externas no comunicativas (del conocimiento previo, de la reflexión, observación, acción), aportan con acierto o error, los elementos necesarios para cerrar el modelo. No existe comunicación sin objeto de referencia, aunque si puede ser un objeto de referencia que no exista, por ejemplo el Minotauro. El sistema de referencia se produce por la mediación de los datos de referencia, en un sentido de vista de la teoría de la información, un conjunto de señales codificadas. La comunicación no es otra cosa que la expresión del conocimiento y su recepción por otro sujeto. (Martín, 1982)

Una de las potencialidades de la imagen, es la posibilidad de establecer canales de comunicación entre sujetos, no importando las diferencias de cultura, lengua, tiempo cronológico, edad, etc. La imagen se constituye como una forma de expresión generalizada, ya que para que ella sea entendida, sólo es necesario que ésta tenga un grado considerable de iconicidad para que cualquiera que la lea o la mire y la entienda (Peláez 2002). En la vida diaria se está rodeado de la

influencia de las imágenes, desde el salir de casa para transportarse a un destino, la publicidad al encender la televisión, en las revistas o en los libros que se consumen, y en particular en el Internet, al navegar en las páginas, se está expuesto a una inmensa carga de mensajes visuales, y audiovisuales, la mayor parte de los alumnos, en su día a día conviven con las computadoras, con el uso de Internet, incluso con los videojuegos, esto propicia que captar la atención de ellos sea una labor más complicada, y más si sólo se utiliza el gis y un pizarrón, o sólo papel y lápiz. (Romero 2009), bajo estas circunstancias en muchas ocasiones se llega a identificar y a asimilar su mensaje, en otros no, todo depende de los gustos e intereses y la atención prestada, están influenciados por las imágenes, en la moda, en la apariencia, en la “imagen” de alguien o de un tema en particular que responde a los gustos personales.

Por ello es necesario poner atención en la imagen, tanto a través de ella como mediadora del conocimiento, como la educación para la imagen, convertirla en más que un auxiliar didáctico de cualquier materia del programa escolar. Es necesario ocuparse porque la imagen constituye un lenguaje para el hombre, un lenguaje por el cual recibe innumerables comunicaciones pero que también es un medio por donde poder expresarse. La imagen se puede contemplar u observar desde un sinnúmero de lados:

Lingüístico.	Filosófico
Artístico	Cultural
Económico	Publicitario
Histórico	Educativo
Ideológico	Didáctico, etc.

Desde una perspectiva pedagógica, la mayor parte de los trabajos se han enfocado en estudiar las influencias del cine y la televisión en el hombre, otro grupo de estudios se han detenido a su análisis como un elemento didáctico al servicio de la enseñanza (diapositivas,

televisión educativa, etc.) (Santos, 1998). Se ha investigado sobre la eficacia del uso de la imagen en el aprendizaje, el uso y abuso de la imagen como elemento de ruptura de la monotonía del texto en la elaboración de textos escolares, sin justificación de sus características, proporción y adecuación (Santos 1998), pero también explica que hay estudios donde se busca dar a los profesores o educandos unas reglas o lineamientos que permitan extraer lo mejor del proceso comunicativo. La imagen será analizada desde una perspectiva de la imagen fija, si bien hoy en día el formato multimedia o la interactividad son conceptos muy recurridos, se entenderá por multimedia a lo que dice Mayer (Rodríguez, 2008) al respecto: significa presentar simultáneamente palabras (habladas o escritas) e imágenes (gráficos, fotografías, animaciones, video), y se verán las funciones de la imagen de acuerdo a contexto y con sus acepciones, centradas en un ámbito educativo, y también en lo que puede aportar el medio tecnológico.

Hoy en día las imágenes se perciben de todas partes con una gran carga comunicativa y de mensaje que buscan dejar huella en los receptores, ahora son más espectadores que nunca, pero al mismo tiempo se encuentran más comunicados que nunca ante lo que sucede a nuestro alrededor, el uso de las tecnologías de comunicación, las redes sociales, los dispositivos móviles, todo ello permite tener los medios suficientes para poder enviar imágenes cargadas de mensajes, y esos mismos mensajes llegar a todos lados. La popularización de la imagen, es posible ahora por la eclosión de artefactos tecnológicos con los cuales es posible manipularlas y alterarlas hasta el término de mostrar “imposibles”: situaciones o eventos increíbles en la realidad visual (Peláez 2007). En una sociedad con estas características de constante cambio tecnológico, pero sobre todo del nivel de información que se maneja alrededor, los códigos o las normas de interpretación que existen han cambiado y como tal se deben de comprender para poder captar esos mensajes.

Santos (1998) menciona que no es posible considerar a la imagen solamente como un

simple auxiliar de la palabra, como solo un complemento, un adorno, no debe servir solo como reforzadora del texto, debe tener una identidad propia y no solamente para romper monotonías, para dar mayor vistosidad o color, que incluso pueden ocasionar distracción. Y si bien son factores que pueden ser complementarios, el texto y la imagen, también son lenguajes totalmente diferentes, cada uno con su propia didáctica y enfoques, pero sobre todo funciones, el educador hoy en día tiene una tendencia más hacia el lenguaje oral y escrito. Es por ello que se debe de aprovechar el entorno ahora, el medio en el que se encuentran, pasar de espectadores a utilizar los medios actuales, aquellos que saturan de imágenes con mensajes, en televisión, en cine, en publicidad, de un auge de una cultura de consumo, con miles de imágenes cargadas de mensajes, que buscan captar la atención y causar estímulos a través de los mass-media como la televisión, la prensa escrita, la Internet.

Dondis (2004) menciona que en la conducta humana es difícil detectar una propensión a la información visual. Se busca un apoyo visual del conocimiento por muchas razones, pero sobre todo por el carácter directo de la información y por su proximidad a la experiencia real. La visión es una experiencia directa y el uso de datos visuales para suministrar información constituye la máxima aproximación que se puede conseguir a la naturaleza auténtica de la realidad. La experiencia visual humana es fundamental en el aprendizaje para comprender el entorno y reaccionar ante él, la información visual es el registro más antiguo de la historia humana. Se tiene la capacidad de formar imágenes mentales, y esto se puede ejemplificar cuando se sigue una ruta de manera mental desde un punto a otro, o haciendo un recorrido mental del trayecto, incluso antes de realizarlo, es decir se tiene una visión de las cosas, aunque nunca se hayan visto físicamente.

2.1.3 Sistema de comunicación.

De acuerdo a Serrano (1982), el sistema de comunicación es un sistema abierto a las influencias exteriores de otros sistemas, en donde la comunicación entre actores humanos aparece como un sistema finalizado, y las partes que lo componen ocupan funciones y posiciones asignadas por los comunicadores, dentro del sistema se realizan los procesos de intercambios de información. Las influencias externas tienen en mayor o menor grado influencia en el sistema comunicativo y a su vez el sistema afecta a los otros sistemas. También comenta que el lenguaje humano es un conjunto de señales, pero representativas, no sólo indicativas de un objeto real, a través de conceptos, que son representaciones intencionales, y por tanto inmateriales, de las cosas, la comunicación supone una representación, entendida como la “asociación de un repertorio de expresiones a un objeto de referencia”, siendo esta una concepción nominalista, supone que el conocimiento no es propiamente la aprehensión de una forma, sino tan sólo la captación de unas referencias que pueden aplicarse para identificar un objeto (Serrano, 2010). Los componentes del modelo implicados en el sistema comunicativo son:

Actores de la comunicación.

Expresiones comunicativas.

Representaciones.

Instrumentos de comunicación.

Donde los actores los define como las personas físicas que en nombre propio o representando a otras personas, grupos, instituciones u organizaciones entran en comunicación con otros actores, por ejemplo, son actores el profesor y el alumno que dialogan, la condición de actor está referida

a la situación de estar directamente implicado en la producción, consumo y distribución de comunicación, y menciona dos clases:

Actores que se sirven de la comunicación. Aquellos que se sirven de la comunicación, que son responsables de la información que circula en el sistema y aquellos que son responsables de su consumo.

Actores que sirven a la comunicación. Aquellos que ponen en circulación información elaborada por otros y consumida por terceros, siempre que su intervención afecte a los datos de referencia que llegan al receptor.

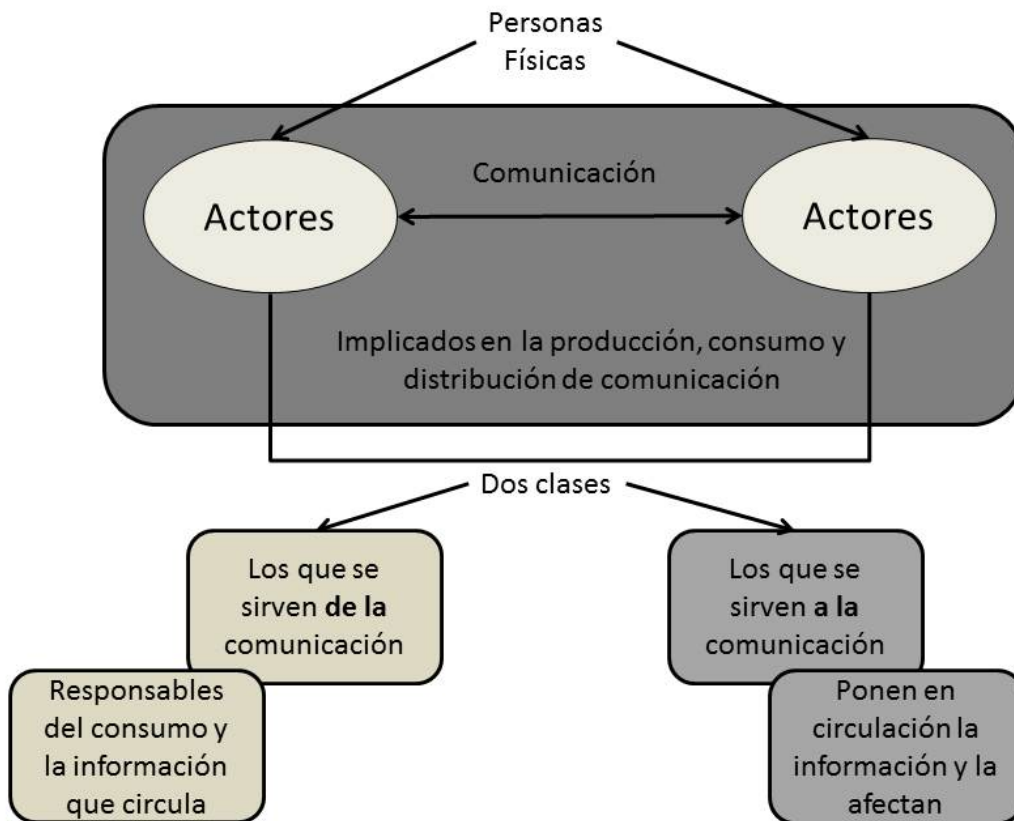


Figura 2. Actores de la comunicación.

Los instrumentos de la comunicación los define como aquellos aparatos biológicos o

instrumentos tecnológicos que se acoplan a otros aparatos para obtener producción, intercambio y recepción de señales, organizados en sistemas de amplificación, traducción de señales, con un órgano emisor, un canal transmisor y un órgano receptor.

La representación actúa organizando un conjunto de datos de referencia, proporcionados por el producto comunicativo, en un modelo que posee algún sentido para el usuario o los usuarios de esa representación, las representaciones se diferencian según su uso, las que son modelos para la acción, y dan a la información un sentido que afecta al comportamiento, las que son modelos para la cognición, dan a la información un sentido que afecta al conocimiento, por ejemplo el aprendizaje de la escritura proporciona un modelo de codificación y decodificación de expresiones, y afecta a la organización en cuanto a la experiencia sobre la realidad por ejemplo, en el campo de la química, lógica o matemática está preparada por la adquisición de las representaciones específicas de sus respectivos lenguajes técnicos, y se tienen las representaciones que son modelos intencionales, que dan a la información un sentido que afecta a los juicios.

Un concepto importante que menciona al respecto del proceso de comunicación y que es posible relacionar con el proceso de mediación, y el proceso de comunicación entre profesor y alumno, es que no existe la posibilidad de comunicar si el trabajo expresivo del emisor y el receptivo del receptor, no están guiados por las representaciones, la comunicación es ineficaz cuando la representación del trabajo expresivo no corresponde con el trabajo perceptivo, y menciona un ejemplo claro reflejado en el proceso educativo, por ejemplo: un profesor puede estar interesado en ocupar la mente de sus alumnos durante la clase con representaciones a propósito de un tema como la teoría de la comunicación, el oyente seleccionará datos que para el profesor no son pertinentes por ejemplo su tono de voz, sus gestos, y se apoyará en ellos para elaborar una representación alterna a propósito de otro objeto de referencia, el profesor, es decir

que ahora el oyente tiene la atención en dos objetos que dan modelos de representaciones, el tema y el profesor, convirtiéndose en dos diferentes modelos, dos sistemas de comunicación con sus respectivos actores y modelos de representaciones, externos uno del otro pero interrelacionados, lo cual condiciona el proceso de comunicación.

Analizar la imagen desde todas las vertientes posibles es muy extenso, debido a su amplio panorama de estudio, de conceptos y definiciones de acuerdo a su contexto, se busca concentrar en mayor medida en aquellas funciones que tengan una incidencia en su conformación con respecto al aprendizaje, a la enseñanza, una función didáctica, en específico en la Teoría del Aprendizaje Multimedia de Richard Mayer (Rodríguez, 2008), su definición y concepción de lo que es un elemento multimedia, y sobre las características que considera relevantes, menciona que las personas aprenden mejor de palabras e imágenes que solo de palabras y que la información recién aprendida sea capaz de relacionarla con aquella información que previamente se obtuvo, para así tener un aprendizaje significativo, plantea que hay dos propósitos principales en el aprendizaje: recordar y entender. En donde recordar es una habilidad, de reconocer y reproducir el material que recién se presentó, la retención de la información, y los cinco tipos de procesos cognitivos que habla su teoría, y se tomaron dos de sus principios, el principio multimedia que dice que los estudiantes aprenden mejor de palabras e imágenes que de palabras solamente y el Principio de contigüidad temporal: Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes son presentadas simultáneamente y no sucesivamente.

Resulta poco creíble pensar que los alumnos puedan aprender en la escuela todos los conocimientos que van a necesitar para su vida futura, es deber en la búsqueda de la generación del conocimiento enseñarles a “aprender a aprender”. Se encuentran centrados en abordar la enseñanza de procedimientos específicos que en propias estrategias para aprender y de esta forma dar al alumno las herramientas necesarias para que sea cada vez más independiente en el

aprendizaje de conocimientos. Entendiendo el aprendizaje significativo como: cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma esencial y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende. Hay mejor retención de los conocimientos; y el aprendizaje mecánico como: asociaciones arbitrarias con la estructura cognitiva del que aprende. No permite utilizar el conocimiento de forma novedosa o innovadora. La retención es mucho más débil. (González, 2005). Menciona que el aprendizaje mecánico es altamente acumulativo y un conocimiento adquirido de forma mecánica, hará que la obtención de otros conocimientos sea de igual manera, en la física hay una dependencia entre el conocimiento matemático y su interrelación y concatenación entre sus diversos conceptos, el relacionar lo nuevo con lo que ya se conoce (aprendizaje significativo), facilita la retención de los conocimientos, y en el mecánico al no haber relación, la retención es menor.

La capacidad estratégica que se ha desarrollado se ha obtenido a base de tanteos de ensayo-error, o copiando la forma de aprender de otros, por descubrimiento o experiencia, y casi nunca o en contadas ocasiones a través de la enseñanza directa o explícita que es considerada una propuesta necesaria a incorporar en todo aprendizaje. , el profesor debe ayudar al desarrollo de la metacognición en el alumno. Es importante el autoconocimiento para estimular la integración y la versatilidad en el funcionamiento cognoscitivo. Los alumnos deben ser enseñados para que aprendan a utilizar sus propios recursos de forma apropiada, si logran ser más conscientes de ello, de sus estilos de aprendizaje y métodos de estudio, sus actividades serán controladas de mejor forma y por consecuencia podrán aprender a aprender, y el profesor debe ser partícipe de ello, debe estructurar las situaciones de la clase de modo que los estudiantes la perciban de manera diferente, debe mejorar los ambientes de aprendizaje. (Mahncke 2010)

Existen tres posibles resultados de la intervención educativa (Latapie, 2007):

- Que no haya aprendizaje: No hay buena retención ni transferencia de la información. El

estudiante no puede recordar la información ni aplicarla en otras situaciones.

- Que el aprendizaje sea memorístico: El estudiante fragmenta el conocimiento, teniendo como resultado una buena retención, pero una mala transferencia de la información. El conocimiento lo recuerda, pero no es capaz de aplicarlo a nuevas situaciones.
- Que el aprendizaje sea significativo. El estudiante es capaz de construir debido a una buena retención y transferencia de información, conocimiento que es integrado y organizado.

En el entorno matemático y su enseñanza se utiliza mucho el lenguaje simbólico y no todos lo aprenden o tienen la facilidad para comprender las matemáticas, la física o la química, esto puede partir desde un aprendizaje deficiente, superficial y mecánico del conocimiento de conceptos básicos, dando como resultado habilidades defectuosas y concepciones erróneas. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no pueden estar presididos únicamente por la preocupación de proporcionar a los alumnos los conocimientos necesarios para desenvolverse, las habilidades de comprensión hacia el uso de los diferentes lenguajes matemáticos, el vocabulario y la simbología específica del campo que sea, por ejemplo la física, la química, las ciencias, etc.

En el estudio “El uso de imágenes en textos de física para la enseñanza secundaria y universitaria” (Rita 2002), se analiza el uso de las imágenes en libros de textos de Física y como contribuyen a la comprensión de los fenómenos físicos con la construcción de representaciones mentales adecuadas. Por ello es necesario aprender significativamente los conceptos científicos y el mundo físico, y que los alumnos necesitan aprender a construir las representaciones mentales adecuadas, el aprendizaje de la Física requiere de una construcción adecuada de las representaciones mentales que permitan comprender el sistema físico, explicando correctamente su funcionamiento, en relación a una teoría física y todo ello es principalmente adquirido por la instrucción, la otra parte sería la de un proceso instruccional a través de los recursos de apoyo

como los textos escolares, o las actividades programadas para cumplir el objetivo de aprendizaje, por medios audiovisuales, gráficos o por el uso de plataformas educativas, o apoyado por Internet, o herramientas tecnológicas en dispositivos móviles.

Cebrián (1995), menciona que la información audiovisual se diferencia radicalmente de la información impresa por los elementos constitutivos de la expresión de ambas: escritura, imágenes y sonidos. El discurso de la información impresa se basa en la palabra escrita e imágenes fijas registradas en soporte espacial. La información audiovisual se basa en imágenes y sonidos que se presentan en un tiempo fugaz, combinado con un espacio peculiar. La información impresa ofrece un tratamiento mediante los símbolos conceptuales del lenguaje articulado del hombre. La información audiovisual mediante elementos perceptivos visuales y auditivos y, además, mediante el lenguaje articulado oral. Lleva parte conceptual y parte perceptiva.

Existen diferencias pero también pueden combinarse. La información impresa se basa en la escritura gráfica y tiene el grado de abstracción de la escritura, la información audiovisual en imágenes y sonidos y tiene un escaso y difícil grado de abstracción; es información concreta, que adquiere rasgos de abstracción por la combinación de imágenes y sobre todo por el uso de la palabra.

Menciona que es posible la compatibilidad entre ambos, no están directamente ajenos el uno del otro, la información impresa integra sistemas de información visual: tipografía, topografía, imágenes fijas, dibujos, caricaturas. Hay una tendencia a visualizar la información escrita. La información audiovisual incorpora los sistemas de información escrita para universalizar las imágenes, complementarlas, fijarlas mediante rótulos, letras en movimiento. La información visual necesita además la información oral, de la palabra dicha, para que complemente la concreción de las imágenes visuales.

Los medios audiovisuales imponen un ritmo determinado a la exposición informática que

para la comprensibilidad de la audiencia requiere una adecuación a la capacidad perceptiva, retentiva y ritmos de cansancio y recuperación de la capacidad atencional debido a la irrepitibilidad del mensaje, lo cual la diferencia radicalmente de la información impresa.

Cada día se hace más imprescindible, como necesidad social, la enseñanza de la lectura y análisis de los mensajes audiovisuales y en particular de los subyacentes en los informativos. Hoy en día, gracias a las nuevas técnicas productoras y multiplicadoras de imágenes, se puede decir que la sociedad actual vive envuelta en una atmósfera llena de imágenes de la cual ya nadie puede evadirse. En nuestra época es incomprendible sin la consideración de la importancia de los nuevos medios de comunicación.

El trabajo mencionado refiere a que todo el conocimiento y comprensión del mundo dependerá en gran medida de nuestra capacidad de construir modelos mentales, donde el comprender significa ser capaces de elaborar modelos mentales y razonarlos, y así poder manipular esos modelos que se construyeron y extraer conclusiones. Los modelos mentales son específicos, provisionales, inestables, indeterminados, y no se elaboran de una sola vez y están sometidos a cambios permanentes. Los sujetos, al inicio comienzan formando un modelo provisorio de la situación que integra los elementos considerados relevantes, para posteriormente poder introducir modificaciones incorporando nuevas informaciones, o manipulando los aspectos espaciales o físicos de una situación.

Sin embargo explica que hay una diferencia entre los modelos mentales y las imágenes mentales, los modelos mentales no son propiamente conjuntos de imágenes, las imágenes mentales son producto de la percepción o de la imaginación y representan aspectos perceptibles de los objetos del mundo real, pero existen muchos elementos de relación que no son encontrados en una imagen mental pero si representadas en un modelo mental, ambos son específicos, pero las imágenes corresponden con una única situación y los modelos mentales pueden representar una

clase de situaciones, para ejemplificar da un ejemplo de un resorte, en un modelo mental de resorte, donde el color, material, etc. son variables en principio no determinadas, mientras que la imagen de un resorte en particular , especifica los valores de esas variables.

Tomando la argumentación que el estudio dice "Manipulando una imagen visual quienes razonan pueden construir las posibles alternativas de manera más efectiva que cuando lo hacen a partir de premisas verbales. De esto se sigue que los diagramas no se codifican sólo en representaciones proposicionales equivalentes a las construidas desde premisas verbales" (Johnson-Laird, 1996:124) citado en Rita, 2002).

Explica que en un inicio en algunos textos de Física, se reconoce cierta "desconfianza" en el uso de imágenes externas para representar conocimiento, de acuerdo a los estudios de Bachelard 1969, y Jacobi, 1988), y por otro lado los recursos tecnológicos de la industria editorial en esa época no facilitaban el poder incluir representaciones externas visuales. Y no es hasta la mitad del siglo XX que se masificaron los soportes tecnológicos y los dispositivos que ayudaron al auge de la denominada "cultura de la imagen" y la sociedad de la información a través de las nuevas tecnologías de comunicación y de información como Internet.

Era normal que en los textos de física a nivel medio o superior tenían poca presencia o nula de imágenes o fotografías y que es de forma reciente que los libros han adoptado una presentación basada en recursos visuales y ahora los profesores pueden elegir sus textos desde un sentido gráfico en referencia a la carga visual y gráfica que contengan sobre todo en un nivel básico escolarizado (Rita 2002). En el estudio se menciona que no es posible afirmar que la carga visual mejore el desempeño de los estudiantes, pero sí como a partir de una adecuada construcción de representaciones mentales se favorece la comprensión de la física.

Esto lleva a pensar que en la propuesta de enseñar los conceptos empleando representaciones externas que acompañen el desarrollo mental, el utilizar dibujos e imágenes

externas en general, está preponderantemente vinculado al pensamiento infantil, ya que se considera las imágenes más sencillas que las palabras, y más adecuadas para comunicar conocimiento en un sentido psicológico.

El estudio da sustento desde la psicología cognitiva y pasando por la psicología popular, a la idea de que las imágenes mentales y las imágenes externas facilitaban el recuerdo y el aprendizaje. Para ello se analizaron diversos libros de texto correspondientes a los Niveles Secundario y Universitario Básico. La reforma del Sistema Educativo Argentino vigente desde 1995, segmentó la antigua Educación Secundaria en: la Educación General Básica de Tercer Ciclo (en adelante EGB 3) (7mo, 8vo. y 9no. año) y en el Nivel Polimodal (I, II, III año). Esto originó la sustitución o reformulación de la mayoría de los libros de texto, para adecuarlos a las nuevas características del Sistema Educativo y a los nuevos diseños curriculares propuestos. Se consideran mayoritariamente textos secundarios editados a partir de 1995 correspondientes a la EGB 3 y al Nivel Polimodal. Se incluyen algunos textos editados antes de 1995, correspondientes a Tercero, Cuarto y Quinto año de la "antigua escuela media".

Para analizar el estudio se comenzó con una categorización inductiva, es decir que las categorías surgen de los propios textos analizados y son interpretadas y descritas en función del marco teórico, se realizó un análisis factorial de correspondencias múltiples sobre las variables nominales con sus respectivas modalidades, se efectuó una clasificación que procuró la formación de clases que surgen de los datos mismos, permitiendo identificar las similitudes y diferencias entre los libros de texto de Física, con relación al tratamiento dado a las imágenes externas. Se realizó una categorización de los textos de acuerdo al tipo de notación que predomina en cada uno de ellos y una respecto a la función de las imágenes externas que se emplearon, otra relación fue entre la que existe entre las imágenes y el texto generando sus

propias variables, las características del texto y el estilo propio de los textos y las variables analizadas con el paquete estadístico SPAD 3.5

En conclusión encuentran que los usos pueden derivarse de las concepciones relacionadas con la metáfora de la "figura en la cabeza" que concibe a las imágenes externas como evidentes, transparentes y más sencillas que otras formas de representación, también los dibujos y las fotografías se usan con fines estéticos y motivadores, enfatizando aspectos perceptivos e ignorando las dificultades de la representación interna del conocimiento (que no tiene relación directa con la representación externa), y encuentran que el hecho de que el Nivel Educativo al que se dirigen los textos esté significativamente asociado con las características generales de la imagen y con la relación entre imágenes y texto, es coherente con la idea de que el uso de imágenes -externas e internas- se atribuye a los niveles inferiores del desarrollo representacional.

Así, el Nivel Educativo al que los textos serán destinados parecería orientar el uso de los recursos visuales, el estilo de comunicación y el tipo de notaciones que se privilegian (Rita 2002). En menor medida, el Nivel Educativo se relaciona con la adopción de un estilo hipertextual, las relaciones entre texto e imagen se establecen en dos formas básicas: el texto se sobrevalúa con relación a la imagen y predomina la descripción, o bien la imagen es preponderante y prevalece la asociación entre ella y el texto.

En ambos casos, está ausente una relación de colaboración mutua entre imágenes y texto (interactiva) y que sería más adecuada para facilitar una representación mental apropiada del conocimiento. Es decir que los libros de texto de Física analizados no usan las imágenes para derivar el conocimiento "encapsulado" en ellas. Sólo dos, de los cuarenta y un textos considerados, evidencian un tratamiento que relaciona las figuras con el texto, de una manera que podría calificarse como plenamente interactiva.

El análisis revela que en los libros considerados, las imágenes externas se utilizarían sin explotar su enorme potencialidad y de modo poco controlado en los tres niveles, pero fundamentalmente en EGB 3. En los textos para el nivel Universitario tampoco se advierte que las imágenes se utilicen con relación a su potencialidad, pero se reconoce un tratamiento más cauteloso y riguroso.

Otro estudio sobre el uso de la imagen es el titulado “La Imagen en la Enseñanza de las Ciencias: Algunos Resultados de Investigación en la Universidad de Granada, España” (Perales, 2008), el artículo analiza las facetas y la utilización de la imagen en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y, en segundo término, ejemplificar diferentes investigaciones llevadas a cabo por el grupo de trabajo de la Universidad de Granada y que tratan de incidir en algunas de ellas.

Buscan desarrollar una línea de investigación de creciente interés en la Didáctica de las Ciencias, como es el uso educativo de la imagen en sus distintos formatos. Se presentan algunos resultados relevantes de diversos estudios llevados a cabo por un grupo de trabajo de la Universidad de Granada en España. En ellos se resalta la necesidad de clasificar las imágenes empleadas en los libros de texto, mejorar su generalizada inadecuación didáctica y clarificar los requisitos cognitivos para su correcta comprensión. Por otra parte, se estudia la utilidad de la imagen como instrumento de modelización y la evaluación de programas de simulación por ordenador. Finalmente, también se evidenció la potencialidad educativa de los dibujos animados en la enseñanza de la Física. (Perales, 2008)

Se dista mucho del aprovechamiento del potencial que el uso de la imagen puede aportar a la enseñanza, en general, y de las ciencias, en particular. Donde en apariencia este cambio resulta más visible es en el formato de los libros de texto, especialmente en los ámbitos de la educación obligatoria; en concreto sus páginas se han llenado de ilustraciones y de colorido. En primer lugar buscan construir una posible estructura de las relaciones Imagen-Didáctica de las Ciencias y

elaboran un mapa conceptual, los distintos formatos de la imagen y sus usos en la Educación Científica. (Perales, 2008)

Toman en consideración una de las herramientas básicas en la construcción de la Ciencia y de su enseñanza, la modelización que sirve para la elaboración de descripciones, explicaciones y predicciones sobre la Naturaleza de un modo simplificado, de manera que permita su intercambio y debate dentro de la comunidad científica, y también las gráficas que son aquellas que constituyen una representación de la dependencia entre variables mediante funciones matemáticas. Permiten transformar una información cuantitativa por ejemplo una tabla de datos, en otra más fácilmente comprensible, y en la interpretación de las gráficas toman en cuenta tres factores principales: las características de la representación visual (tipo de gráfica, color, etc.), el conocimiento sobre gráficas disponible por el lector y el contenido al que se refiere la gráfica y proponen principios para el diseño de las gráficas entre los cuales se puede mencionar el elegir el formato de gráfica en función del objetivo de la comunicación, usar las adecuadas dimensiones visuales para expresar información métrica siempre que sea posible, el uso con precaución de la animación, reducción de la información contenida en la gráfica, una adecuada elección de colores, de proporciones y densidad de datos, lo que tiene que ver con el tamaño de la gráfica, y una consistencia entre las gráficas y el texto.

Como conclusión se puede mencionar que la abundancia y diversidad de imágenes presentes en los libros de texto actuales exige un análisis de las mismas partiendo de un sistema clasificatorio (taxonomía) bien fundamentado. La especificidad de las imágenes conocidas como “gráficas” exige un sistema descriptivo propio. La aplicación de la taxonomía referida a una amplia muestra de libros españoles de Educación Secundaria aportó resultados que, a grandes rasgos, evidencian una inadecuación didáctica de la mayoría de las ilustraciones presentes en los libros de texto analizados.

Las imágenes no deben de ser consideradas como meros objetos contemplativos, al contrario, se ha de trabajar sobre ellas observándolas, modificándolas, criticándolas, sustituyéndolas. La nueva sociedad de la información requiere una capacitación específica que desemboque en una verdadera alfabetización científico-visual acorde con su peso específico en dicha sociedad. La gran diversidad de imágenes presentes en la educación formal e informal exige una rigurosa selección de las mismas en función de los objetivos educativos que planteados, sin descartar el uso de distintos tipos de imágenes para representar un mismo hecho científico. Existe una tendencia a sustituir la manipulación real de objetos por imágenes estáticas o dinámicas, entre las cuales los programas de animación o simulación poseen un protagonismo creciente. Su utilización puede ser didácticamente útil cuando se cumplen determinadas condiciones, pero siempre y cuando no constituyan la única fuente de aprendizaje en detrimento del contacto real del estudiante con su entorno. (Perales, 2008)

La televisión y, por extensión, otras variantes interactivas como los videojuegos, pueden desempeñar una indudable función educativa en el aula, siempre y cuando sean analizados críticamente en su dimensión científica, y debe resaltarse la necesidad de implementar y evaluar programas de formación del profesorado que les capacite en la aplicación de los diferentes usos educativos de la imagen.

Lozano (2001) menciona características que deberían tener los profesores visuales:

- Usan ilustraciones en sus explicaciones.
- Usan Internet, seleccionan páginas con gráficas y dibujos llamativos.
- Usan transparencias o acetatos con diagramas, cuadros sinópticos, flechas, mapas conceptuales y caricaturas.
- Emplean fragmentos de videos para ejemplificar situaciones o demostrar eventos.

- Hacen dibujos en rotafolios, pizarra o pizarrón.
- Hacen exámenes escritos con diagramas, dibujos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales.

En los estilos de aprendizaje los alumnos pueden ser partidarios de un solo estilo o pueden ser multimodales, es decir que procesan la información en más de un solo modo, para obtener una mejor comprensión del material que se quiere aprender.

Se encuentran estrategias para cada estilo, para el caso:

- Visual
- Hacer mapas conceptuales
- Dibujar diagramas, modelos y cuadros sinópticos
- Proyectar animaciones computacionales.
- Observar videos, transparencias, fotografías e ilustraciones.

2.2 La imagen y el lenguaje visual

A lo largo de los años y de las épocas se han encontrado diferentes definiciones con respecto a la imagen, pero en síntesis se puede decir que coinciden en el concepto de reflejo o la idea de una representación. En un análisis etimológico la imagen proviene del latín *imago*, o icono del griego *eikon* (Zunzunegui 2002), analizando cualquier raíz se encuentra que la idea de representación y reproducción por un lado y también de semejanza si se toma en el concepto de retrato. Moles dice que hablar de la imagen es hacerlo de un soporte de la comunicación visual en el que se materializa un fragmento del universo perceptivo y que presenta la característica de prolongar su existencia en el curso del tiempo. Y más ahora que nunca se tiene una influencia poderosa de la imagen debido a que ahora es parte central de los mass-media y eso le permite una difusión masiva.

Imagen es igual a representación visual, pero también se puede percibir de otra manera, hay

imágenes auditivas, olfativas, táctiles, sinestésicas, etcétera. Las imágenes que la persona no sabe y vive interiormente son denominadas imágenes mentales, y aquellas que representan visualmente un objeto mediante técnicas como el dibujo, la fotografía, el video, etc. se consideran imágenes creadas o reproducidas.

Vamos a pensar en la imagen desde un enfoque educativo, la imagen puede ser vista desde muchos enfoques, pero se pondrá especial atención a ello, pero también es claro y se debe comprender que la imagen por el simple hecho de tener un enfoque educativo por sí sola como medio va a permitir que al receptor le gusten las matemáticas, la historia, la geografía, etc. hay que enfatizar que lo importante es el conocimiento, y se puede apelar a las funciones de la imagen para poder crear en el receptor diversas emociones, o apelar a la capacidad visual de retención, o a la motivación en el receptor, funciones o características de que puede aportar la imagen.

Se puede decir que usar la imagen como mediación del conocimiento llevará a saber de un lenguaje visual, como definición es el lenguaje que se desarrolla en el cerebro relacionado con la manera como se interpreta y lo que se percibe a través de los ojos, es un sistema de comunicación que utiliza las imágenes como medio de expresión, un recurso comunicacional que ha ido evolucionando a la par con el hombre, de acuerdo a su finalidad, algunas clases de lenguajes visuales son:

El lenguaje visual objetivo que se refiere a la imagen que transmite la información y hay una sola vía de interpretación, ejemplos esquemas científicos o matemáticos.

Otro lenguaje a mencionar y que hoy en día se está expuesto totalmente a él, en un mundo globalizado y consumista y donde las redes sociales están presentes en nuestra vida, es un lenguaje publicitario donde su objetivo es informar al espectador, convencerlo del mensaje y generar así un consumismo, y el otro lenguaje es el artístico con una función evidentemente

estética.

Los lenguajes son sistemas contruidos por el hombre para codificar, almacenar, transmitir y descodificar la información (Santos, 2002). Y no guardan un sistema lógico tan estricto como el del lenguaje verbal, menciona también que el mecanismo de la comunicación visual se apoya en tres elementos:

- La fuente visual que son los objetos e imágenes.
- La luz (ilumina al objeto y lo hace perceptible al ojo).
- La visión (facultad que permite captar y transmitir al cerebro una imagen satisfactoria).

La imagen encierra una representación que supone una capacidad de comunicar más explícita, similar al de la palabra. El lenguaje visual es espacial y global, y refiriéndose a la imagen fija, está situada en el espacio, la percepción visual es global, en donde gran cantidad de información puede ser transmitida de un vistazo, y es registrada, su estructura permite llegar a establecer relaciones significativas entre los elementos.

Un lenguaje que puede aportar mayor significado en cuanto al sentido de la investigación es un lenguaje compuesto, una combinación entre el lenguaje escrito y el visual, como ejemplos se tiene el periódico o la revista, es la combinación entre la palabra y la imagen. La palabra escrita modifica el sentido de una imagen, ejemplos se pueden ver muchos en el ámbito publicitario, como elementos generales se encuentran el gráfico y el grafismo, al grafismo se puede definir como un arte, la particularidad de la letra escrita, y el gráfico es un método de análisis y representación visual de la información, y de acuerdo al diccionario de la real academia es la descripción, operación y demostración que se representan por medio de figuras o signos , como ejemplo de gráfico están los diagramas, organigramas o mapas y permiten comunicar simultáneamente muchas informaciones y establecer relaciones entre ellas, y es precisamente la

presentación organizada de la información la que facilita su captación, es la unión del grafismo y del gráfico lo que da lugar el lenguaje escrito-visual. En un primer análisis interpretativo se tiene una interpretación general, posteriormente un análisis más detallado al realizar una lectura y una decodificación de las imágenes, logrando una articulación de los elementos.

Al referirse a un campo didáctico, se puede dar cuenta que dentro del aprendizaje escolar el básico es el audio y el escrito, pero lo visual se mantiene relegado a un simple complemento, si bien esto ha ido cambiando a la par con una capacitación de los profesores y la búsqueda de técnicas de aprendizaje más efectivas, aprovechando el gran desarrollo e impacto de las tecnologías de comunicación e información y su inclusión en el ámbito educativo, es necesario también encontrar formas de educar en ese lenguaje visual para poder interpretar la información de manera correcta, entender el lenguaje de la imagen visual y que puede transmitir diversos mensajes de manera simultánea.

2.3. Funciones de la imagen

Al hablar de las funciones de la imagen, se habla de la imagen fija, es hablar de las posibilidades de la imagen, de sus capacidades. Pero estas funciones parten de un proceso de comunicación, un proceso que se compone de un emisor y de un receptor, a través de un mensaje, pero que se encuentran dentro de un contexto, un canal y según un código.

- El emisor es quien origina un mensaje.
- El receptor es a quien va dirigido el mensaje, y a quien se busca captar la atención.
- El mensaje es aquella información que se busca transmitir.
- El canal es el medio por el cual se busca hacer llegar el mensaje, desde un medio tecnológico como puede ser por ejemplo, la televisión, el Internet, etc. Cabe resaltar que el medio debe de ser elegido por aquellas características que ofrece para poder hacer llegar el mensaje con éxito

al receptor.

- Contexto es el entorno exterior en donde se lleva a cabo el proceso comunicativo.
- Código es la forma de la información que permite ser interpretada por el emisor y el receptor.

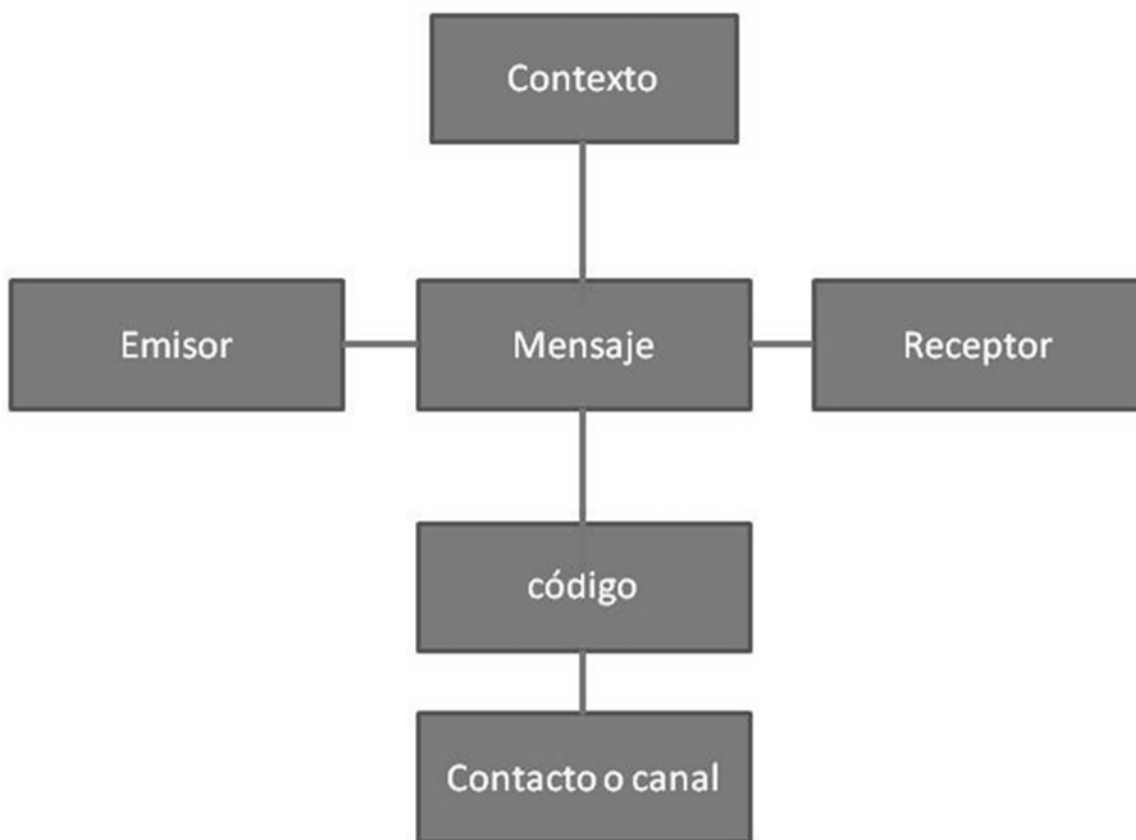


Figura 3. Proceso comunicativo.

Una vez visto el proceso comunicativo, se enumeran las funciones de la imagen, con la finalidad de entender y comprender la comunicación visual y su implicación en la educación.

De acuerdo con Jakobson (Santos, 1998), las funciones lingüísticas de la imagen son:

- **Función Emotiva:** Parte del sujeto, en el receptor. El receptor impregna el mensaje con una dosis de emotividad, dando entonación a la frase buscando generar tristeza, sorpresa,

cansancio, etc.

- **Función Conativa:** Su objetivo principal el destinatario buscando captar su atención sobre el mensaje.
- **Función Fática:** Tiende a comprobar si está bien establecida la conexión entre el receptor y el emisor, comprobar el funcionamiento del circuito.
- **Función Metalingüística:** Orientada hacia el código y busca establecer explicaciones, aclaraciones o comentarios referidos al lenguaje.
- **Función Poética o Estética:** Centro en el mensaje, pero reducida al área de la poesía, el sentido del mensaje.
- **Función Referencial, cognitiva o denotativa:** Se lleva a cabo con relación al contexto, se dirige al contenido de la comunicación.

Funciones intrínsecas de la imagen visual:

- **Función Representacional:** La realidad de las cosas es la experiencia visual básica. La imagen representa de manera real al objeto, la imagen de un perro concreto – su fotografía- representa al perro en cuestión. En esta función no cabe la abstracción ya que llega a desconectarse de lo real, al reducir los factores visuales a rasgos más específicos y esenciales de lo representado.
- **Función Simbolizadora:** La abstracción requiere una simplicidad última, la reducción del detalle visual al mínimo irreductible. Un símbolo no puede encerrar una carga abundante y compleja de información, entre otras cosas, porque debe recordarse y reproducirse con claridad. Cuanto más abstracto es un símbolo, más necesaria resulta la tarea de fijación de sus funciones en la mente, resulta más efectivo para la transmisión de información cuando es una figura totalmente abstracta, por ejemplo el sistema de números, la religión, folklore, las ciencias (ingeniería, arquitectura, geografía, etc.) son muy ricos en símbolos.

- **Función Abstractiva:** La reducción de todo lo que se ve a elementos visuales básicos constituye también un proceso de abstracción que tiene mucha más importancia para la comprensión y la estructuración de los mensajes visuales. Cuanto más representacional sea la información visual, más específica es su referencia; cuanto más abstracta, más general y abarcadora.

La imagen visual es un importante medio de comunicación, y las funciones de la imagen en el proceso de comunicación de acuerdo a Menegazzo (Santos, 1998) son:

- **Función Traductora:** La imagen puede servir para traducir símbolos verbales o símbolos visuales, y así poder transmitir ideas, conceptos, relaciones, informaciones, etc.
- **Función Social:** La imagen permite transmitir aparte de ideas y conceptos, sentimientos y actitudes, como tal tiene grandes posibilidades de fascinación y dramatización lo que lo convierte en un canal adecuado para la transmisión de emociones y sentimientos.
- **Función Analítica:** La imagen visual permite estudiar los diferentes momentos de un proceso, retomando lo más significativos, con economía de tiempo y esfuerzo a diferencia de una explicación verbal o escrita.
- **Función Observadora de segundo grado:** La imagen permite llegar a recoger datos de la realidad que la vista no puede captar, por ejemplo lo que capta una imagen fotográfica.
- **Función Simplificadora:** La imagen puede simplificar realidades complejas, difícilmente aprehensibles y aprendibles en su estructura, ejemplo una corteza de un árbol, partes del cerebro, etc.
- **Función Comparativa:** La imagen visual permite realizar comparaciones de diferentes aspectos de una misma realidad o realidades.
- **Función Temporalizadora:** La imagen visual, permite conservar escenas, documentos,

costumbres, etc. del pasado. La imagen congela en el tiempo una realidad, la perpetua en cierto modo. Por ejemplo por medio de la imagen es posible saber cómo vestían los antepasados, o como eran las construcciones.

- **Función Espacial:** La imagen visual permite romper el espacio, tener cerca una realidad lejana, como las fotografías telescópicas, microscópicas o a alta velocidad, facilitando la proximidad de esas visiones.
- **Función Nostálgica:** Algunas obras originales de arte tienen una función que no está ligadas a ellas mismas sino a su contexto y a su historia.
- **Función Estética:** La imagen visual puede transmitir un sentimiento estético que nace de su contemplación detenida, que se ejercita en el hábito de la mirada educativa.
- **Funciones Sociopolíticas:** La imagen escandaliza, engendra o mantiene los mitos sociales, denuncia lo racional, divulga las modas. Estas y muchas otras funciones están en directa relación con los patrones de conducta sociales y políticos.

Haciendo referencia a aquellas funciones que se realizan en el quehacer escolar, no todas son específicas, es decir que son funciones que pueden estar en otros contextos, pero estas funciones se atribuyen a su uso en textos escolares, medios audiovisuales y diversos mensajes visuales extraescolares, son las funciones didácticas de la imagen (Rodríguez en Santos, 1998):

- **Función Motivadora:** La utilización de la imagen (fija en textos y diapositivas y móvil en proyecciones de diverso tipo) responde muchas veces a una función motivacional. Se intenta conseguir captar la atención, cortar la monotonía de un texto escrito o introducir una variante que despierte interés en el alumno.
- **Función Vicarial:** Eran dos sentidos cumpliría esta función el uso de la imagen en la escuela. En primer lugar, con una vicariedad respecto a la realidad misma, que no puede presentarse

dentro del recinto escolar. Ejemplo, una fotografía de la torre Eiffel sustituye a la torre misma, gracias al poder vicariante de la misma. En segundo lugar la imagen suple muchas veces a la palabra, por ejemplo ante la dificultad de describir una obra de arte, una imagen es didácticamente más útil. Es decir un lenguaje más adecuado a otro para conseguir el objetivo.

- **Función Catalizadora:** Frecuentemente es utilizada para provocar una experiencia didáctica, dado el poder que tiene de reorganización de lo real. “Desde nuestra perspectiva, puede un mensaje icónico presentar como característica central la búsqueda de una organización de la realidad que facilite la verbalización sobre un aspecto concreto y delimitado, o que provoque el análisis de información en imágenes con una secuencia u ordenamiento propiciado por las mismas. En el aprendizaje lingüístico y en los niveles iniciales se presentan informaciones de este tipo: ilustraciones que presentan un ambiente más o menos abigarrado mediante una violencia iconográfica que yuxtapone elementos de difícil proximidad, a fin de facilitar la expresión verbal; ilustraciones “forzadas” a fin de presentar elementos de difícil presentación conjunta, etc.”. (Santos, 2000, p122) Una diapositiva que presenta en un dibujo simplificador los elementos básicos de producción y distribución de energía eléctrica, puede servir como ejemplo. La utilización de la organización de datos como recurso comunicativo cobra su máxima importancia en el contexto de la enseñanza.
- **Función Informativa:** La imagen ocupa el primer plano en el discurso didáctico. Es el único caso en que el texto, lo verbal, no es otra cosa que la transcodificación del mensaje icónico o, a lo sumo, una explicitación. Un bosque o el desierto presentado a la consideración del discente con textos que refuercen el mensaje son modos concretos de esta función. El parentesco de esta función con la vicarial es claro, se puede encontrar una diferencia en su generalidad, la función vicarial sustituye a un objeto, mientras que la informativa engloba

una categoría o una clase de ello.

- **Función Explicativa:** La manipulación de la información icónica permite la superposición frecuente de códigos. A la utilización de imágenes reales o realistas se suman códigos direccionales, explicaciones incluidas en la ilustración.
- **Función de Facilitación Redundante:** Supone expresar icónicamente un mensaje ya expresado con suficiente claridad y precisión por la vía verbal.
- **Función Estética:** La necesidad de alegrar una página, de equilibrar la maqueta, de dar color a un espacio, ha hecho surgir este tipo.
- **Función Comprobadora:** ilustraciones que tienen el fin de verificación de una determinada idea, proceso u operación. En los ítems de algunos tests de inteligencia mecánica se incorporan imágenes que tienen la misión de que el sujeto compruebe el funcionamiento- por ejemplo- un sistema de poleas.

Santos Guerra (1998) considera preciso añadir una función más de la imagen en cierto modo vinculada a la función de intensificación simbólica de Karl V. Smith. Smith estudia las diversas funciones de la imagen en los libros de texto, la mayor parte de estas funciones y subfunciones pueden considerarse subsumidas, la función de intensificación simbólica se caracteriza por el especial énfasis creativo de un mensaje icónico. Este tipo de imagen no tiene tanto interés en la fidelidad representacional cuanto en las posibilidades no figurativas de la imagen simbólica y abstracta. Esta función que busca añadir es una función sugestiva, la cual potencia los aspectos ligados a la libre interpretación de la imagen. Alimenta la fantasía, desarrolla la creatividad, se conecta con el dominio afectivo de manera más espontánea y más fuerte que con el cognoscitivo.

2.4 Medios de comunicación y recursos para la enseñanza

Los medios de comunicación son en un sentido “como los apoyos de carácter técnico que facilitan de forma directa la comunicación y la transmisión del saber, encaminados a la consecución de los objetivos de aprendizaje” (García, 2006)

Los medios cumplen un papel importante dentro del proceso educativo en conjunto con los recursos que se utilizan, tomando también en cuenta la influencia que se tiene de los medios de información y comunicación en los comportamientos sociales. Y en relación a los medios no se puede dejar de lado la definición de McLuhan del medio es el mensaje, esto quiere decir que no importa, realmente, qué es lo que uno esté diciendo, sino que lo que importa es cómo uno lo diga. (Marisca, 2010)

Tomando en cuenta a aquellos medios que prestan mayor servicio didáctico, se encuentra a los medios impresos, el cuál es un medio fundamental de transmisión de los contenidos del aprendizaje, componente básico de los cursos, García Aretio explica que al menos un 80% del aprendizaje, tanto como escolar como a distancia, está basado enteramente en el material impreso y que puede contar con algunos apoyos tecnológicos, sigue siendo esencial en los procesos de aprendizaje.

Como ventajas del medio impreso, aun estando en una era tecnológica se tienen los siguientes aspectos:

- Son accesibles al no requerir uso de equipos sofisticados para su utilización, pueden ser utilizados en cualquier momento y lugar.
- Su capacidad de poder ser transportados y utilizados en diversas circunstancias sin importar el tipo de alumnos o los recursos tecnológicos con los que cuentan.
- Se puede hacer una selección de la información presentada.
- Permiten que sea posible el poder releer la información, tener su propio ritmo de lectura y

profundización, el receptor recibe e interpreta la información individualmente.

- Fácil de utilizar, estructurar y establecer relaciones.
- Los estudiantes pueden evaluar su utilidad como instrumento de estudio y tiene un sencillo proceso de producción y elaboración.
- Los costos-beneficio son de lo mejor, y pueden ser integrados en cualquier otro medio.
- Su actualización en caso de ser necesario es fácil y económico.

Algunas limitaciones en los medios escritos que menciona son:

- La dificultad de acceder a una realidad total a través de ellos, y recrear diversas realidades.
- La realidad es representada a través de símbolos y no todos los componentes pueden ser expresados a través de un lenguaje.
- La información es presentada mediante una serie de secuencias y no hace posible acceder a ella de manera global e inmediata.
- Se pierde el causar impacto a través de la motivación a diferencia de lo que podrían ofrecer los medios audiovisuales o informáticos.
- Presupone que los receptores de la información conocen y comprenden los constructos simbólicos para poder descifrar la información.
- La retroalimentación es más complicada con el material impreso, a diferencia de lo que podría ser mediante materiales multimedia de carácter informativo.

2.5 Recursos audiovisuales

Son medios que permiten una mejora en la transmisión de la información, basados en la imagen y el sonido. Hoy en día, se conoce que la transmisión oral directa y el medio escrito están siendo superados y sustituidos por otras vías de comunicación, la audiovisual y la electrónica.

Hay que aprovechar hoy las posibilidades de los recursos audiovisuales que bien implementados potencian las posibilidades de aprendizaje y de retención. Destacando que pueden ofrecer mayor calidad en el logro de los aprendizajes, potenciar la cantidad y calidad de la información y desarrollan actitudes críticas.

Dentro de los recursos audiovisuales se encuentra la radio, al audiocassette, la televisión y el videocassette, y cada uno tiene sus ventajas y limitaciones que pueden ofrecer sobre todo si se habla de un modelo educativo a distancia.

Para el caso de estudio el enfoque será con otro medio audiovisual que es la enseñanza asistida por ordenador (EAO), ya que ofrece como medio un mejor apoyo en la inclusión de imágenes para la enseñanza de las ciencias, o de temas con uso de lenguaje simbólico como las matemáticas, la física o la química. La EAO permite seleccionar el material de aprendizaje y que se presenta en la pantalla, todo esto de acuerdo a las necesidades y ritmos de aprendizaje de los alumnos y que también permite una interacción a alto nivel. También permite poder adaptar la información de acuerdo al conocimiento del alumno, de acuerdo a su nivel. Es activo e individualizable.

Otro recurso que se puede utilizar es el multimedia interactivo haciendo referencia a sistemas de hipertexto que consisten en una red de información textual con tecnología informática, este recurso puede incorporar ilustraciones, gráficos, cuadros, secuencias de video, sonido o música, lo que llaman hipermedia.

Ventajas del hipermedia en los entornos de enseñanza aprendizaje (García, 2002):

- El estudiante deja de ser mero receptor de información para ser protagonista en la búsqueda de contenidos.
- Los diseños suelen ser atractivos, y facilitan su uso y el aprendizaje es agradable al combinar

textos con imágenes, gráficos, dibujos, video y audio.

- El sistema dispone de una gran capacidad de almacenamiento de información.
- Permite iniciar y desarrollar un diálogo, responder preguntas, resolver problemas.
- El estudiante puede controlar, incluso su propio progreso. La interactividad, por tanto es total para reforzar el proceso, fijar los aprendizajes y evaluarlos.
- El proceso de enseñanza aprendizaje se presenta individualizado, a la medida de las posibilidades, intereses y estilos de aprendizaje de cada uno.
- La calidad del proceso de enseñanza no varía nunca. Siempre es constante y homogéneo en todos los momentos. El material de aprendizaje y el tutor virtual están a disposición del alumno las 24 horas de cada día, siempre con la presentación ideal y el mismo estado anímico.

Son variados los medios a utilizar para poder cumplir los objetivos de aprendizaje, y para ello se debe de hacer una adecuada selección del medio en base a diversos factores, entre los que es posible considerar los recursos con los que se cuenta, las prestaciones y posibilidades que ofrecen cada uno, costos y rentabilidad, su grado de accesibilidad, los contenidos, el nivel del curso, la facilidad para elaborar los materiales, los elementos motivacionales que muestran los diferentes medios, entre otros.

Hace una descripción de las características que los materiales a elaborar deben tener:

- Adecuados: Se refiere a que no sean producto de la improvisación, deben de responder a preguntas como ¿Qué recurso a utilizar?, ¿Qué contexto de aprendizaje?, ¿quién utilizará el medio?, etc.
- Precisos y actuales: Deben ofrecer representaciones fidedignas, exactas a los hechos, principios, leyes, procedimientos, etc. según los contenidos presentados se deberá reflejar la

situación presente, la más reciente posible con los conocimientos más actualizados del área.

- **Integrales.** Que establezcan las recomendaciones oportunas para conducir y orientar el trabajo del estudiante. Materiales que desarrollen íntegramente todos los contenidos exigidos para el logro de los conocimientos, capacidades o actitudes pretendidos, o materiales que dirijan y orienten con claridad hacia las fuentes o utilización de otros complementarios o a partes de éstos.
- **Integrados:** La enseñanza a distancia como sistema multimedia exige que todos los materiales utilizados para la consecución por parte del alumno de determinados aprendizajes estén integrados, formando unidad.
- **Abiertos y flexibles:** Materiales no cerrados que inviten a la crítica, a la reflexión, a la complementación de lo estudiado, que sugieran problemas y cuestionen a través de interrogantes, que obliguen al análisis y a la elaboración de respuestas. Adaptados a los diferentes contextos, ritmos, estilos y capacidades de aprendizaje. No sujetos a las limitaciones de espacio y tiempo del aprendizaje presencial.
- **Coherentes.** Congruencia entre las distintas variables y elementos del proceso de enseñanza aprendizaje, por ejemplo entre objetivos, contenidos, actividades, evaluación, etc. las actividades y ejercicios prácticos deberán profundizar en aquellos contenidos establecidos con el fin de que el estudiante logre los objetivos propuestos y no otros, que serán, finalmente los que habrá que comprobar, a través de la evaluación, si se lograron o no.
- **Eficaces.** Facilitadores del logro de los aprendizajes previstos, a través del estudio independiente o colaborativo del estudiante. Materiales que motiven el autoaprendizaje, transmitan eficazmente la información, aclaren las dudas que previsiblemente puedan obstaculizar el progreso en el aprendizaje y propicien la autoevaluación del estudiante que le

permita comprobar los progresos realizados y la consecución de los objetivos propuestos.

- **Transferibles y aplicables:** Materiales que propicien la transferencia positiva de lo aprendido de forma retroactiva y proactiva, vertical y horizontal, a través de la presentación de situaciones paralelas, ejemplos, contraejemplos, etc. materiales que faciliten la utilidad y posibiliten la aplicabilidad de lo aprendido, a través de actividades y ejercicios.
- **Interactivos:** Mantenedores de un diálogo simulando y permanente con el alumno, que invite al intercambio de opiniones. Materiales no meramente expositivos, que exijan la participación activa del estudiante a través de la utilización de un estilo persona. Que faciliten la retroalimentación constante, preguntando, ofreciendo soluciones a los problemas y ejercicios, facilitando repasos, resúmenes, etc.
- **Significativos.** Materiales cuyos contenidos tengan sentido en sí mismos, representen algo interesante para el destinatario y estén presentados progresivamente, de manera que los nuevos saberes estén siempre apoyados en conocimientos, habilidades o experiencias ya tenidos por el que va a aprender.
- **Válidos y fiables.** Materiales que seleccionen contenidos que traten de transmitir e informar sobre aquello que realmente se pretende aprenda el estudiante y no sobre cuestiones laterales. Los contenidos en ellos recogidos, por otra parte, son fiables cuando representan solidez, consistencia y contrastabilidad.
- **Representativos:** deberá cuidarse que al seleccionar los contenidos un determinado ámbito, campo profesional, disciplina o curso, se tomen aquellos bloques, unidades, temas o apartados que realmente presenten lo esencial de dicho campo. Nunca en un curso es posible tomar todo lo que los conocimientos han avanzado en ese ámbito.
- **Que permitan la autoevaluación.** A través de la propuesta de actividades, ejercicios, preguntas,

etc., que permitan comprobar al alumno los progresos realizados y la consecución de los objetivos pretendidos, mediante la consulta inmediata de las correspondientes soluciones a las cuestiones y trabajos propuestos. Cuestiones que habrán de ser planteadas con la finalidad de comprobar si los aprendizajes adquiridos han sido significativos, funcionales y activos, y no de manera que se comprueben sólo conocimientos memorísticos y aislados unos de otros.

- Eficientes: Que la inversión en ellos realizada sea rentable en tiempo y dinero. Al elaborar los materiales, habrá de considerarse si el logro de los objetivos de aprendizaje de calidad en menos tiempo para el alumno justifica las inversiones realizadas para su elaboración. Esta característica habrá de contemplarse especialmente cuando se trate de diseñar /producir materiales de alto nivel tecnológico.
- Estandarizados. En materiales de carácter tecnológico habrá de cuidarse esta característica, con el fin de no crear problemas a los alumnos receptores. Se deben utilizar siempre materiales compatibles con los soportes más utilizados, los problemas vienen dando con determinado tipo de software.

3. Metodología

3.1. Diseño de la investigación

La estrategia a realizar será con la finalidad de poder conocer las consecuencias que origina el utilizar imágenes como mediadoras del conocimiento, en una materia que utiliza lenguaje simbólico, como es la materia de Física.

El diseño de la investigación se hará bajo un enfoque mixto, los enfoques mixtos van a permitir la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, y hacer un análisis conjunto, un planteamiento de este tipo nos permite tomar lo mejor de los dos enfoques y poder combinarlas, en la parte cualitativa nos ofrece mayores ventajas por su flexibilidad, por su apertura, por qué la investigación dependerá en cierta medida de las primeras impresiones de campo, para saber hacia dónde dirigirse en cuanto las características que se busca deba tener la imagen, intervendrá la experiencia de la profesora en ello, y los puntos de vista de los alumnos de los grupos con los cuales se trabaja, de igual forma se tendrá una muestra estadística de la cantidad de alumnos y de frecuencia de las respuestas por parte de los alumnos.

El enfoque cualitativo permite constituir una realidad con base en hechos que son observables y externos, complementada también con interpretaciones y símbolos elaborados por la propia interacción del sujeto con los demás, se busca comprender la realidad dentro de su contexto y captarlo como un todo general y no por partes, la metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. (Pérez, 2001). No busca generalizar, busca la comprensión, en descripciones que sean detalladas ya sea de situaciones, de personas o de eventos, la interacción entre ellos y el comportamiento que presentan, de igual forma un

registro de lo que quienes participan dicen, ahí se encontrarán opiniones basadas en sus experiencias, en sus creencias y pensamientos, etc. Y todo ello tal cuál en como lo expresan.

Por estas razones se utilizan instrumentos de investigación que son fiables, de diseños abiertos y que sirven para interpretar las múltiples realidades que interaccionan entre sí, es por ello que se apoya por ejemplo en el estudio de casos, en la observación participativa y en la investigación-acción, por ello, se utilizará un diseño de investigación-acción (Pérez, 2001) cuya finalidad es resolver problemas cotidianos y mejorar prácticas concretas, en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales. El modelo busca construir conocimiento por medio de la práctica, la transformación y mejora en este caso de una realidad educativa, partiendo de problemas prácticos e involucrando a los participantes en el desarrollo de la investigación, en la detección de las necesidades, el proceso y la implementación de los resultados. En los diseños de investigación-acción, el investigador y los participantes van a interactuar constantemente con los datos, y hay 3 fases esenciales en los diseños de investigación-acción, como primero está la observación (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar refiriéndose a analizar e interpretar y el actuar lo que sería resolver los problemas e implementar las mejoras hasta ver los resultados (Hernández, 2006).

La investigación-acción ha tenido un repunte en los últimos años, una de sus principales características es la sistematización y mejora de realidad concreta en la que uno se desempeña, vinculado hoy en día al campo docente, la demanda de tiempo, de capacitación, de formación, cada vez es mayor para el profesor, por lo tanto el sistematizar procesos es importante en su quehacer propio. Se caracteriza prioritariamente por partir de los problemas cotidianos que se le plantean al trabajador, en el campo social o educativo, se contempla como un tipo de investigación aplicada en educación, es amplia y flexible en el sentido de que da la posibilidad de evaluar los datos, reinterpretarlos y contrastarlos. Como creador de esta línea de investigación se

encuentra a Kurt Lewin, surgida de las ciencias sociales, con características como el carácter participativo y el cambio social. Lewin describe algunos rasgos esenciales (Pérez, 2001), el análisis, la recogida de datos y conceptualización acerca de los problemas, programas para planificar la acción, ejecución y recogida de datos para evaluar. Taba y Noel señalan 4 elementos básicos:

- Que se refiera a problemas que conciernen inmediatamente a los maestros y a los que elaboran el currículum.
- Que se entienda como una empresa cooperativa en que prácticos y técnicos de la investigación deciden conjuntamente qué estudiar y cómo hacerlo.
- Las tareas de investigación necesitan ser prácticas, sin que requieran intrincados estudios antes de proporcionar respuestas.
- Que contribuya simultáneamente a producir la evidencia necesaria para resolver problemas prácticos y adquirir una perspectiva más adecuada para mirar los problemas.

Se utilizará también un análisis cuantitativo, porque se analizarán de manera gráfica los datos, la investigación cuantitativa trata de determinar la correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.

En los inicios del siglo XIX se encuentran los fundamentos que dieron origen a la metodología cuantitativa, que se encuentran en el positivismo, y esta surge ante el empirismo el cuál recogía datos sin ir más allá del campo de la observación. La estadística es un medio que otorga los instrumentos necesarios para poder contrastar y evidenciar los datos, permitiendo así cuantificarlos y la cantidad de respuestas a una evidencia, siendo objetiva y confirmatoria.

El diseño de esta investigación de forma cuantitativa será de tipo no experimental, ya que se enfoca en la búsqueda empírica y sistemática donde no se tiene un control directo de las variables, y de tipo transeccional descriptivo ya que la información será recopilada en un solo momento, con el propósito de describir y analizar su interrelación e indagar las incidencias o valores de una o más variables, dentro de un estudio de tipo descriptivo.

El rol como investigador será activo al estar en contacto directo con los alumnos y ellos de igual forma serán activos en la medida de que tendrán una participación activa al ser ellos la fuente principal de la información. Se va a observar y a registrar las conductas mediante la observación, registrando en una bitácora de observación, en ese momento no se tendrá interacción alguna con los alumnos.

El utilizar ambos tipos de investigación y hacerlo bajo una investigación mixta, nos permitió relacionar los resultados de una manera estadística en cuanto a una población muestra, bajo valores concretos, medibles y estadísticos con respecto a una frecuencia, y poder relacionarlos con los comentarios y conceptos obtenidos bajo un análisis cualitativo, permitió tener una mejor búsqueda de la información y su explotación, logrando optimizar los resultados, es decir una complementación, mayor capacidad de explicación y diferentes formas de poder preguntar para indagar.

3.2 Contexto sociodemográfico

El Instituto nace en 1943 buscando crear una institución educativa de vanguardia, que con el paso del tiempo permaneciera y creciera como una de las mejores, es una institución educativa privada que oferta educación de calidad de distintos niveles, educación media superior, educación superior, y educación continua, en varias modalidades como son la forma tradicional o presencial y de forma virtual. La institución cuenta con alrededor de 31 campus distribuidos a lo largo y ancho de la República Mexicana y con una rectoría de la Universidad Virtual con sede en Monterrey y que tiene presencia en México y varios países, sobre todo de América Latina, como Buenos Aires, Bogotá, Medellín , San José, etc. y oficinas en Barcelona, Boston, Montreal, París, etc.

Es una institución educativa que busca la mejora continua de sus procesos de enseñanza-aprendizaje, como estrategias seguirá avanzando para cumplir con la Misión y visión hacia el 2015, la cual fue redefinida en el año de 2005, producto de una reunión de consejeros y sesiones de encuestas realizadas a los alumnos, profesores, directivos, empleados, padres de familia y egresados, comunidad empresarial, participaron alrededor de 15 mil personas.

La visión hacia el 2015 menciona que para ese año la institución será la más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social; y por la investigación y desarrollo tecnológico que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento, generar modelos de gestión e incubación de empresas, colaborar en el mejoramiento de la administración pública y las políticas públicas, y crear modelos y sistemas innovadores para el desarrollo sostenible de la comunidad.

Su misión refiere a formar personas íntegras, éticas, con una visión humanística y competitiva internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos

comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales.

Su modelo educativo es básico para asegurar la calidad del aprendizaje, en particular el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde los alumnos son pieza central y tienen un rol activo y comprometido, desarrollan su capacidad de investigar y aprender por cuenta propia, aprenden a trabajar colaborativamente, y sobre todo fortalecen sus comportamientos éticos.

También el profesor en la institución asume un nuevo rol, el de facilitador y guía del aprendizaje, y por ende debe diseñar estrategias y técnicas que van a permitir la construcción de conocimiento y de aprendizajes individuales producto de la reflexión, y la retroalimentación oportuna. El instituto se caracteriza por la inclusión de la tecnología en sus procesos de aprendizaje, y que sirven de apoyo al profesor en su labor docente, se puede encontrar el uso de una plataforma tecnológica educativa como lo es *Blackboard*, conexión a Internet, una biblioteca digital, etc.

La investigación se realizará en una institución educativa de nivel particular, la cual se encuentra ubicada en la Zona Sur de la Ciudad de México en el Distrito Federal, tiene una gran infraestructura, 3 edificios dedicados a salones de clases para los alumnos, y con aulas magnas, con salones equipados con proyector, pantalla, conexión inalámbrica a Internet, equipo de video y audio, edificios de oficinas para personal administrativo y para el cuerpo docente, áreas verdes, auditorio, áreas dedicadas para eventos culturales, salón para eventos, áreas deportivas, como gimnasio, campo de fútbol y pista de atletismo, edificio tecnológico, y salones equipados con tecnología de cómputo para uso de la comunidad estudiantil, biblioteca con un gran acervo, cafetería y espacios de comida.

En el campus se imparten cursos tanto a nivel bachillerato como a nivel profesional o licenciatura, nuestro rango de edad será de 19 a 21 años, en cursos de nivel profesional, solteros y de nivel socioeconómico medio, medio alto o alto.

La mayoría de los profesores del cuerpo docente de profesional y que imparten las clases tienen como grado mínimo la licenciatura, la gran mayoría cuenta con estudios de maestría o de doctorado, su rango de edad se encuentra entre los 28 a 60 años de edad, solteros, casados, etc. y pertenecen a diversos niveles socioeconómicos desde medio, medio alto o alto, así como profesores de otras nacionalidades y culturas. En la mayoría de las materias los profesores utilizan la plataforma de *Blackboard* como apoyo para colocar recursos educativos o multimedia que apoyen a la materia, así como información con respecto al curso en términos generales, y cuentan con un gran sentido de innovación y de apertura para poder incorporar a sus materias el uso de nuevas herramientas tecnológicas de información y de comunicación, así como de dispositivos móviles o tecnológicos de última generación, como las tabletas, o los teléfonos inteligentes, que son incorporados a las actividades diarias en clase.

La institución también oferta al cuerpo docente una gran variedad de oferta de educación continua y de capacitación, una oferta que abarca diversos tópicos como son las nuevas técnicas de enseñanza aprendizaje en las aulas, métodos de investigación, capacitación en temas éticos y humanísticos, y en el manejo de equipos tecnológicos, plataformas tecnológicas con fines educativos como *Blackboard*, y la integración de las redes sociales para efectos de comunicación e interacción entre los alumnos y el profesor.

3.3 Población muestra

Una población muestra se refiere a saber quiénes van a ser medidos, en los sujetos u objetos de estudio, y depende del planteamiento inicial de la investigación el determinar a la población muestra, para el caso de estudio en donde se busca identificar las características y las consecuencias de utilizar la imagen como mediadora del conocimiento en materias que utilizan lenguaje simbólico como la Física, El trabajo de investigación busca conocer las consecuencias que provoca el uso de la imagen, al ser utilizada como mediadora del conocimiento a través del uso de herramientas tecnológicas en los alumnos de la materia de Física, que utiliza el lenguaje simbólico y de esta manera conocer si la forma de utilizar y realizar los recursos educativos por parte de los docentes y capacitadores en el proceso de construcción del conocimiento estimula el aprendizaje en los estudiante.

La muestra está conformada por 50 alumnos que participaron durante las actividades realizadas en los grupos de las materias de Física y Electricidad y Magnetismo, el promedio de edad de los alumnos se encuentra entre los 19 y 22 años de edad, pertenecen a distintos niveles socioeconómicos, y cursando diferentes carreras a nivel profesional, tienen experiencia en el manejo de herramientas tecnológicas y dispositivos móviles.

3.4 Instrumentos de investigación

Diversos instrumentos auxiliarán en el proceso de recopilación de datos, al ser una investigación de tipo mixto, en el aspecto cualitativo la mayoría son vinculadas a la observación. Los instrumentos que se utilizaron para recopilar la información necesaria para el presente estudio son los siguientes:

La observación, es una técnica de recolección de datos, que consiste en observar a las personas, casos, fenómenos, acciones, situaciones, etc. con la finalidad de obtener información

necesaria para la investigación, mediante el tomar notas, anotar impresiones, etc. Consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas, es un instrumento de medición que puede ser utilizado en muy diversas circunstancias como es en lugares de una alta concentración de personas como eventos masivos, cuando se trata de encontrar si un nuevo producto tiene una aceptación en el mercado o no la tiene, incluso puede ser utilizado para conflictos familiares, etc. y el más utilizado cuando se está dentro de una orientación conductual.

Para poder construir un sistema de observación, se indica seguir los siguientes pasos que lo permitirán:

En primera instancia está la definición con precisión de nuestro universo de aspectos, eventos o conductas a observar, por ejemplo los comportamientos verbales o no verbales de un grupo de alumnos durante un semestre, o durante una clase, o durante una exposición de un tema en particular, para el caso de estudio este sería una situación clara de ejemplo, de analizar el comportamiento verbal y no verbal de los alumnos ante la presentación de los recursos e imágenes durante la clase.

En segundo lugar una vez que se tenga nuestro universo definido, extraer una muestra representativa de los aspectos, eventos o conductas a observar, es decir todo el repertorio de aquellas conductas a poder observar.

En tercer lugar se debe de establecer y definir las unidades de observación, por ejemplo las veces que un alumno tiene una respuesta afirmativa a una participación en una clase, el número de personas que realizaron la lectura asignada para el caso de estudio en clase, una medición de conductas cada dos horas, o cada hora, etc. todas tratándose de conductas, eventos o aspectos.

Y como cuarto paso se debe establecer y definir las categorías y subcategorías de observación, y asignar unidades de observación. Las categorías son los niveles donde serán caracterizadas las unidades de análisis, en el caso de estudio y como unidades a observar a:

Número de alumnos.

El equipo tecnológico con que se cuenta en el aula.

Los materiales o recursos utilizados para la clase.

Descripción de la actividad realizada en la clase

El comportamiento del grupo durante la clase.

La observación puede ser de dos tipos, puede ser participante, en donde el observador va a tener una interacción con los sujetos que son observados, o puede ser no participante, esto significa que el observador no tendrá ninguna interacción con los alumnos. Para el caso de estudio la participación será no participante ya que durante la realización de la clase para observar la conducta de los alumnos solo se fungirá como mero espectador.

Las ventajas que encontradas con el uso del instrumento de la observación es que es una técnica de medición no obstrusiva, esto quiere decir que el instrumento de medición no va a causar estímulo en el comportamiento de los sujetos, estos métodos no obstrusivos solo se limitan a registrar algo que haya sido estimulado por aquellos factores ajenos al propio instrumento de medición.

Otras ventajas encontradas son que los instrumentos de medición aceptan material no estructurado y que permite trabajar con grandes volúmenes de datos.

Para el otro instrumento de medición se elaboró un registro de observación (Anexo B) que permitió recopilar información y datos necesarios para la investigación, este formato fue llenado por el investigador a partir del inicio de la actividad, durante y después de la actividad.

El instrumento es un formato de reporte de datos que son observados durante la realización de las actividades realizadas en la clase, en el formato se registraron como se mencionó en las categorías, los siguientes datos: El nombre de la materia y la cantidad de alumnos que se encuentran al momento de observar la actividad, como parte fundamental se llevó un registro del equipo tecnológico que se cuenta en el área de trabajo (salón de clase), lo cual es importante porque ayudará a comprender como son presentados los materiales mediante la ayuda del recurso tecnológico y las reacciones o estímulos por parte de los alumnos.

Se lleva la anotación de los materiales o recursos pedagógicos utilizados, para comprender de manera inicial como se procede a realizar la actividad, y se realiza una descripción de la actividad en el formato para saber en qué consiste la actividad, y finalmente una parte de observaciones del comportamiento del grupo o de los participantes, donde se anotaron aquellas actitudes o acciones que tienen los participantes, al final toda esta información podrá relacionarse entre los recursos tecnológicos, el material pedagógico utilizado y las reacciones observadas por parte de los alumnos, e interpretarlas en conjunto con el cuestionario aplicado al final de la actividad a los alumnos (Anexo A).

Otro de los instrumentos que se utilizaron para la medición y obtención de información y que es uno de los instrumentos más utilizados para recolectar datos es el cuestionario, el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. El contenido de las preguntas puede ser muy variado, tan variado como los aspectos que se quieren medir a través del cuestionario para la investigación. Las preguntas a realizar o a integrar el cuestionario pueden ser básicamente de dos tipos de preguntas:

- Cerradas
- Abiertas

En donde las preguntas cerradas se refieren a aquellas que contienen de manera delimitada las categorías, alternativas u opciones de respuesta, es decir, se crea un marco en donde solo tienen determinadas posibilidades de respuesta y deben quedar circunscritos a éstas, es posible que en ese marco se tengan ya sea dos alternativas de respuesta (una de las opciones más comunes) o se incluyan varias alternativas más de respuesta, por ejemplo en nuestro caso de estudio se tienen preguntas donde responden sí o no, y otras preguntas donde es posible responder a tres o más opciones, y características como tamaño, forma y color como opciones.

En las preguntas cerradas las categorías de respuesta son definidas por parte del investigador y son presentadas a quien va a responder, eligiendo la opción más adecuada a su respuesta. En el caso de preguntas cerradas con más de dos opciones, lo que se busca es darle una jerarquización, o algún puntaje a las opciones. Por lo general las preguntas cerradas son fáciles de codificar y de preparar para su análisis, así como una menor cantidad de esfuerzo de quien responde las preguntas, ya que requiere de menos tiempo para poder responder que unas preguntas abiertas y alguna de las desventajas de las preguntas cerradas es que se tiene una limitante a las respuestas de la muestra, en ese caso es posible que no se tenga con exactitud lo que las personas quieren responder, por ello es necesario anticipar las posibles alternativas de respuesta, para ello se debe asegurar que los sujetos conozcan y comprendan las categorías de respuesta.

Para el caso de las preguntas abiertas, estas preguntas no tienen una delimitación predefinida por parte del investigador, y por esa razón la cantidad de categorías que se pueden obtener bajo este tipo de preguntas son muy elevadas, y teóricamente pueden ser infinitas, pero son en particular muy útiles cuando no se cuenta con información sobre las posibles respuestas de las personas, o en situaciones donde se desea profundizar más en una opinión, como desventajas se encuentra su dificultad para poder decodificar, clasificar y el preparar su análisis, o tener un

sesgo de información, ocasionado por aquellas personas que no tienen las habilidades para poder expresarse correctamente por escrito y no tener la precisión para exponer lo que realmente desean, como factores está el nivel educativo, su manejo del lenguaje, etc. de igual forma el responder un cuestionario con preguntas abiertas requiere más tiempo y esfuerzo.

Para el caso de estudio se realizó la aplicación de cuestionarios con preguntas abiertas y que ayudarán a obtener datos e información necesaria para la investigación. Para obtener información acerca de las características de la imagen y si consideran a la imagen como una parte fundamental en el proceso de aprendizaje, se utilizó un cuestionario (Anexo A), en donde se realizaron preguntas abiertas que dan constancia de las ideas y pensamientos de los alumnos al respecto, este cuestionario se entregó para contestarlo al final de la actividad, si bien no hay una regla al respecto del tamaño de un cuestionario, se consideró que la cantidad de preguntas con las cuáles está formado el cuestionario es lo suficiente para poder conocer las ideas por parte de los alumnos al respecto de las variables o características de la imagen y si para ellos tiene una incidencia en el aprendizaje, de igual forma, las preguntas de tipo abierto permitió identificar otros factores que tienen que ver con la forma de como consideran que es la mejor para presentar las imágenes, o mediante qué recurso tecnológico, también en su conformación del cuestionario se tomó en cuenta el factor tiempo ya que no se contaba con mucho tiempo para poder contestarlo por parte de los alumnos, así que no debía ser muy extenso y que fuera posible responderlo sin tomar mucho tiempo.

En el enfoque cuantitativo se elaboraron gráficas obtenidas a partir de datos estadísticos recopilados y determinados por la frecuencia de las respuestas por parte de la población muestra, estas gráficas estadísticas complementarán la investigación.

3.5 Procedimiento de investigación

El procedimiento que se llevó a cabo para realizar la investigación fue de la siguiente forma:

Inicialmente se realizó una petición verbal de colaboración a la profesora del área de física, recibiendo su apoyo con los grupos que tiene asignados para poder realizar la investigación de campo, una vez que se obtuvo el apoyo por parte de la profesora se procedió a realizar el documento para solicitar el permiso a la institución para llevar a cabo la investigación, y poder estar presente en los grupos asignados a la profesora.

Se le explicó a la profesora los motivos de la investigación y su finalidad, y como podría ella contribuir a la investigación y el beneficio que podría tener en el desarrollo de los materiales educativos que utiliza y diseña durante el semestre, la maestra mostró una gran apertura y disposición para llevar a cabo la investigación y la disponibilidad para poder adaptar actividades que contribuyan a la investigación, se le informó que durante sus clases se tomarían notas recopiladas en una bitácora de observación de las actividades realizadas, en su forma, elementos y conductas, y al finalizar se procedería a aplicar los cuestionarios a los alumnos.

Posterior a ello se procedió a realizar una primera observación a un grupo en su entorno educativo, en una actividad presencial, en una actividad aplicada por la profesora, para poder observar la reacción del grupo, y se tomaron notas y comentarios al respecto de esa primera observación, cabe señalar que en ningún momento como investigador se involucró en la actividad, solamente meros observadores de lo sucedido en el aula. Al finalizar la actividad se procedió a aplicar a los alumnos un cuestionario con preguntas abiertas que permitió recabar la información por parte de los alumnos, al respecto del uso de la imagen en los contenidos y las consecuencias que tiene para su aprendizaje.

Una vez concluidas las observaciones en grupo y con las aplicaciones de los cuestionarios se procedió a analizar los datos recolectados y la información que permitió encontrar las características principales respecto a la forma de presentar las imágenes en el proceso de enseñanza, ya sea durante la clase o mediante una herramienta tecnológica. Los pasos que se siguieron para el análisis cualitativo de la información fueron:

- Análisis y Reducción de la Información.
- Disposición y Presentación de la Información.
- Obtención de Resultados.

Con los datos analizados y las características encontradas en cuanto a la manera de presentar la imagen, o aquellos elementos que se encontraron y que impactan en el aprendizaje, se procedió a dar conceptos sobre el uso de la imagen y la forma de presentar el conocimiento en las clases mediante el uso de herramientas tecnológicas y de esa forma permitir a los profesores tener mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje y se vea reflejado en mayor participación y comprensión de conceptos por parte de los alumnos.

4. Análisis de resultados

Como parte del análisis de los datos, se tomó en cuenta la teoría del aprendizaje multimedia. Esta teoría es la teoría Cognoscitiva del aprendizaje multimedia, propuesta por Mayer (Latapie, 2007), sus orígenes se basan en la teoría de la codificación dual de Paivio, la teoría dice que existen tres tipos de almacenaje en la memoria, una memoria que llama sensorial, una memoria de trabajo y una de largo plazo, cada una con sus propias características.

De acuerdo a la información recabada y a los datos obtenidos por parte de las respuestas de los alumnos en las encuestas y las observaciones realizadas en los momentos de clase donde se realizaron las actividades, indican que el uso de la imagen tiene un gran impacto en su aprendizaje, y de acuerdo a los comentarios que señalan, les ayuda a poder relacionar lo aprendido y aplicarlo en el momento de la actividad, de igual forma, pueden recordar con mayor facilidad la información necesaria para poder resolver los problemas que se presentan a resolver durante las actividades, entre otras consecuencias que tiene el uso de la imagen en su aprendizaje y que se mencionan más adelante a detalle.

También los alumnos, una vez que se analizó la información, al reducir los datos y categorizarlos, se encuentran aquellas características que consideran es la mejor forma de construir y de presentar los recursos educativos o elementos multimedia que apoyan al proceso de enseñanza dentro del aula, y para la materia de Física, de acuerdo a su experiencia y a su estilo de aprendizaje, se cumple el objetivo de encontrar las características de tamaño, forma y color y su importancia que conlleva para su aprendizaje en la materia.

Otro aspecto que se encontró al analizar la información y que es importante tiene que ver con el uso de herramientas tecnológicas, es que los alumnos están a favor del uso de los dispositivos tecnológicos, y que son de ayuda para su aprendizaje, utilizados de forma correcta e

integrada dentro de las clases para el proceso de enseñanza, y uno de los recursos que en mayor frecuencia menciona y porqué es el uso de videos que explican y detallan un tema o la resolución de un problema paso a paso, es decir un video tutorial, con la particularidad de que cuente con imágenes y sonido, refiriéndose al sonido como la voz que lleva la pauta de la explicación, no tanto música o sonidos incidentales.

Es por ello que se afirma que es importante para el desarrollo de recursos educativos y materiales el comprender como es posible incorporar de mejor forma las tecnologías de información y comunicación y de su contribución en los procesos de aprendizaje, poder saber cómo se puede presentar la información al estudiante. Se debe evitar que no haya aprendizaje, que el aprendizaje sea memorístico y que sea significativo.

4.1. Descripción de las actividades.

A continuación en la descripción de recolección de resultados en las actividades realizadas para la obtención de los datos que darán sustento a la investigación, se seleccionaron 3 grupos diferentes, donde se llevaron a cabo actividades que utilizaban el uso de imágenes, esquemas o gráficas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, los 3 grupos tienen como característica común el uso de lenguaje simbólico, al pertenecer al área de la Física.

Las imágenes que se utilizaron durante las actividades fueron esquemas que ayudaban a describir y poder identificar los valores representados en las fórmulas, así como formularios y esquemas que describían la figura donde se resolvería el problema, las imágenes eran dibujadas por la profesora al momento de realizar la resolución del problema, y al dibujar en el pizarrón, utilizó plumones de diferentes colores que permitían identificar y diferenciar los valores importantes a tomar a consideración para la resolución de los problemas.

Durante la clase, se obtuvo información de las siguientes formas: Tomando notas mediante el observar el comportamiento de los alumnos y del profesor durante la clase, tomando nota de los recursos tecnológicos y materiales educativos que se utilizaron durante la realización de la actividad en el aula, y al terminar la actividad, la aplicación de un cuestionario a los alumnos con preguntas con respuestas cerradas, abiertas y la opción de dar sugerencias al respecto.

De los 3 grupos que se analizaron como población muestra, el primer grupo estaba conformado de 17 alumnos, de la materia electricidad y magnetismo, los 17 alumnos respondieron afirmativamente a la primer pregunta del cuestionario, la actividad que se realizó para el primer grupo y se tomó nota fue la explicación de la Ley de Gauss para obtener valores de cargas en superficies esféricas. La actividad consistió en la explicación inicial por parte del profesor, utilizando los recursos tecnológicos con los que cuenta el aula para impartir las clases:

Pantalla con cañón proyector.

Equipo de audio.

Reproductor DVD.

Pizarrón blanco.

Para la actividad el profesor utilizó su computadora personal para proyectar una imagen mediante el cañón proyector sobre el pizarrón blanco, la imagen era un esquema de una superficie esférica en blanco y negro, con símbolos numéricos que representan valores en las fórmulas explicadas, al momento de explicar la fórmula, la profesora realizó un ejercicio como ejemplo, apoyándose en la imagen y anotaciones en el pizarrón blanco con plumones de diferente

color, para señalar los puntos importantes y diferenciar los datos a considerar para la resolución del problema mediante las fórmulas, el ejercicio fue explicado paso a paso.

Durante la explicación de la actividad el grupo se mantuvo atento a las indicaciones y demostró atención e interés a la explicación del profesor, al mismo tiempo los alumnos tomaron nota sobre las indicaciones del profesor y los puntos importantes a considerar para la resolución del problema. Una vez que concluyó la explicación se procedió a realizar ejercicios en conjunto y su resolución paso a paso. Al finalizar la actividad se les pidió a los alumnos responder un cuestionario (ANEXO B).

El segundo grupo estaba conformado de 23 alumnos, de igual forma de la materia electricidad y magnetismo, los 23 alumnos respondieron afirmativamente a la primer pregunta del cuestionario, la actividad que se realizó y se tomó nota fue la explicación de la Ley de Gauss para obtener valores de cargas en superficies esféricas. Al inicio de la actividad se realizó una explicación inicial por parte del profesor, utilizando los recursos tecnológicos con los que cuenta el aula para impartir las clases:

Pantalla con cañón proyector.

Equipo de audio.

Reproductor DVD.

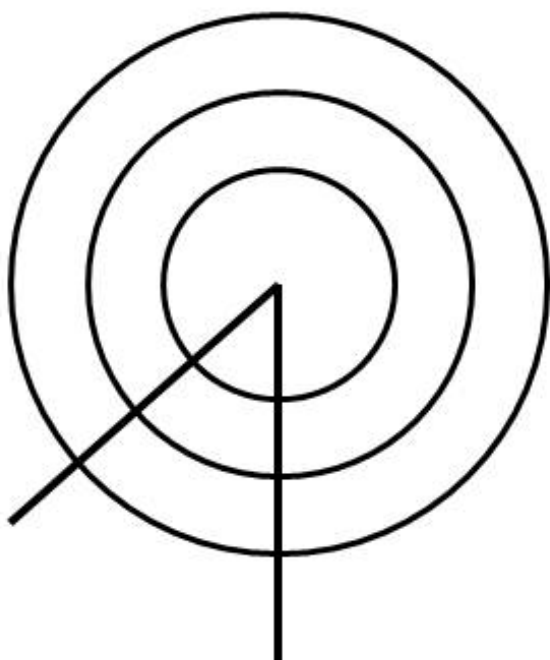
Pizarrón blanco.

El profesor utilizó su computadora personal para proyectar una presentación en *slides* para explicar el tema, una vez terminada la explicación, dibujó sobre el pizarrón blanco un esquema de una superficie esférica en blanco y negro, y a un costado las fórmulas que debían resolver, cabe mencionar que el esquema no contaba con ningún valor numérico o texto que acompañara sus elementos (Figura 4), esto ocasionó que los alumnos no lograran identificar los valores en el esquema necesarios para resolver las fórmulas, aquellos valores que correspondían entre el esquema y las fórmulas.

En una observación inicial y primer momento de la actividad, la imagen que servía de ejemplo a los alumnos para ayudar a resolver el problema, causaba inseguridad en los alumnos, no tenían la certeza de donde colocar e identificar cada valor dado en la fórmula del problema a resolver, en concordancia con la figura en la imagen, los alumnos dudaban en sus comentarios, y no tenían la confianza para participar activamente a la invitación de la profesora para participar y resolver el problema, estas conductas pudieron ser identificadas al momento de estar observando el comportamiento de los alumnos ante el desarrollo de la actividad y explicación de la profesora.

Los alumnos tenían la intención de participar y otorgaban respuestas y comentarios para la resolución del mismo, pero no eran acertados y no lograban identificar de manera correcta los valores que se encontraban en la fórmula y relacionarlos con la figura.

Cascarón esférico de radio interior "a" y radio exterior "b"



a) Dar E en $r < a$

Donde $E = 0$ porque no hay carga encerrada

b) Dar E $a \leq r < b$

Campo dentro de la esfera

c) Dar E en $r > b$

Campo afuera de la esfera

Figura 4. Esquema utilizado por el profesor para la realización de los ejercicios correspondientes a la actividad, sin símbolos para identificar los valores.

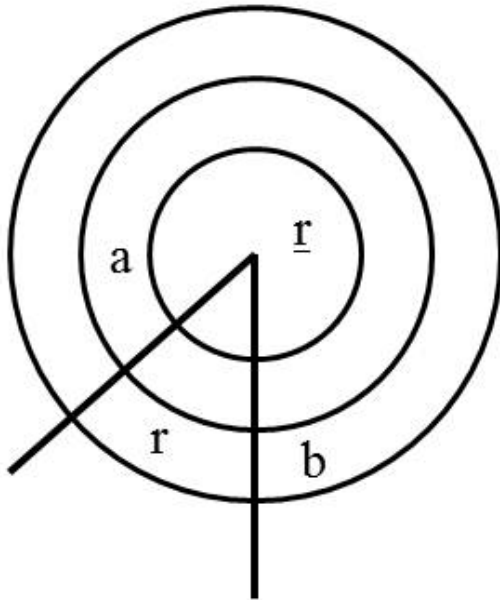
Una vez notado esto por la profesora, y posterior a varias oportunidades de participación, y que no fue del todo satisfactoria por parte de los alumnos, procedió a resolver un ejercicio paso a paso, y colocando ahora los valores respectivos en el esquema de cada fórmula (Figura 5), en ese momento se observó en los alumnos una actitud más participativa, y un avance notorio en la resolución del ejercicio, el profesor utilizó también plumones de diferente color para indicar los pasos a seguir en la resolución del ejercicio y en los valores y elementos en el esquema, lo cual

permitió a los alumnos poder identificar de mejor forma los valores que correspondían a cada fórmula a resolver. De esta forma es posible identificar un cambio evidente en la comprensión del contenido, en el lograr identificar los valores y poder representarlos y sustituirlos en las fórmulas para su posterior resolución, hubo también un cambio de conducta por parte de los alumnos, comenzaron a participar en mayor medida, y con mayor certeza en los comentarios, para poder identificar y colocar cada valor en su parte correspondiente en la fórmula y resolverlo.

De igual forma en este cambio de conducta de los alumnos fue posible notar que presentaron mayor comprensión al problema una vez que tuvieron la certeza de lograr identificar en donde iba colocado cada valor, y recordar cómo se lleva a cabo la resolución de problemas de ese tipo, la actividad continuó hasta la resolución completa del problema, apoyándose en el nuevo esquema ya con los valores plenamente identificados y colocados, y contando incluso con la participación de los alumnos pasando al frente del pizarrón y dando soluciones que ellos consideraban adecuadas de acuerdo al conocimiento que tenían respecto a la resolución de problemas de ese tipo y una vez identificado los valores de cada parte de la fórmula.

Una vez concluida la resolución de la actividad en conjunto, se procedió a pedir a los alumnos que respondieran el cuestionario (ANEXO B).

Cascarón esférico de radio interior "a" y radio exterior "b"



a) Dar E en $r < a$

Donde $E = 0$ porque no hay carga encerrada

b) Dar E $a \leq r < b$

Campo dentro de la esfera

c) Dar E en $r > b$

Campo afuera de la esfera

Figura 5. Esquema utilizado por el profesor para la realización de los ejercicios correspondientes a la actividad, con símbolos para identificar los valores.

El tercer grupo estaba conformado por 10 alumnos, de la materia de Física II, los 10 alumnos respondieron afirmativamente a la primera pregunta del cuestionario, la actividad que se realizó y de la cual se tomó nota fue la práctica de varios ejercicios para encontrar el periodo de oscilaciones de un sistema dado.

Los recursos tecnológicos con los que contaba el profesor para impartir la clase son los siguientes:

Pantalla con cañón proyector.

Equipo de audio.

Reproductor DVD.

Pizarrón blanco.

Antes de comenzar la actividad el profesor repartió a los alumnos dos hojas, en una de ellas se podía observar que eran las instrucciones del ejercicio a resolver (Figura 6), en conjunto con el esquema del sistema del cual se buscaba solución, en el esquema se contaba con la señalización de cada uno de los valores a considerar en la interpretación de las fórmulas en el esquema, a la par de esa hoja se les entregó una segunda hoja en donde se podía ver un formulario (Figura 7), en él, se encuentran representadas las fórmulas en conjunto con los esquemas que permitirán identificar y relacionar para llevar a cabo la resolución del problema planteado en la actividad.

Cabe mencionar que ambos apoyos gráficos que fueron proporcionados a los alumnos se encontraban impresos en hojas blancas y en blanco y negro, no contenían color lo cual ayudaría a identificar de mejor forma los valores principales de los esquemas y con relación a las formulas presentadas en el formulario y el esquema correspondiente de los sistemas a utilizar para la

resolución del problema, ambos apoyos en blanco y negro.

En la figura, un disco sólido uniforme de masa M y radio R cuelga de un pivote sin fricción en el punto P . Un resorte constante k está amarrado al punto Q , y en la posición mostrada el resorte está en equilibrio. Encuentra el periodo de oscilaciones pequeñas del sistema.

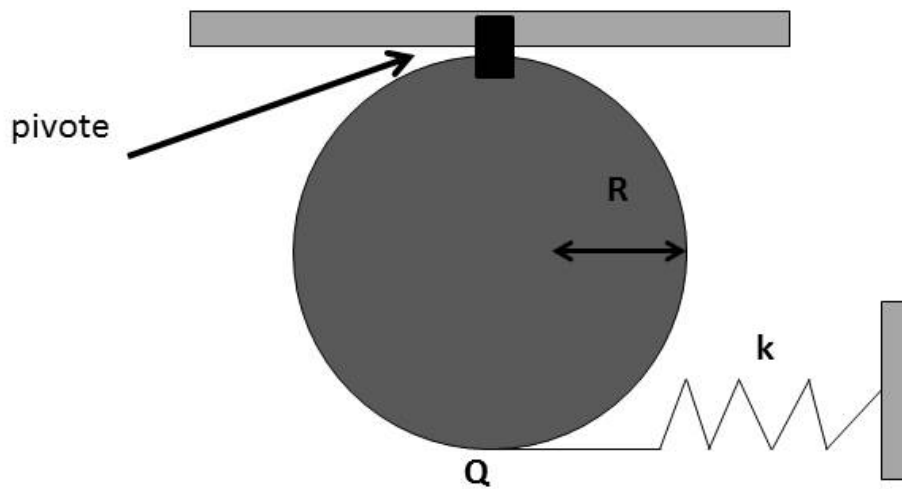


Figura 6. Documento donde se explican las instrucciones de la actividad a realizar, en blanco y negro

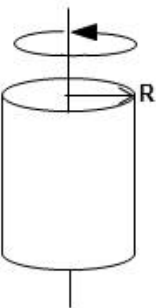
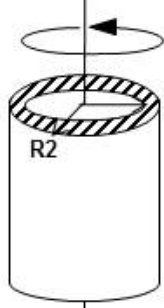
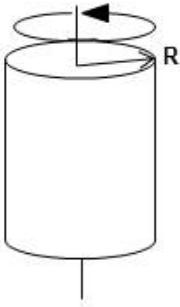
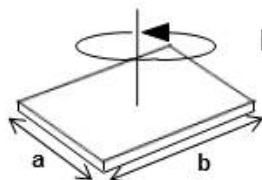
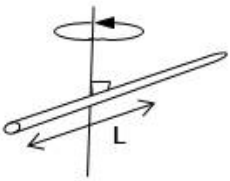
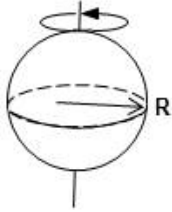
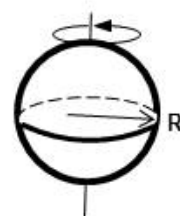
Cuerpo	Momento de Inercia	Cuerpo	Momento de Inercia
a) Aro o Cascarón Cilíndrico		b) Cilindro Anular	
	$I = MR^2$		$I = (1/2)M(R1^2 + R2^2)$
c) Cilindro Sólido		d) Placa Rectangular	
	$I = (1/2)MR^2$		$I = (1/12)M(a^2 + b^2)$
e) Varilla Delgada			
	$I = (1/12)ML^2$		
g) Esfera sólida		h) Cascarón esférico	
	$I = (2/5)MR^2$		$I = (2/3)MR^2$

Figura 7. Formulario utilizado por los alumnos durante la realización de la actividad.

La actividad consistió en resolver los ejercicios, en un inicio pidió a los alumnos que los resolvieran individualmente en sus cuadernos, dando un tiempo razonable para ello, y sin más apoyo que las hojas que fueron repartidas al inicio, posteriormente el profesor procedió a en conjunto y paso a paso, a resolver los ejercicios, pidiendo a los alumnos su participación, el profesor utilizó el pizarrón blanco para dar solución paso a paso a los ejercicios, y apoyado en el uso de plumones de colores diferentes para identificar de mejor forma los valores principales a tomar en cuenta para la resolución de los ejercicios.

El grupo tuvo una respuesta de interés y de participación desde un inicio, cuando se les pidió resolverlos de manera individual y haciendo preguntas puntuales al profesor buscando la solución al problema y registrando anotaciones al respecto. Al finalizar la actividad se les pidió a los alumnos responder un cuestionario (ANEXO B).

En cada una de las actividades realizadas se tomaron observaciones del grupo, y se aplicaron los cuestionarios correspondientes para recabar los datos que ayudaron en la investigación al finalizar la actividad, tomando en cuenta las respuestas de los alumnos a la primer pregunta, en todas las encuestas se tuvo una respuesta afirmativa cuando se cuestionó si consideran que el uso de la imagen ayuda a comprender mejor la materia, esto es una respuesta contundente si se considera si funciona o no el usar imágenes como ayuda o complemento para impartir el conocimiento en un espacio educativo (ANEXO C).

4.2. Comparación constante.

Se utilizó el método de comparación constante para reducir los datos y formar las categorías que llevaron a obtener los conceptos y las conclusiones sobre la investigación, se tomó el método de análisis comparativo constante propuesto por Glazer y Strauss, existen dos versiones del método, la otra propuesta es la de Lincoln y Guba, ambos métodos ofrecen alternativas y estrategias para el manejo de datos.

Esta metodología es comúnmente empleada por investigadores que para la recolección de los datos y la información lo hacen a través de observaciones, entrevistas y documentos, los datos son clasificados en categorías que son intuitivas en un inicio, y conforme se avanza en el proceso de selección continua, estas categorías cambian, se hacen claras, se desechan, se cambian por otras y así sucesivamente.

En el método propuesto por Glazer y Strauss se compone por 4 etapas, y a su vez cada etapa con diferentes pasos, y llaman como “incidente” a cada ítem de los datos individuales en las categorías que se van conformando, integrando y combinando.

La primera etapa es la comparación de incidentes aplicables a cada categoría, en donde se comienza a codificar cada uno en sus datos y dentro de tantas categorías de análisis se consideren posibles, ya sea que los datos sugieran las categorías o que los datos encajen en categorías ya establecidas, como etapas se tienen:

- Codificación de los incidentes como el investigador considere apropiado.
- Los incidentes son ubicados en las categorías que el investigador considera correcto, previo a una comparación entre ellos.

- Sin considerar un tiempo específico para ello, se resuelven los conflictos que surjan de saber a qué categoría pertenece cada incidente.
- Conforme se avanza se forma un registro del desarrollo y van surgiendo definiciones y reglas provisionales de lo que debe ser incluido.

En una segunda etapa se realiza la integración de las categorías y sus propiedades, en esta paso los incidentes son ubicados de acuerdo a reglas, y no solo por intuición, y estas reglas van tomando forma conforme se avanza en el proceso y las categorías se vuelven más claras.

Como tercera etapa se considera una delimitación de la teoría y como etapas a:

- Cambios menores en las reglas y colocación de incidentes.
- Integrar las categorías y reducir su número.
- Comienzan a surgir conceptos teóricos.

La etapa final o cuarta es la redacción de la teoría, y no se considera como parte del procesamiento de datos. Como comentario adicional a los dos procesos propuestos por los autores, la diferencia radica en la parte de las etapas, por ejemplo Glazer y Strauss eligen realizar la escritura y la codificación a lo largo del proceso de investigación, los otros autores sugieren una escritura y codificación, antes de ubicarlas en alguna categoría establecida o que vaya surgiendo. El método de comparación constante obliga al investigador a considerar mucha diversidad de datos y de información, y las incidencias son comparadas entre ellas, con las propiedades de las categorías, de acuerdo a tantas diferencias o similitudes sean posibles, el método es un proceso continuo.

4.3 Reducción de datos.

La información que se recopiló se obtuvo mediante una bitácora para anotar los comentarios respecto al proceso de observación, en una bitácora, y por otro lado los cuestionarios aplicados a los alumnos, se procedió a realizar una reducción de los datos, en una primera etapa se organizó la información de las bitácoras de observación en las categorías que se presentaron en los formatos para su respuesta, que fueron:

- Equipo en la sala
- Materiales o recursos utilizados
- Descripción de la actividad
- Comportamiento del grupo
- Observaciones generales.

La información obtenida en los cuestionarios se organizó en primera instancia por grupo y por el número de la pregunta, se organizó y se ordenó en categorías o tópicos similares, de acuerdo a lo que decidió el investigador y a las preguntas que se consideraban relevantes para responder a los objetivos de la investigación.

En una segunda etapa se identificaron los datos más relevantes en base a comparar, en las respuestas, las similitudes y las diferencias, y a ubicar aquellos conceptos mencionados de manera común en las respuestas a las preguntas de los 3 grupos, es decir que ahora la información fue categorizada bajo el número de pregunta de manera global.

En esta etapa de categorización y de reducción de información se obtuvo los resultados que pueden verse ejemplificados a continuación. Cabe señalar que las preguntas que fueron

seleccionadas, se eligió su inclusión por considerarlas importantes para responder a los objetivos de investigación.

En la primer pregunta que se consideró importante se encuentran las razones de porqué consideran que ayuda a comprender mejor la materia, el uso de la imagen, y para ello se tiene la siguiente tabla (Figura 8), son respuestas a la segunda pregunta del cuestionario, donde se preguntó: ¿Porque consideras que la imagen te ayuda a mejorar tu aprendizaje en la materia? en la tabla se observan las respuestas más comunes, y que ayudan a responder los objetivos de la investigación por parte de la población encuestada.

2 ¿Porqué consideras que la imagen te ayuda a mejorar tu aprendizaje en la materia?
Explica brevemente

Ejemplos visuales ayudan a referenciar	Mayor comprensión y relación con teoría	Mejor visualización reforzando la percepción
Asociar conceptos	Más fácil recordar imagen que números	Resalta la explicación
Ayuda a ejemplificar	Refuerza el contenido	Más visual, más ilustrativo
Visualización de la explicación	Aterriza explicaciones y conocimientos	Vuelve visual el problema
Mejor retención	Más fácil de relacionar	Mejor comprensión del tema
Menos abstractos y aplicados a algo real	Ejemplifica los conceptos	Una imagen vale más que mil palabras
Más enriquecedor que solo el texto	Ayuda a representar las ideas más rápidamente	Más fácil recordar imágenes
Mayor Claridad	Mayor claridad	Entender mejor el concepto
Más gráfico el ejemplo	Más fácil seguir lo que ves con lo que te dicen	Mayor percepción de la información
Capta más la atención	Imaginar lo expresado en términos matemáticos	Mayor tangibilidad
Mayor visualización		

Figura 8. Respuestas más comunes y frecuentes a la pregunta 2 del cuestionario.

Analizando las respuestas se encuentra que se mencionan conceptos que tienen que ver con las características de la imagen y en como sienten que los ayuda, factores como una mejor retención , una mayor claridad y ejemplificación de conceptos, es más fácil de visualizar el problema como un todo, más fácil de establecer relaciones y reforzar el contenido, a partir de este momento se comenzó a localizar conceptos como claridad, ejemplificar, visualizar, relacionar, etc. incluso las diferencias saltan a la vista para darnos conceptos interesantes como el comentario acerca de que a la imagen la consideran más enriquecedora que solo el texto, y permite aterrizar mejor las explicaciones y los conocimientos haciéndolos tangibles y menos abstractos y aplicados a algo real para ellos.

Estos conceptos permiten saber cómo perciben el uso de las imágenes al momento de realizar el proceso de enseñanza, saber lo que causa a cada uno de ellos el utilizar imágenes en el proceso, es importante aclarar que estos resultados son delimitados por los recursos tecnológicos disponibles en el aula o que fueron utilizados para la clase.

Es posible pensar qué tipo de imágenes se considera que serían de utilidad para ellos, pensando en que las imágenes que se utilizarían tengan relación con los temas, no se consideró analizar o utilizar en una clase con este tema, por ejemplo una obra de arte, o una fotografía artística o de paisaje, que también son consideradas imágenes como tal, pero para el caso se enfocó en gráficas, tablas o esquemas. Al analizar las respuestas de los alumnos, se encuentra que en diferente medida consideran útiles estas formas de presentar la imagen, consideraron una o más opciones como de mayor utilidad, pero cabe notar un dato que resaltó, al darle la oportunidad de especificar abiertamente alguna otra opción diferente a estas, la que mayor frecuencia tuvo fue el video (ANEXO D). En síntesis los 3 grupos: (Figura 9)

4 ¿Que consideras que sería de mayor utilidad en la materia para poder reforzar el aprendizaje? Imágenes, esquemas o gráficas, u otro? Explica brevemente porqué.

Recordar más fácil a futuro	Hacer sesiones por internet fuera de clase	Las imagenes ayudan a imaginar
Permite relacionar mejor los terminos	Uso de pizarrones inteligentes que permitan 3D	Los esquemas ayudan a organizar la información
Uso de videos para verlo paso a paso	Las imagenes son más claras y relacionables	Ambos te dan una visión más completa del problema
Imágenes más fácil de relacionar	Animaciones y 3D	Las Imagenes clarifican el problema
Lograr mejor apreciación	Utilizar las 3 imágenes, esquemas y gráficas	Utilizar videos tutoriales
Una imagen dice más que mil palabras	Dan mayor panorama del problema	Ilustran los modelos teóricos
Realizar experimentos en laboratorio	Mayor visualización del problema	
Práctica y más práctica	Los videos son mejor de usar	
	Es mejor escuchar música	
	Los esquemas pueden ser aplicados a un sinnúmero de situaciones	

Figura 9. Respuestas más comunes de los 3 grupos al respecto de ¿qué considerarían de mayor utilidad en la materia para reforzar el aprendizaje?

Analizando la respuestas del porqué consideran de utilidad las imágenes, esquemas o gráficas, se ubican conceptos comunes como claridad en la información, mejor apreciación, visión más completa del problema, es más fácil relacionar conceptos con imágenes, esquemas o gráficas, permiten mejor organización de la información, pero se ubicó también en las respuestas que mencionan al video como otra opción para poder presentar la información, como razones dan que porque es posible verlo paso a paso, son mejor de usar y son tutoriales, otra herramienta que mencionan de utilidad son aquellas que permitan el uso de animaciones y elementos en tercera dimensión, los pizarrones inteligentes, esto da una idea de que prefieren elementos más dinámicos, que permitan una interacción diferente, como auxiliares en el proceso de enseñanza,

sin embargo, hubo algunas respuesta diferentes, una en particular se refería a que una mejor opción era escuchar música, lo que para algunos funciona bien, para otros no, dicen que la imagen vale más que mil palabras, y así lo mencionan en algunas respuestas, pero no sería difícil pensar que la razón de estas respuestas tenga que ver con la percepción y estilo de aprendizaje de cada individuo y que unos muestren ser más visuales, auditivos, etc. en sus estilos de aprendizaje, esto sería buen material para otra investigación.

Una siguiente pregunta arroja resultados que permiten identificar las características de la imagen en cuanto a su construcción como es la importancia del tamaño, color, y forma, viendo la tabla correspondiente se ubican diferentes respuestas y razones para ello (Figura 10):

5 ¿Es importante el tamaño, el color, la forma de las imágenes, esquemas o gráficas a utilizar? Sí, no, ¿porqué?

Grupo 1 - 17 encuestas	Grupo 2 - 23 encuestas	Grupo 3 – 10 encuestas
Permite diferencia puntos clave	Mayor claridad y sentido al tema	Facilita imaginar el problema
Más sencillo entender información (legibilidad)	Tamaño adecuado y uso de colores para identificación	Es más atractivo para dar mayor atención
Más llamativo más fácil de recordar	Atrae la atención, mejora la comprensión	No, es importante, siempre y cuando se entienda
Mayor claridad es igual a mayor asimilación, mejor comprensión de pequeños detalles	Más fácil de distinguir la información, el color permite más atención	Lo importante es la claridad y sea explícito el maestro
Sin adornos, claro y preciso, no abusar de los elementos	Permite mejor identificación y recordar mejor	No, la explicación es lo importante
El color permite diferenciar	Solo el tamaño para ver bien	Da más contraste y atractivo para captar atención
Dan mayor importancia (resaltar)	Más grande y más colores mayor comprensión, más llamativo es igual a mayor atención	Lo importante es que sea legible y adecuado
Mayor vistosidad es mejor, evita confusiones	Las imagenes son más agradables a la vista	
Causan mayor impacto, más claridad	Más color es más fácil de distinguir	

Figura 10. Respuestas a la pregunta sobre la importancia del tamaño, color o forma de las imágenes, esquemas o gráficas utilizadas en los recursos educativos.

De igual forma se puede ver la cantidad de respuestas que se dieron a cada una de las características por parte de los alumnos en la gráfica (ANEXO E). Con respecto a las respuestas encontradas a esta pregunta se obtienen conceptos comunes por parte de los grupos encuestados, en donde podían seleccionar una o más opciones al respecto, y la mayoría así lo hizo, entendiendo con esto que no solo un factor es importante para ellos, identificando respuestas como que estas características son las que permiten diferenciar los puntos clave, dan mayor legibilidad, mayor claridad, resaltan la importancia de los elementos, ya que al manipularlos correctamente causan mayor impacto y atraen la atención, consiguiendo una mejor identificación de los elementos, resaltando el tamaño y color como elementos para llamar la atención y distinguir más fácilmente.

Cabe señalar que hubo otras respuestas que no consideraban estos factores como importantes, se referían al profesor como elemento clave y no como sea presentada la información, referían la importancia de la claridad del profesor para explicar en el proceso de enseñanza. Otro de los factores que se pueden considerar que tienen una incidencia en la presentación de las imágenes como apoyo en el proceso de enseñanza es el uso del sonido, y en el caso se preguntó si lo consideraban como un factor importante al acompañarlo con las imágenes, de la totalidad de encuestados se encontró que la mayoría no lo consideraba así (ANEXO F), que no es un factor importante al momento de presentar una imagen, y se observaron los siguientes conceptos en sus respuestas (Figura 11).

La mayoría de los alumnos que respondieron a la pregunta no piensan que el sonido es importante, principalmente porque lo consideran un elemento distractor, porque no tiene relevancia, porque no es necesario para interpretar las imágenes, porque lo visual es lo más importante, sin embargo hay quienes lo consideran como un factor importante al estar acompañando de imágenes, lo cual ayuda a recordar con más facilidad las imágenes, que apela a

la memoria auditiva, visual y digital (textual por el alumno), y otras respuestas que llamaron más la atención es que consideran al sonido como un apoyo importante si se refiere al sonido como la voz del profesor, es decir si es voz explicando la imagen, como un tutorial, y esto coincide con las respuestas anteriores donde mencionan que el video es una herramienta más que sería de mucha utilidad.

6 ¿Consideras que el sonido acompañando a las imágenes sería un factor importante?
Sí, no, ¿porqué?

No es importante, es distractor	No es necesario, no mejora el aprendizaje	No, es solo distractor
Depende más observar y analizar imágenes	No ayuda a la materia, la física es más visual que auditiva	No es necesario para interpretar imágenes
Más fácil recordar imágenes	Es solo un distractor	Depende del tema y la materia
No tiene sentido, no influye, no es relevante	Sí funciona dependiendo del tema, por ejemplo uso de una máquina	Sí, solo si es voz explicando el proceso
Más importante lo visual	Sí, se trabaja la memoria auditiva, visual y digital	Sí, como apoyo a la imagen
Si es importante si aporta algo	Sí, es más entretenido y llama más la atención	Sí, explicando la imagen
Ayuda a relajar	Ayuda a guiarte a través de las imágenes	
Ayuda como complemento de la imagen	Da referencia de lo gráfico	
Sí, solo si es voz explicando la imagen	Permite relacionar sonido e imágenes, genera mayor atención	

Figura 11. Respuestas más comunes si consideran al sonido como factor importante que acompaña a las imágenes.

Se cuestiona al respecto de tamaño, color, forma, sonido como factores que impactan en el desarrollo de las imágenes que se utilizarían como apoyo en el proceso de enseñanza, ahora se preguntó, que otro factor o factores aparte de todos ellos lo consideran de importancia, en donde ahora se involucró al medio tecnológico como una herramienta. Se encontraron respuestas interesantes. (Figura 12)

7 ¿Que otros factores (color, forma, tamaño, medio tecnológico, etc.) consideras importante en las imágenes, esquemas o gráficas que te ayudarían a mejorar tu aprendizaje en la materia?

Possible reproducirlo y enviarlo por correo electrónico	Que sean interactivos	Uso de videos
Interactivo y que sea legible	uso de pizarrones inteligentes	Esquemas interactivos
Animado	Uso de animaciones e imagenes en 3D	Animación
Con símbolos que señalen los puntos clave	Videos interactivos	De buen tamaño y color visible
Ejercicios didácticos en computadora	Que el profesor dé la clase con gusto y los alumnos sean participativos	usar el color como diferenciador
Uso de video con explicaciones	Sean accesibles, fáciles de compartir y organizados	Acompañar la imagen con texto
La iluminación del salón y el horario de la clase	Que sean claros, breves y de sencilla explicación	El medio tecnológico
Que no sea solo el uso de texto	ninguno	
Calidad en la imagen, y que sea claro	De buen tamaño y uso de colores diferentes	
El medio tecnológico	El medio tecnológico	

Figura 12. Otros factores de importancia para el uso de imágenes, esquemas o gráficas.

Se encontraron conceptos interesantes al respecto como es la interacción, el uso del video, la calidad, que sean accesibles, animados, uso correcto del tamaño y del color, breves, claros y sencillos de comprender, pero la mayoría también mencionó algunos usos de herramientas tecnológicas que les ayudarían en el proceso de aprendizaje, como son los pizarrones inteligentes,

videos tutoriales, ejercicios didácticos en computadora, uso de animaciones e imágenes en 3D, todas estas respuestas coinciden y tienen un seguimiento con las respuestas que se han obtenido en pregunta anteriores, tienen una secuencia lógica de las características de los recursos y de los medios tecnológicos que consideran de utilidad.

Dentro de las respuestas cabe señalar que hubo algunas que llamaron la atención ya que, contrario a lo que la mayoría opinaba, no consideraban como factor importante a cualquiera de las ya mencionadas o a una herramienta tecnológica, en estas respuestas se encuentra que consideran de importancia a aquellos factores externos o de ambiente que rodean al proceso de enseñanza los que deben de ser importantes y cuidadosos para también conseguir un efectivo aprendizaje, por ejemplo, se menciona a la iluminación del salón de clase, al horario en que es impartida la clase, a la manera en que el profesor imparte la clase, refiriéndose con ello a que sea impartida con gusto y con emoción, es decir la actitud del profesor, y por consiguiente que se logre que los alumnos sean más participativos durante la clase. Cabe mencionar que en solo una de todas las encuestas se mencionó al uso de texto para acompañar las imágenes.

Los alumnos encuestados tienen conocimiento y han trabajado con el uso de recursos de aprendizaje mediante una plataforma educativa, para el caso *Blackboard*, y se les preguntó al respecto de si el uso de elementos multimedia dentro de una plataforma educativa era factor importante para mejorar su aprendizaje y de qué forma consideran que debía ser presentada esta información, y se mencionan los recursos más utilizados como el video, la animación, el audio, y los *slides* o filminas, la mayoría en concordancia con las anteriores respuestas menciona al video como lo más importante y que más ayuda aportaría al proceso de aprendizaje. (ANEXO G).

En complemento a ello nuestro siguiente cuestionamiento es respecto a cómo consideran que debía ser presentado este material en una plataforma educativa, y en las respuestas se encuentra una similitud con las que ya se mencionaron (Figura 13), con respecto al uso del video

como medio más importante pero con la característica de que sean de tipo tutorial, claros y concretos, de fácil acceso, paso a paso y ordenados por temas o por actividades, el uso de *slides*, animaciones o uso de imágenes en 3D, no fue tan comentado como los videos, una de las características que se señalan en una de las respuestas, fue que estos videos tutoriales fueran realizados para poder reproducirlos en dispositivos móviles, pensando en poder verlos cuantas veces sea necesario sin importar donde te encuentres.

9 ¿De qué manera consideras que deberían de ser representados estos materiales en plataforma para mejorar tu aprendizaje?

Grupo 1 - 17 encuestas	Grupo 2 - 23 encuestas	Grupo 3 – 10 encuestas
Uso de videos	Materiales descargables en línea	Videos tutoriales
Slides	Con un temario, claros y concisos	En forma de presentaciones
Animaciones	Animaciones	Animaciones
uso de 3D	Fácil acceso	Para dispositivos móviles
Videos tutoriales	Videos divididos por tema	
Videos con imagen y explicación oral	Explicaciones en video paso a paso	
En forma de presentaciones y videos	En forma de documentos	
Deben ser claros, concretos, sin rodeos, en orden y claros	Bien organizados y en secuencia	
De poco peso para evitar lentitud al descargarlos		

Figura 13. Forma de cómo consideran que deberían ser representados los materiales en una plataforma para mejorar tu aprendizaje.

Como última sección del cuestionario se realizó una pregunta abierta con respecto a comentarios adicionales, no todos los alumnos la contestaron y de quienes lo hicieron se obtuvieron los siguientes comentarios que ayudaron a confirmar lo que se encontró en común en las respuestas a las preguntas del cuestionario:

- Enviar videos de cómo resolver los problemas con explicación para facilitar la solución de dudas. Dando sugerencia de uso de la herramienta *educreations*.
- Uso de aplicaciones interactivas y simuladores, juegos.
- Uso de pizarrones inteligentes.
- Colocar material adicional al tema.
- Explicación paso a paso y minuciosamente, no de golpe, usar imágenes menos tediosas al hacer la tarea.
- Uso de videos y dispositivos móviles.
- Usar plataforma educativa para mejor comprensión en el estudio individual.
- Clases más personalizadas
- Uso de materiales didácticos.

5. Conclusiones

La elaboración de materiales educativos para el aprendizaje por parte de los profesores requiere de una correcta planeación, con la finalidad de poder causar impacto en los alumnos, en su aprendizaje y en la forma de hacer llegar el conocimiento a los alumnos.

Los profesores cada vez cuentan con más y mejores herramientas como auxiliares educativos que van a permitir facilitar el proceso de enseñanza, y salir de un modelo educativo tradicional, los profesores deben conocer la mejor forma de usar las herramientas tecnológicas con las que se cuente, y conseguir beneficios en la impartición del conocimiento, así como las características de cómo utilizar las imágenes como apoyo en la enseñanza y que generen un impacto en el aprendizaje.

5.1. Principales hallazgos

De acuerdo con el análisis de las respuestas que se obtuvieron en las encuestas, se encuentra que en su totalidad los alumnos sí consideran que el utilizar imágenes puede ayudar a la comprensión de la materia (ANEXO C), sí existe un impacto del uso de la imagen en el aprendizaje, pero a partir de esta respuesta afirmativa se busca saber qué características deben de tener los recursos pedagógicos presentados, con el uso de la imagen, para apoyar el aprendizaje, características del tipo de imágenes y la mejor forma de utilizarlas, pero ello tiene que ver con los fines educativos y el tema que el profesor da a su alumnos, y eso nace desde una planeación, en cuanto a la física, tal vez las fotos artísticas, obras de arte, no sean la mejor forma de la imagen para utilizarlas como elementos de apoyo, pero sí lo son los esquemas o las gráficas, sin embargo los alumnos señalan que su uso también está determinado con los recursos tecnológicos con los que se cuenta hoy en día y eso es un factor importante a considerar por parte del profesor.

Las razones por las que los alumnos consideran que una imagen les puede ayudar a

mejorar en su aprendizaje son variadas, pero encontrando factores comunes se observa la tabla 2, donde se listan los siguientes conceptos:

Tabla 2.

Factores que consideran los alumnos para el uso de las imágenes.

Diseño	Factores
Que las imágenes sean claras y precisas sin abuso de elementos.	Las imágenes ayudan a dar mayor referencia del tema y son más fáciles de recordar.
El uso correcto del color permite diferenciar los elementos, captar su atención, y resaltar los puntos importantes.	Las imágenes ayudan a la mejor comprensión y relación con la teoría.
Que sean vistosas y llamativas	Más fácil seguir lo que ves con lo que te dicen.
Que sean de tamaño adecuado para poder apreciarlo en su totalidad	Más fácil recordar imágenes que números, más enriquecedor que solo usar texto.
Uso de texto legible (legibilidad)	El uso de la imagen permite la asociación de conceptos y mejor relación de término.

Con ello se da cuenta de que debe existir un orden y una forma de presentación de las imágenes para que puedan ser apreciadas con claridad por los alumnos y se cumpla con su objetivo y no que ello sea un obstáculo, factor importante también la elección de la herramienta tecnológica. Estos conceptos no pueden definir lo que dice Richard Mayer acerca de que las personas aprenden mejor de palabras e imágenes que solo de palabras. (Rodríguez, 2008) y que la información que recién se aprende no se es capaz de relacionarla con aquella información que previamente se obtuvo, se tiene así un aprendizaje significativo (Latapie, 2007), a eso refieren los

alumnos cuando hablan de poder relacionar mejor los términos y asociar los conceptos, plantea que hay dos propósitos principales en el aprendizaje: recordar y entender. En donde recordar es una habilidad, de reconocer y reproducir el material que recién se presentó, la retención de la información. Y el entender lo refiere a la habilidad de utilizar el material recién presentado en situaciones nuevas, lo que llama transferencia de la información.

En el caso del uso de las imágenes emplean el uso de esquemas o gráficas para reforzar el aprendizaje, o si consideraban alguna otra que fuera de utilidad, la mayoría eligió el uso de imágenes por encima de los esquemas o las gráficas, pero también señalaron alternativas a ellas y que tienen una estrecha relación con el uso de un medio tecnológico, sin descartar el uso de las imágenes, gráficas o esquemas, pero sí integrándolas y adaptándolas a la herramienta tecnológica. (Tabla 3).

Tabla 3.
Que es de mayor utilidad para reforzar el aprendizaje y porqué.

Forma	Razones
Imágenes, esquemas y gráficas	Más fácil de recordar y relacionar los términos
Experimentos	Mejor apreciación y panorama del problema
Animaciones	Los esquemas pueden ser aplicados a un sinnúmero de situaciones y permiten mejor organización de la información.
Uso de tercera dimensión y de pizarrones inteligentes	
Videos	Ayudan a ilustrar los modelos teóricos.

Los conceptos extraídos de las respuestas, tienen relación con el principio de contigüidad temporal, el concepto dice que los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y las imágenes son presentadas simultáneamente y no sucesivamente, y ello tiene consecuencia en

forma de presentar la información a los alumnos. También es importante saber de qué forma deben de ser elaboradas las gráficas o esquemas que se utilizan para el proceso de enseñanza, en las respuestas a la encuesta se listan los siguientes conceptos que dan los alumnos de porqué son importantes estos factores a utilizar en las imágenes, esquemas o gráficas. (Tabla 4)

Tabla 4.

Conceptos sobre las características de color, forma y tamaño en el uso de las imágenes, esquemas o gráficas.

Tamaño	Color	Forma
Claridad para mayor y mejor comprensión, causa mayor impacto y facilidad para distinguir.	Resaltar los puntos importantes para mejor identificación, atractivo y llama la atención.	Mayor atractivo y sin abuso de elementos

Cabe mencionar que se obtuvieron respuestas interesantes que iban en contra de la tendencia, respuestas donde se mencionó que ninguno de estos factores era importante, y que solo importaba la explicación del profesor, es decir el aspecto verbal, no el visual, otra de las respuestas, es que ninguno importaba siempre y cuando se entendiera el recurso, aunque siendo precisos, para que sea legible el recurso debe de tomarse en cuenta al menos uno de estos factores.

Tomando en cuenta otro factor que involucra a los estilos de aprendizaje, el enfoque está encaminado a un sentido visual, pero se obtuvieron respuestas interesantes al involucrar el elemento del sonido en los recursos, si lo consideraban factor importante, las respuestas que dieron son interesantes, indicaban que el uso del sonido está en cercana relación con el recurso tecnológico, y que los alumnos consideran como sonido a una explicación verbal, y en ese

sentido, tienen una fuerte inclinación a su uso. (Tabla 5)

Tabla 5.

Razones porque el sonido es un factor importante.

Si es importante	No es importante
Ayuda a guiarte a través del proceso, explicando la imagen y apoyándola.	Porque la física es más visual que auditiva
Se trabaja la memoria auditiva	Es un elemento distractor
Permite mejorar la relación con las imágenes, sobre todo en explicaciones técnicas que tengan que ver con equipos industriales, herramientas, máquinas, etc.	Porque no influye ni tiene relevancia para la explicación.
Solo si el sonido es la voz explicando el proceso.	No es necesario para interpretar imágenes.
Ayuda a relajar	

A la pregunta sobre si otros factores aparte de los ya mencionados ayudarían en su proceso de aprendizaje, se observó una reiterada mención del medio tecnológico, ahora los alumnos prefieren y consideran que el uso de dispositivos tecnológicos les ayudaría mucho, las nuevas tecnologías de comunicación, el uso de dispositivos móviles, como son los videos a manera de tutoriales, enviados por correo electrónico o por medio de una plataforma educativa que sean posibles reproducirlos una y otra vez, el uso de pizarrones inteligentes que permiten la interacción, y la animación de elementos, o uso de imágenes en tercera dimensión, el trabajar con recursos didácticos en computadora, resaltando el factor de interacción y de práctica, e incluso señalaron factores externos o ambientales como es la iluminación del área de estudio o espacio de

aprendizaje, los horarios en que se imparte la clase, y el gusto y motivación por parte del profesor para dar el conocimiento, y que los compañeros de clase sean participativos. De todas las respuestas que dieron los encuestados cabe resaltar que solo uno identificó como factor importante para el uso de las imágenes, esquemas o gráficas, el hecho de que sean acompañadas con texto, y eso es interesante tomando en cuenta uno de los principios de Mayer, para interpretar y entender el discurso visual y verbal (imágenes y palabras) se construye una representación mental en la memoria de trabajo, a partir de la interacción entre representaciones internas y externas se desarrolla un proceso interpretativo de naturaleza estratégica. (Rita, 2004)

Se realizaron al respecto del uso de una plataforma educativa mencionando a *Blackboard* como un ejemplo de ello, ya que los alumnos encuestados están familiarizados con su uso, y de qué forma consideraban que los recursos de aprendizaje debían ser presentados dentro de la plataforma. En las respuestas se observó una predominancia al respecto del uso del video y de la animación, por arriba de recursos exclusivamente de audio y los archivos en forma de filminas o *slides*. Dentro de las características que daban en sus respuestas al respecto de los recursos, se menciona que los videos fueran tutoriales, que dentro de la plataforma fueran de poco peso para evitar dificultades o lentitud en cuanto a su reproducción o a su descarga, que fueran de fácil acceso, organizados y clasificados, y que incluso se permitiera que estuvieran disponibles para ser reproducidos o consultados en dispositivos móviles, como tabletas, o teléfonos inteligentes. Es posible decir que corrobora los principios multimedia:

- Principio de modalidad: Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras son presentadas en un mensaje multimedia que en un texto impreso.
- Principio de redundancia: Los estudiantes aprenden mejor de animación y narración que de animación, narración y texto.
- Principio de diferencias individuales: El uso de efectos es fuerte para aprendices básicos

que experimentados, y para aprendices altamente espaciales y que ha bajo espaciales.

En resumen se puede identificar que los alumnos consideran al uso de las imágenes como un factor importante y que ayuda en su proceso de aprendizaje, por lo tanto los profesores deben tomar con seriedad la forma de uso de los apoyos gráficos, ya sea desde dibujarlos en un pizarrón, proyectándolos desde una computadora, o en formas interactivas o en video mediante una plataforma tecnológica o descargables en dispositivos móviles. Los alumnos consideran al factor tecnológico como parte importante y que impacta en su aprendizaje, los profesores deben de tener una capacitación específica que permite tener un mejor sentido visual acorde a los recursos tecnológicos con los que se cuenta para facilitar el proceso de enseñanza.

Se debe ser consciente en la elección de las imágenes, en cuanto a su forma y los medios en que se va a utilizar, todo en base a una planeación y de acuerdo a los objetivos educativos planteados, incluso buscar medios alternativos de presentación de aquellas imágenes ya utilizadas o preexistentes, como pueden ser animaciones o simulaciones, siempre y cuando puedan aportar al proceso y en base a los objetivos educativos, bajo ciertas condiciones, y en este aspecto es importante resaltar que es necesario que el profesor tenga las habilidades y capacidades formativas que le de la facilidad para aplicar la imagen en sus diferentes usos educativos, y sobre todo en el poder incorporar las nuevas tecnologías en una considerada sociedad de la información y de la comunicación, sabiendo que recursos utilizar, como libros, plataformas tecnológicas, objetos de aprendizaje, tomando en cuenta las habilidades y competencias de los alumnos para recibir el conocimiento.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo con la investigación es posible recomendar el uso del video dentro de una plataforma educativa como una forma de apoyo educativo para poder enseñar procesos y el desarrollo de ejercicios con fórmulas, esto permitirá que los alumnos puedan tener acceso al recurso cuantas veces lo requieran para reforzar el conocimiento, y provocando con ello una redundancia de la información que permitirá a los alumnos el poder recordar y tener presente de mejor forma la información.

Otra cuestión que influye en cuanto al aprendizaje en los alumnos es el lograr manipular de la mejor forma las características de las imágenes para poder causar un impacto, en aspectos como el tamaño y el color, como elementos principales, que permiten diferenciar los puntos claves del tema o de los ejercicios, y el color que de igual forma permite identificar lo importante de lo que no lo es, también hay que señalar la importancia que para algunos representan los factores externos para el aprendizaje, y la forma en que es llevado el conocimiento por parte del profesor hacia los alumnos, generar una empatía entre emisor y receptor.

5.3. Debilidades

Se encuentran debilidades en el estudio en cuanto a la profundización en los conceptos que dan en las respuestas y de las características que se encontraron para identificar los elementos importantes, en cuanto a tamaño y color, y sobre todo poder analizar a fondo porqué los alumnos consideran al video tan importante como herramienta educativa para el aprendizaje, estos factores pueden ser analizados y llevados a cuestionamientos en estudios posteriores, y la incidencia que tiene estos recursos dependiendo de los estilos de aprendizaje de cada participante.

Al realizar el análisis de las respuestas de los alumnos al cuestionario aplicado, se encuentra que los alumnos sí consideran que el uso de las imágenes en el proceso de enseñanza aprendizaje tiene un grado de incidencia en el aprendizaje de la materia, consideran que las

imágenes ayudan a una mejor y mayor comprensión de la materia, y les permite tener una mejor relación de ideas y conceptos, al momento de recordar la información. A partir de ello dieron respuesta a las características propias de la imagen que pueden ser utilizadas y manipuladas como el tamaño y el color, la forma de presentarlas ya sea imagen, esquema o gráfica o alguna otra forma de presentarla, y en qué medio tecnológico (una plataforma educativa, o un dispositivo tecnológico, por ejemplo). Todos estos factores dieron respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias de la imagen como mediadora de conocimiento con respecto al aprendizaje significativo en una materia que utiliza lenguaje simbólico?, como tal se observa que el conjunto de estos factores causará un impacto de acuerdo con la forma en que sean manejados y utilizados, todo partiendo de una correcta planeación de la forma en que se elaboren los recursos educativos para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Referencias

- Bravo, J.L. (1998). Los medios didácticos en la enseñanza universitaria. Madrid, España
- César, C., Carles, M. (eds.) (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender a enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Morata
- Cebrián, M. (1995). *Información audiovisual: concepto, técnica, expresión y aplicaciones*
Madrid: Síntesis
- Contreras, F. (2000). Nuevas fronteras de la infografía: análisis de la imagen por ordenador.
Sevilla, España: Mergablu: Universidad Católica San Antonio
- Coon, D. (2001). *Psicología educativa para la enseñanza eficaz*. Traducción de Jorge Humberto Romo, Buenos Aires: Thomson Learning, 2001.
- Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la Pedagogía*. Barcelona: Paidós.
- Dondis, D. A. (2004). *La sintaxis de la imagen: introducción al alfabeto visual*, Barcelona: G. Gili
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2009b). *Aprendiendo a escribir juntos: Multimodalidad, conocimiento y discurso*. Monterrey: Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO / Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ferrés, Joan. (2000). *Educación en una cultura del espectáculo*. Paidós: Barcelona, Pág.167 a 170
- Frascara, J. (1999). *El poder de la imagen*, Buenos Aires: Ediciones infinito

- García A. L. (2006). *La Educación a distancia: de la Teoría a la práctica*. Bases Conceptuales. Ariel. 1ª impresión. Cap. 1 (pp 11-41).
- García A. L. (2006). *La Educación a distancia: de la Teoría a la práctica*. Perspectiva Histórica. Ariel. 1ª impresión. Cap. 2 (pp 43-71).
- García A. L. (2006). *La educación a distancia: De la teoría a la práctica*. Barcelona, España: Ed. Ariel Educación. ISBN: 84-344-2637-4. Cap. 7 (pp. 169- 189) y Cap. 8 (pp. 191-213).
Ariel
- Gil, P. (2001). Los dispositivos clave de la formación electrónica. E-Formación. Cap. 7, Bilbao, 34p.
- Goleman, D. (2001). *La inteligencia emocional*. 27ed., Tr. De Elsa Mateo. México., Ed. Javier Vergara Editor
México., Ed. Javier Vergara Editor, 2001. 397 p.
- González-Pineda, J. A. [et. al.] (2002). *Estrategias de aprendizaje: Concepto, evaluación e intervención*, Madrid: Pirámide
- González, A. (2005). La Física en 2005 y el aprendizaje significativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. V. 37-3 4p. recuperado de:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1101Gonzalez.pdf>
- Hernández, P. (1991). *Psicología de la educación: corrientes actuales y teorías aplicadas*. México, D.F.: Trillas

Hernández, S. R, Fernández C.C, Baptista L.P., (2006). Metodología de la Investigación. México, Mcgraw-Hill.

Latapie, I. (2007). Acercamiento al aprendizaje multimedia [recurso electrónico] México: Universidad Simón Bolívar, 2007. 7-14 p. Anual, Año 6, Num. 6

Llorente, E. (1999). Imágenes en la enseñanza, *Revista Psicodidáctica*, número 9, universidad del país vasco, vitoria-gazteis, España. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/175/17500911.pdf>

López, J. E. (2010). Comunidades de prácticas de valor para el aprendizaje organizacional. En Burgos Aguilar, V. & A. Lozano Rodríguez (Comp.). Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Distrito Federal, México: Trillas.

Lozano, A. (2001). Estilos de aprendizaje y enseñanza: un panorama de la estilística educativa, México: Trillas: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Virtual

Mahncke, M. (2010). Enfoques de aprendizaje y de estudio de los estudiantes universitarios. Universitat Ramon Llull. FPCEEB – Psicología. Tesis Doctorales en Red. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/9274>

Marisca, E. (2010). Comprender a Marshall McLuhan. Recuperado de <http://www.mutaciones.pe/wp-content/uploads/2011/03/Comprender-a-Marshall-McLuhan.pdf>

Martin, M, Piñuel, J., Gracia, J., Arias, M. (1982). Teoría de la comunicación, I epistemología y

análisis de la referencia, *cuadernos de la comunicación*, Vol. VIII, 2ª ed., Madrid, España

Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/132353169/Teoria-de-la-Comunicacion-martin-serrano>

Martin M, (2010) Concepción de Comunicación según Manuel Martín Serrano, Scribd, recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/33954053/Concepcion-de-comunicacion-segun-Manuel-Martin>

Mayer, R. 1947-(2001). *Multimedia Learning*. Cambridge, UK: Cambridge University.

Mayer, R. y Moreno, R. (1998). *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: implications for design principles*.

Moles, A. (1991). *La imagen: comunicación funcional*. México: Trillas

Mortera, F. J. (2007). El aprendizaje híbrido o combinado (*Blended Learning*): Acompañamiento tecnológico en las aulas del siglo XXI. En A. Lozano Rodríguez, & J. V. Burgos Aguilar, *Tecnología Educativa en un Modelo de Educación a Distancia Centrado en la Persona* (págs. 125-156). México: Limusa.

Peláez, A. (2002). *La imagen y sus funciones en los ambientes virtuales de aprendizaje*. Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana. V-1 6pp, recuperado de <http://eav.upb.edu.co/banco/sites/default/files/files/funciondelaimagenenEAV.pdf>

Peláez, A. (2007). *Imagen: Mediación semiótica pertinente en el desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana. V-1 47pp, recuperado de

<http://eav.upb.edu.co/banco/sites/default/files/files/imageneneldesarrollodeprocesos.pdf>

Perales, J. F., (2008). La Imagen en la Enseñanza de las Ciencias: Algunos Resultados de Investigación en la Universidad de Granada, España, *Revista Formación Universitaria* vol. 1(4) 13-22 Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v1n4/art03.pdf>

Perales, J. F. (2006). Uso y abuso de la imagen en la enseñanza de las ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*, V. 24 n. 1 (2006) Recuperado de:
<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v24n1p13.pdf>

Pérez, G. (2001). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*, Madrid: La Muralla, 2000, 3ª edición

Rita, M. (2002). El uso de las imágenes en textos de física para la enseñanza secundaria y universitaria, *Investigações em Ensino de Ciências – V7(2)*, pp. 127-154 Recuperado de http://www.cienciamao.usp.br/dados/ienci/_elusodeimágenesentextosd.artigoCompleto.pdf

Rita, M. (2004). Las imágenes en los textos de física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil, Vol. 21, No. 1 recuperado de: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/21-1/artpdf/a2.pdf>

Rodríguez, J. L. (1978). *Las funciones de la imagen en la enseñanza: semántica y didáctica*, Barcelona : Editorial G. Gili

Rodríguez S. S. y Chacón D. M., (2008). Bases teóricas y consideraciones prácticas en la elaboración de material multimedia para un curso de cálculo. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, Enero-abril, vol. 8. #1, San José, Costa Rica

- Romero, G.A. (2009). La nueva era de la enseñanza: una imagen vale más que mil palabras. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*. Junio vol. 19 Granada, España recuperado de http://www.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_19/GUSTAVO-ADOLFO_ROMERO_BAREA02.pdf
- Santos, M. A. (1998). *Imagen y Educación*, Buenos Aires Argentina: Magisterio del Río de la Plata
- Schunk, H. (1997). *Teorías del aprendizaje*; traducción, José Francisco Javier Dávila Martínez. México, D. F.: Pearson Educación
- Sutton, S.A. (1999). Distance Education: The emerging fourth generation. ERIC. Clearinghouse on information and Technology, 20, 2
- Taylor, J. C. (1995). Distance education technologies: The fourth generation, *Australian Journal of Technology*, 11(2), 1-7
- Taylor, J.C. (1999). Distance Education: the Fifth generation. XIX World Conference on Open Learning and Distance Education, Vienna Austria, ICDE 1999
- Zunzunegui, S. (1995). *Pensar la imagen*, Madrid: Catedra/Universidad del País Vasco

Anexos

ANEXO A.- Cuestionario a los alumnos

Cuestionario

A continuación se presenta una serie de preguntas, favor de contestar de la manera más clara y sencilla el siguiente cuestionario, la información obtenida del presente cuestionario es anónima y los comentarios serán confidenciales con fines educativos y de investigación.

1.- ¿Consideras que utilizar imágenes puede ayudar a comprender mejor la materia? Sí, No.

2.- ¿Por qué consideras que la imagen te ayuda a mejorar tu aprendizaje en la materia? Explica brevemente.

3.- ¿Consideras que ayuda a tu aprendizaje, al reforzar durante la explicación con el uso de imágenes, esquemas o gráficas, etc.? Sí, No, ¿por qué?

4.- ¿Qué consideras que sería de mayor utilidad en la materia para poder reforzar el aprendizaje? imágenes, esquemas o gráficas u otro. Explica brevemente porqué.

5.- ¿Es importante el tamaño, el color, la forma de las imágenes, esquemas o gráficas a utilizar? Sí, No. ¿Por qué?

6.- ¿Consideras que el sonido acompañando a las imágenes sería un factor importante? Sí, No, ¿por qué?

7.- ¿Que otros factores (color, forma, tamaño, medio tecnológico, etc.) consideras importante en las imágenes, esquemas o gráficas que te ayudarían a mejorar tu aprendizaje en la materia?

8.- ¿Consideras que mejoraría tu aprendizaje al utilizar imágenes, esquemas o gráficas, con el uso de elementos multimedia, dentro de una plataforma educativa (Blackboard) Selecciona uno o más.

Video_____ Animación_____ Audio_____

Presentación (Slides) _____ Otro_____

9.- ¿De qué manera consideras que deberían de ser presentados estos materiales en plataforma para mejorar tu aprendizaje?

Comentarios adicionales o sugerencias:

ANEXO B.- Formato de registro de observación

Registro de observación

Fecha: _____

Salón: _____

Materia: _____

Número de alumnos: _____

Equipo en la sala: _____

Materiales o recursos utilizados: _____

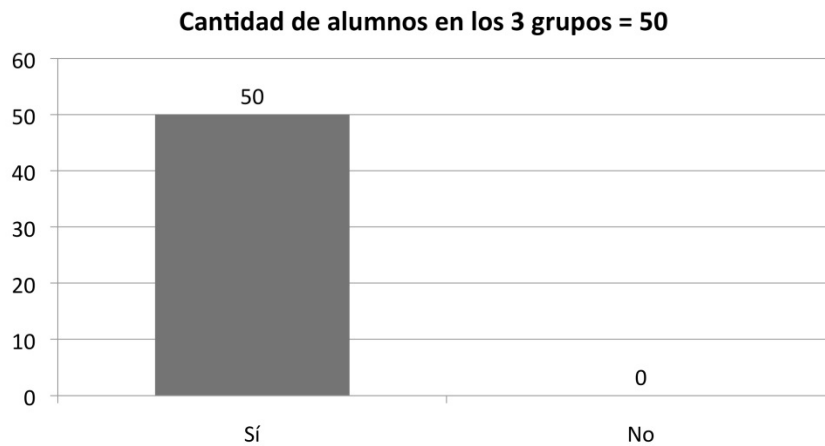
Descripción de la actividad: _____

Observaciones (comportamiento del grupo): _____

Observaciones generales: _____

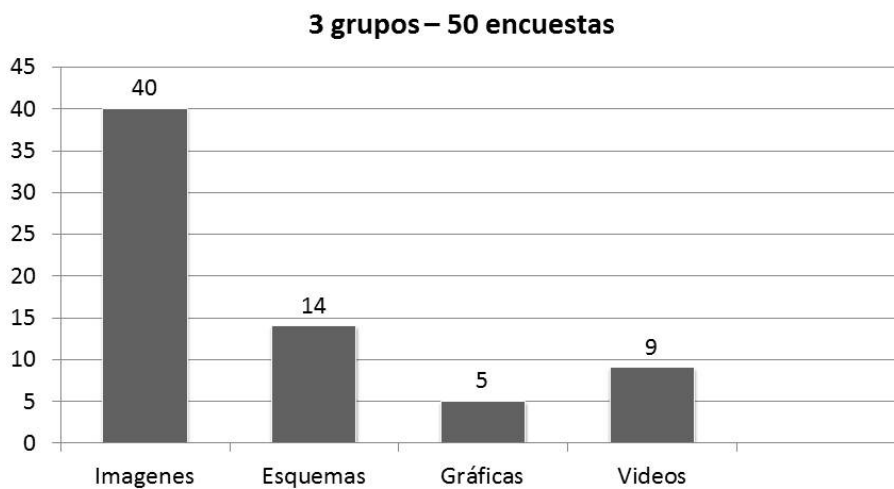
ANEXO C

1 ¿Consideras que utilizar imágenes puede ayudar a comprender mejor la materia?



ANEXO D

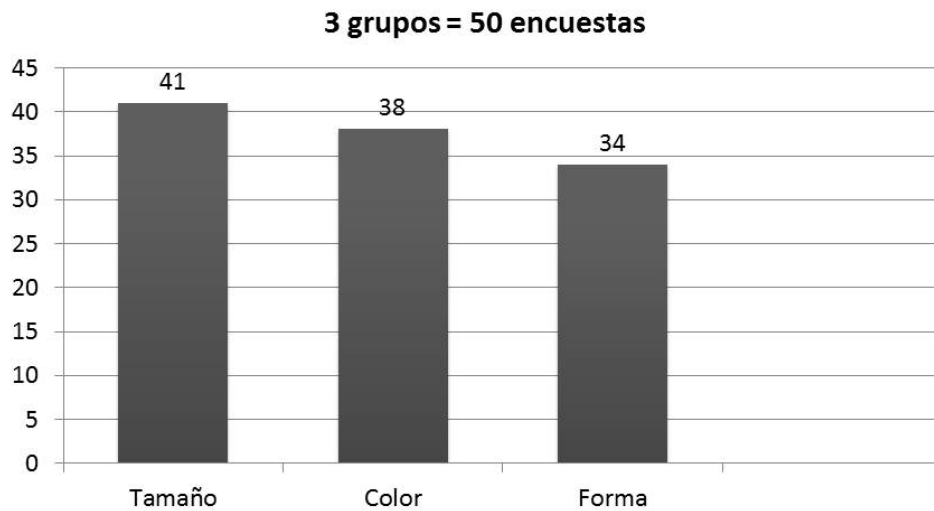
4 ¿Que consideras que sería de mayor utilidad en la materia para poder reforzar el aprendizaje? Imágenes, esquemas o gráficas, u otro? Explica brevemente porqué.



* En las respuestas algunos seleccionaron dos o más opciones.

ANEXO E

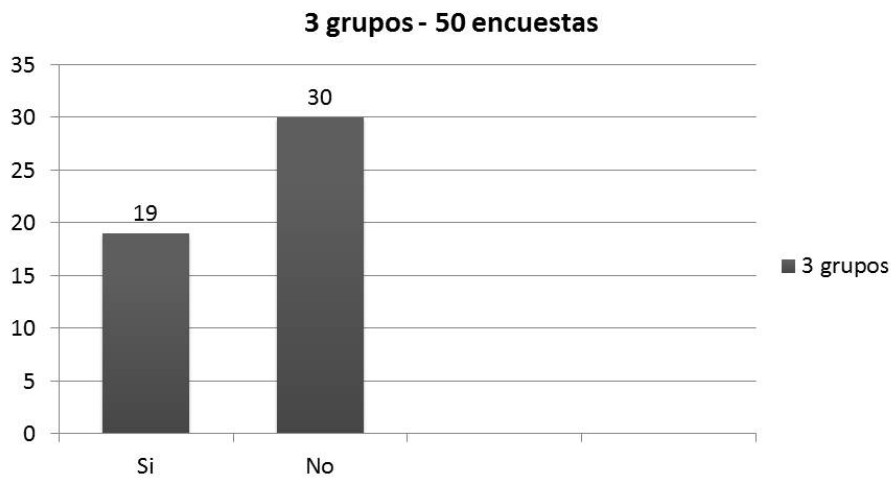
5 ¿Es importante el tamaño, el color, la forma de las imágenes, esquemas o gráficas a utilizar? Sí, no, ¿porqué?



* Las veces que fue seleccionada afirmativamente una opción

ANEXO F

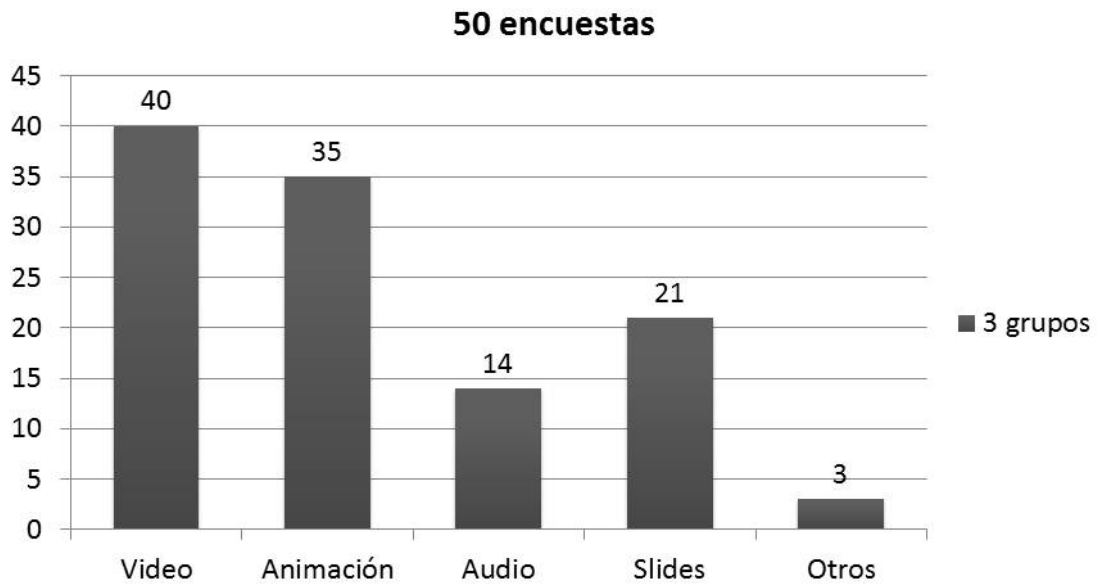
6 ¿Consideras que el sonido acompañando a las imágenes sería un factor importante? Sí, no, ¿porqué?



* Una encuesta no respondió la pregunta

ANEXO G

8 ¿Consideras que mejoraría tu aprendizaje al utilizar imágenes, esquemas o gráficas, con el uso de elementos multimedia, dentro de una plataforma educativa(Blackboard)?
Selecciona uno o más



* En las respuestas fue posible seleccionar una o más opciones.

ANEXO H

Permiso para la investigación.



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY**

México D.F. a 6 de febrero de 2013

A quien corresponda:

Por medio de la presente doy permiso para que Juan Gerardo Rivas Montero esté presente en las clases de Física del 11 al 22 de febrero de 2013 haciendo las observaciones y anotaciones pertinentes para su trabajo de tesis. También le autorizo a utilizar unos minutos de la clase para que los alumnos contesten sus cuestionarios.

Sin más por el momento, queda de usted,

Atentamente

Dra. Rosa María Guadalupe García Castelán
Profesora de Planta
Departamento de Física y Matemáticas
Escuela de Diseño, Ingeniería y Arquitectura
Campus Ciudad de México

Campus Ciudad de México
Calle del Puente 222, Col. Ejidos de Huipulco
14380 Tlalpan, México D.F. México
Tel: (52/55) 5483 2020 Fax: (52/55) 5673 2500

Curriculum Vitae

Juan Gerardo Rivas Montero

Correo electrónico: jgerardorivas@gmail.com

Originario de la Ciudad de México, Juan Gerardo Rivas Montero realizó estudios profesionales en Diseño Gráfico (Escuela Nacional de Artes Plásticas, UNAM).

Aspira al grado de maestro en tecnología educativa con la investigación titulada El impacto en el aprendizaje significativo de la imagen como mediadora del conocimiento en la materia de Física.

Su experiencia de trabajo ha girado alrededor del campo de la producción audiovisual, específicamente en el diseño gráfico para el área educativa presencial y a distancia. Asimismo ha participado en el desarrollo, equipamiento y operación de salas de videoconferencia, y en la transmisión de clases a distancia, tanto en el área operativa como en la elaboración de recursos educativos. Se ha desempeñado como Freelance para instituciones como el Fondo de Cultura Económica, El Tecnológico de Monterrey, Comercializadora los Agaves (Tequila Don Alejo), entre otras, así como en el diseño de páginas Web para pequeñas y medianas empresas.

Como Diseñador Gráfico en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, desarrolla diversos proyectos audiovisuales para las producciones educativas que se llevan a cabo por el departamento de producción audiovisual, en proyectos de edición de audio y video, y de producción educativa en general. La permanente capacitación es base para el desarrollo profesional en su área de conocimiento y para el desempeño profesional.