



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**DESARROLLO DE RECOMENDACIONES OPERATIVAS DE AUDIOVISUALIZACIÓN  
PARA EL DESARROLLO DE MATERIAL DIGITAL QUE SE OCUPE EN LA  
ENSEÑANZA A MÉDICOS EN AULAS**

Propuesta teórica que apoye la enseñanza a médicos de la especialidad de  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Ciudad de México

Rodrigo Manuel Palomera Briseño

Trabajo terminal para optar por el

**Diploma de Especialización en Diseño**

Opción Nuevas Tecnologías

Miembros del Jurado:

Dr. José Gustavo Iván Garmendia Ramírez

Mtro. Pablo Daniel López Álvarez

Mtro. Carlos Angulo Álvarez

México D.F.

Abril 2012

*A mi madre.*

*Aunque no siempre estuviste ahí*

*sí estuviste presente.*

## Resumen

Este documento pretende aportar una serie de Recomendaciones Operativas de Audiovisualización que se ocupen como una guía en la generación de material digital que apoye la enseñanza a médicos en aulas. La enseñanza médica a especialistas de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en la Ciudad de México utiliza un formato de expositivo en el cual se formula una presentación visual o audiovisual con un programa de composición en el que las imágenes médicas son el principal material con el que se llevan a cabo las clases.

Los estudios médicos basados en imagen están enfocados en transmitir información visual dentro de las clases para ello se ocupan herramientas de la comunicación visual pero en ocasiones estas herramientas no son usadas de manera adecuada, si esto ocurre se puede realizar un manejo inadecuado de las imágenes propiciando mensajes visuales equivocados.

Con base en el análisis de las herramientas de la comunicación visual se podrán formular una serie de Recomendaciones Operativas de Audiovisualización que puedan ser los fundamentos lógicos operativos de un software que sirva para la creación de materiales digital que apoye la enseñanza a médicos en las aulas, posteriormente se pretende ejemplificar la evidencia operativa del proyecto con una animación que demuestre la posible implementación de las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización en una aplicación para tableta electrónica.

## Índice

Introducción.....	1
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Supuesto.....	5
Capítulo 1 La Comunicación	
1.1 El proceso de comunicación.....	6
1.2 La Comunicación Visual.....	8
1.3 El Mensaje Visual.....	10
1.4 La importancia de las Visualizaciones Científicas Estáticas y Dinámicas en el proceso de la comunicación visual.....	12
Capítulo 2 Recomendaciones Operativas de Audiovisualización en las clases teóricas a especialistas	
2.1 Las fases de las clases de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.....	15
2.2 Características de las Visualizaciones Científicas Estáticas y Dinámicas .....	17
2.3 La Fotografía Médica como Visualización Científica Estática.....	22
2.4 Las Visualizaciones Científicas Dinámicas en formato de Video.....	23
2.5 Las Visualizaciones Científicas Dinámicas en formato de Animación.....	24
2.6 Los textos de apoyo a las Visualizaciones Científicas.....	25
2.7 El audio en las Visualizaciones Científicas.....	28

## Capítulo 3 La Evidencia Operativa

3.1	La Enseñanza Creativa.....	31
3.2	El Software Propuesto.....	32
	Conclusiones.....	38
	Bibliografía.....	39
Anexos		
	Anexo 1: Entrevista al Dr. Armando Torres Fonseca, editor ejecutivo de la Revista Médica Quirúrgica del ISSSTE.....	40
	Anexo 2: Entrevista a la Dra. Vasthi Sarai Arenas Salazar, médico residente de la especialidad de imagenología diagnóstica y terapéutica.....	44
	Anexo 3: Video 1 iPad en la profesión Médica; uso de OsiriX Mobile, Universidad Kobe de Japón.	
	Anexo 4: Video 2 OsiriX Mobile y la cirugía.	

## Índice de figuras

Figura1 Las páginas de un archivo ocupado en una clase de Imagenología generado en PowerPoint, dicha herramienta permite la proyección en pantalla completa de los elementos incrustados en las páginas .....	17
Figura 2 Figura 2 Visualización Científica con una resolución menor a la requerida para una correcta presentación.....	20
Figura 3 Ejemplificación de las proporciones de dos imágenes diferentes con tamaños distintos dentro de un fondo de 768 x 1024 pixeles.....	21
Figura 4 El tamaño de la tipografía puede ser usado en un rango de 18 a 36 puntos ocupando una tipografía de uso regular .....	27
Tabla1 Cuadro comparativo entre computadora personal y tableta electrónica.....	17
Figura 5 Tomas de pantalla de la Aplicación OsiriX ejecutándose en iPad.....	35
Figura 6 Esquema de funciones del Software propuesto.....	37

## Introducción

En México los materiales multimedia están empezando a tomar un papel importante en el desarrollo de diversas técnicas de enseñanza como son las clases interactivas a alumnos de educación primaria o el entrenamiento con base en simulaciones digitales a pilotos comerciales y militares. Uno de los campos que ya ocupan materiales multimedia es la enseñanza a médicos especialistas, se ocupan diferentes tipos de archivos desde imágenes estáticas hasta el uso de archivos .DICOM que son formatos especiales de estudios médicos generados por equipo especializado.

En el transcurso de los estudios de especialidad los médicos realizan clases expositivas a otros colegas de diferentes años y jerarquías de la misma especialidad, lo más común en las clases de imagenología diagnóstica y terapéutica es el uso de material visual que abarca un 90% de lo expuesto en la clase; la alta calidad y la correcta presentación de las imágenes son algunos de los elementos indispensables en la enseñanza ya que posterior a la clase se procede con prácticas reales con pacientes, ésta es la fase donde los conocimientos adquiridos en clase se ponen a prueba.

Los conocimientos en el manejo de material digital no se les demandan a los estudiantes de medicina y tampoco a los médicos que imparten las clases, en consecuencia los médicos al encontrarse en un entorno en el que deben manipular material visual para una clase expositiva proceden a hacerlo bajo prácticas intuitivas o con base en consejos de otros médicos que ya pasaron por esa experiencia, gracias a esto se pueden encontrar algunos materiales audiovisuales con mensajes poco claros o ineficaces (peso excesivo en bits, imágenes carentes de resolución, una administración del color errónea entre otros aspectos); gracias a un mal mensaje visual que procede de la manipulación errónea de las imágenes expuestas se puede caer en errores de interpretación de los contenidos generando mensajes equivocados dejando de lado la información original que en verdad se desea exponer; esta acción no solo tiene repercusiones en la enseñanza sino que enviar un mensaje visual erróneo podrían repercutir de manera desfavorable en la práctica real con el paciente.

El presente proyecto se enfocará a generar Recomendaciones Operativas de Audiovisualización que estén sustentadas de manera teórica en el funcionamiento de las herramientas que nos otorga la comunicación visual y el mensaje visual. Una vez establecidas

estas Recomendaciones se pretende que sean el fundamento operativo y lógico del funcionamiento de un software de fácil manejo que ayude a formular material digital que se exponga en las clases de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. De esta forma se busca ayudar en la enseñanza a médicos especialistas promoviendo la generación de materiales más atractivos, de fácil creación y con normativas aplicadas para la correcta manipulación dichos contenidos, de esta forma se pretende ayudar en la práctica real de los médicos con los pacientes al generar una didáctica gráfica eficaz.

Con lo anterior se busca aportar a la comunidad del Diseño Gráfico una serie de Recomendaciones Operativas para el manejo de contenidos visuales y auditivos de una disciplina diferente; otra aportación (más enfocada en aspectos técnicos y de investigación) será la realización de una propuesta de software que tenga como herramienta principal para su desarrollo las nuevas tecnologías; este ejercicio fortalece la práctica del diseño ya que fomenta nuevas formas de abordar un proyecto de este tipo y fomenta la generación de conocimiento nuevo; la aportación a la comunidad médica será poner a su servicio un software complementario para la configuración de contenidos digitales, así el mensaje Audiovisual que se genere sea lo más claro y directo posible, como segunda aportación a la práctica médica es la optimización del tiempo al tener un software que ayude a desarrollar contenidos de manera más fácil y rápida; por supuesto se espera que estos puntos favorezcan la óptima interpretación de los mensajes Audiovisuales para que éste conocimiento también se vea reflejado de manera benéfica en la práctica real con los pacientes.



## Planteamiento del Problema

Hoy en día no existen Recomendaciones Operativas de Audiovisualización formalmente documentadas que se ocupen para fundamentar la creación de material Audiovisual hecho por médicos para sus clases teóricas a otros especialistas.

Una presentación audiovisual generada con base en Recomendaciones Operativas de Audiovisualización podrían servir para que un mensaje específico sea atendido y captado de manera adecuada por el receptor, un mensaje formulado para la enseñanza a médicos debe ser una herramienta de soporte transmitido de tal manera que sea entendido por completo en la clase y que posteriormente sea una herramienta de soporte para ejercer una práctica real con el paciente de modo que éste último se vea favorecido en su salud.

El momento en que un médico no cuenta con los conocimientos sólidos para realizar una representación audiovisual con la que necesita transmitir determinados mensajes el especialista buscará plasmar de manera gráfica e intuitiva conceptos, ideas u otros elementos para ocuparlos en las clases teóricas, al existir una práctica de este tipo en la generación de materiales la presentación expuesta no tiene fundamentos contundentes para que su función comunicadora tenga éxito.

## Objetivo General

El Objetivo General de este proyecto es desarrollar una serie de Recomendaciones Operativas de Audiovisualización que ayuden a través de un software en la generación de material digital enfocado a la enseñanza en las clases teóricas a médicos residentes de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en la Ciudad de México; dichas Recomendaciones estarán basadas en fundamentos teóricos de la comunicación visual y en algunos aspectos teóricos sobre el uso del audio.

## Objetivos Específicos

- Como primer punto se pretende estudiar el proceso de comunicación, dentro de éste marco teórico se analizará la transmisión y configuración de los mensajes.
- Dentro del marco teórico mencionado se menciona que la comunicación visual es el sistema de transmisión de mensajes que ocupa el lenguaje visual como soporte de sus contenidos. (Acaso, 2006), con el estudio del lenguaje visual se buscará desarrollar las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización.
- Posteriormente al investigar acerca del formato y las fases en las que se divide una clase teórica de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica se busca identificar en qué momentos de las clases teóricas se hacen presentes los contenidos digitales y estos datos tienen la función de aportar información del entorno en que se llevan a cabo las clases teóricas.
- Una vez investigados los puntos anteriores se generarán las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización las cuales se propone sean aplicables a través de un software que ayude en la creación de material digital hecho por médicos especialistas.
- Para concluir esta investigación se realizará una simulación ejemplificando el funcionamiento de un software que pretende demostrar el uso de las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización en la generación de material digital.

## Supuesto

¿Es posible que los fundamentos de la comunicación visual, del mensaje visual y del estudio del audio puedan fundamentar la realización de una serie de Recomendaciones Operativas de Audiovisualización que sean aplicadas en un software de fácil y rápido manejo? Y de ser así ¿este podría ayudar en la producción de material digital correctamente fundamentado que se ocupe en la enseñanza a médicos especialistas, favoreciendo de esta forma la práctica real con el paciente?

## Capítulo 1

### La Comunicación

## Capítulo 1

### La Comunicación

La comunicación al ser un elemento del individuo para expresar ideas y conceptos es una de las facultades más grandes que como especie caracterizan al ser humano; a diferencia de otros organismos los seres humanos han hecho de la comunicación un elemento complejo que se presenta en diferentes formatos y modalidades dándole la capacidad de expresar ideas complejas soportadas por nuevas herramientas tecnológicas que construyen tipos nuevos de mensajes, dichos elementos son más amplios en su contenido y de mayor impacto.

El presente capítulo trata del estudio de las teorías de configuración gráfica, con las cuales se pretende realizar la construcción de un mensaje visual que sea complementario para una determinada necesidad y que este sustentado en las nuevas tecnologías.

#### 1.1 El proceso de comunicación

La Real Academia de la lengua española<sup>1</sup> define a la comunicación como la transmisión de señales mediante un código común del emisor al receptor; sin embargo este sencillo concepto no es suficiente para definir en su totalidad al proceso de comunicación en el cual están implícitos diversos factores; Rollié y Branda (2004, p.29) dividen el proceso de comunicación de la siguiente manera:

Emisor: El emisor es quién elabora y formula el mensaje.

Mensaje: El mensaje es lo que se presenta a los sentidos, su organización responde a un determinado código. El mensaje aparece como un momento fundamental del proceso de comunicación, en él se expresa la intencionalidad del emisor, además sobre él se ejerce en primera instancia la lectura del receptor, la interpretación.

Código: Entendemos por código las reglas de elaboración y combinación de los elementos de un mensaje, reglas que deben ser conocidas tanto por el emisor como por el receptor (sistema socialmente instituido).

Referente: El referente es el tema del mensaje, aquello a lo cual el mensaje alude.

---

<sup>1</sup> Real academia de la Lengua Española (2011). En Definición de Comunicación. Recuperado de [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=comunicaci%C3%B3n](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=comunicaci%C3%B3n)

Contexto: El marco de referencia constituye el conjunto de las circunstancias mediatas e inmediatas que permiten la interpretación del mensaje. Existen numerosos marcos de referencias que inciden en la elaboración y en la comprensión de los mensajes (diferentes culturas, diferentes circunstancias en una misma cultura, etc.).

Medios: Los medios constituyen los elementos materiales que sirven para difundir y para poner en circulación los mensajes. Los medios influyen en la conformación de los mensajes, les imponen ciertos condicionamientos que es necesario conocer, sobre todo en relación a las posibilidades de producción y recepción.

Receptor: Entendemos por receptor al individuo, grupo o institución que interpreta un determinado mensaje desde su respectivo marco de referencia y mediante un conocimiento del código utilizado.

La información anterior dice que el proceso de comunicación es un fenómeno en el cual sus elementos trabajan en conjunto para generar la transmisión de un mensaje; Joan Costa (1998, p.87) profundiza en el proceso de la comunicación y para él la parte más importante de este proceso es el receptor:

... si bien las estrategias visuales para transferir informaciones son muy variables, siempre se fundamentan en tres criterios que giran alrededor del individuo receptor. Estos criterios se basan en el principio de la comunicación, según el cual - no importa repetirlo - lo más importante del proceso no es el emisor, el mensaje, el diseñador ni el medio, sino el receptor humano.

Los criterios de Joan Costa que recaen en el receptor son:

- Su capacidad de atención disponible
- La duración de la transferencia del mensaje
- El nivel cultural de base del destinatario

Costa dice que estos tres criterios siempre estarán interrelacionados, que no son independientes y que uno siempre propiciará el origen del siguiente, para el autor estos puntos recaen en el receptor y que sólo por él se realiza el proceso de comunicación completo:

- Ya hemos hablado de la atención y de la calidad de la atención, y de cómo esta culmina en interés. La capacidad de atención disponible por el receptor ante un mensaje depende del interés que sienta por éste, pero también de las interrelaciones entre los tres criterios.

- Cuanto más complejo o más imprevisible es el mensaje... más atención se requiere de su destinatario: el descifrado es más lento. Y esto determina la duración de la transferencia, que es, de hecho, una inversión de una parte del presupuesto-tiempo del individuo.
- El nivel cultural de base es un punto de partida que, ligado a la capacidad de atención que suscita el mensaje, o, correlativamente, del grado de interés que el individuo proyecta hacia él, determinan en gran medida el tiempo que va a necesitar – o hasta qué punto se lo va a dedicar en función de la claridad de la información o de la dificultad de su descifrado.

Para Costa el receptor es a quien llega el mensaje (soportado por la atención) y se codifica en mayor o menor medida por el grado de complejidad que el mensaje tenga; la fase final del proceso es cuando el nivel cultural del receptor aporta elementos para descifrar el mensaje.

## 1.2 La Comunicación Visual

María Acaso (2006, p.24) dice que las ciencias de la comunicación y la semiótica estudian tres diferentes sistemas de transmisión de mensajes:

- La comunicación verbal
- La comunicación escrita
- La comunicación visual

La autora fundamenta su teoría de la comunicación visual con lo siguiente:

La comunicación visual se diferencia de las demás en dos aspectos. En primer lugar, el sentido que se utiliza para captar la información es la vista. En este punto, la comunicación visual difiere de la comunicación verbal pero funciona igual que la comunicación escrita, aunque lo que verdaderamente las diferencia es que el código que transmite la información es distinto: el lenguaje visual.

La segunda teoría que se mencionará referente a la comunicación visual es la propuesta por Bruno Munari (2005, p.79) y dice lo siguiente:

La comunicación visual es prácticamente todo lo que ven nuestros ojos, desde una planta hasta las nubes que se mueven en el cielo. Cada una de estas imágenes tiene un valor distinto, según el contexto en el que están insertadas.

Munari comenta que la comunicación visual tiene varias formas de presentación, una de ellas es la comunicación casual, la explica como aquella forma de comunicar que no presenta ninguna intención, es decir todo lo que sucede de manera espontánea y que no tiene mensaje concreto dado por un emisor; el autor pone como ejemplo el movimiento de las ramas de un árbol a causa del viento y comenta que este tipo de fenómenos puede mandar una infinidad de mensajes, sin embargo esta acción no sucedió para darnos un mensaje concreto ni tampoco fue manipulada por un emisor para que sucediera; una comunicación casual puede ser interpretada libremente por el que la recibe.

Otra de las formas para la presentación de la comunicación visual es la que el autor llama comunicación intencional, ésta persigue un fin específico (que también está delimitado por el contexto) y quiere dar un mensaje concreto, el autor pone de ejemplo el instante en que una persona ve un cartel, un espectacular, el periódico del día, el semáforo, etc. La comunicación visual intencional puede a su vez ser examinada bajo dos aspectos: el de la información estética y el de la información práctica.

Munari comenta que una información práctica no toma en cuenta la información estética sino la funcionalidad, esta puede verse aplicada en una señal de tránsito o un dibujo técnico, etc. Por información estética se entiende un mensaje que está estructurado por líneas armónicas que nos dan una forma adecuada y hace que el mensaje sea funcional y también agradable a la vista; también comenta que un mensaje que busque comunicar de forma integral debe ser funcional y estético al mismo tiempo.

Joan Costa (1998, p.14) dice que la comunicación visual es más un resultado que un origen; para entender esto primero se verá la definición de visualizar que el autor propone:

Visualizar es, pues, hacer visibles y comprensibles al ser humano aspectos y fenómenos de la realidad que no son accesibles al ojo, y muchos de ellos ni siquiera son de naturaleza visual... Visualizar, por tanto, no es un resultado implícito en el acto de ver... sino el trabajo del Visualista.

Con lo anterior Costa define al realizador de los productos visuales como aquella persona que formula el mensaje (un Visualista) y que adquiere una gran importancia en el proceso comunicativo ya que visualizar también es entender el mensaje por generar; para complementar lo anterior el autor dice:



La manera de hacer accesibles a los ojos y al entendimiento fenómenos inaprehensibles, y que de otro modo no serían ni siquiera imaginables, es transformarlos en “configuraciones graficas”. Así visualizar será una estrategia de comunicación visual, y más exactamente, el objetivo de una didáctica grafica que, al contrario de las imágenes, no se basa en la representación, sino en otros sistemas de lenguajes basados en abstracciones y simplificaciones.

Las abstracciones y simplificaciones que menciona el autor son parte de las herramientas del lenguaje visual de las cuales también hace uso el receptor para decodificar el contenido de los mensajes visuales.

Con la información de los tres autores anteriores se describe cómo es que sucede el proceso de comunicación visual, (cómo esta soportado y los fenómenos involucrados) sin embargo para efectos de este proyecto es necesario seleccionar solo las herramientas adecuadas para la generación de mensajes visuales que estarán enfocados a la enseñanza a médicos.

### 1.3 El Mensaje Visual

El lenguaje visual es un elemento importante en la generación y transmisión de los mensajes y sirve como elemento de soporte por el cual la comunicación visual funciona ya que genera un mensaje.

Joan Costa (1998, p.14) define a la visualización como un medio de ampliar el mundo visible, el mundo que conocemos como la realidad, al visualizar generamos y transmitimos conocimientos que en principio no están a nuestro alcance; ese es precisamente el ejercicio que realizan los alumnos de la especialidad en las aulas con los contenidos digitales. Esta acción según el autor es una acción mental selectiva que funciona por leyes de coherencia y es el vector del movimiento articulatorio-discursivo, todo este proceso formula un fenómeno llamado didáctica gráfica la cual tiene como objetivo la comunicación visual.

Costa y Moles (1991, p.43) comentan que la didáctica gráfica tiene también por objeto el utilitarismo, el cual es más evidente en la representación y la presentación de mensajes y también en la descripción visual de informaciones que no son de naturaleza óptica, un ejemplo claro de esto es precisamente la enseñanza médica en las aulas.

La didáctica gráfica y la transmisión de los conocimientos está relacionada con las características de configuración de las imágenes que se ocupan en la medicina, estas deben

tener la facultad de ser lo más reales y fieles en su representación con el fin de ser totalmente comprensibles.

Para Bo Bergstrom (2008, p.124) las imágenes mostradas (no importa el origen de estas) emiten mensajes, y hace una subcategoría de éstas a las que llama imágenes técnicas, las cuales tienen cuatro funciones:

- Informativa: Otorgan información pertinente sin juicios de valor.
- Explicativa: Explican una acción; el curso de los acontecimientos.
- Directiva: Indican o fomentan una cierta opinión.
- Expresiva: Comunican sentimientos fuertes con medios de amplia difusión.

La principal herramienta del lenguaje visual que se utiliza para generar mensajes visuales en las clases a especialistas es la imagen; Moles (1991, p.11) define a la imagen como un sistema de datos sensoriales estructurados, originarios de una misma escena real o mental que condensa los elementos pertinentes de una descripción.

Para Munari (2005, p.84) es importante el análisis del mensaje visual por sus componentes, él cataloga los componentes más importantes del mensaje visual de la siguiente manera:

Podemos dividir el mensaje, como antes, en dos partes: Una es la información propiamente dicha, que lleva consigo el mensaje y la otra es el soporte visual. El soporte visual es el conjunto de los elementos que hacen visible el mensaje, todas aquellas partes que se toman en consideración y se analizan, para poder utilizarlas con la mayor coherencia respecto a la información.

Para Costa (1998, p.144) el mensaje visual debe ser eficaz, de esta forma la comunicación visual se realiza y para que cumpla su cometido el mensaje visual debe contener las siguientes características:

- La eficacia grafica es una cuestión de buen diseño en la construcción narrativa (el mensaje), y del interés de la información que contiene.
- Un “buen diseño” es una información gráfica que se puede comprender claramente y utilizar.
- La eficacia grafica consiste en comunicar las ideas y fenómenos complejos con la mayor claridad, precisión y capacidad de convicción.

- La eficacia grafica es la capacidad de transmitir el mayor número posible de datos sobre un fenómeno concreto con el menor número de elementos gráficos y el menor espacio físico.
- La eficacia grafica consiste, sobre todo, en entender al destinatario del mensaje: su capacidad de esfuerzo, su disponibilidad temporal, su cultura de base (culturemas, códigos, lenguajes visuales).

Se buscará que las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización soporten y fundamenten la generación de un mensaje visual con eficacia gráfica centrado en el receptor, ya que es en él donde se realiza el proceso de enseñanza.

#### 1.4 La importancia de las Visualizaciones Científicas Estáticas y Dinámicas en el proceso de la comunicación visual

Un punto importante en este tema dentro del trabajo de Costa (1998, p.63) es la mención de las imágenes generadas por elementos tecnológicos que según el autor son representaciones de una realidad que los seres humanos no podemos percibir con nuestros ojos, con este argumento el autor define a las imágenes generadas por elementos tecnológicos como Visualizaciones Científicas:

Estas Visualizaciones Científicas, generalmente obtenidas por medio de aparatos, son sustancialmente diferentes de los esquemas propiamente dichos, que son obra del diseñador. Ni unas ni otras son percibidas como “imágenes”, sino como “visualizaciones”. Sin embargo, las visualizaciones científicas son tanto imágenes como lo son las fotografías corrientes, puesto que en ambos casos se trata de representaciones de cosas reales.

En el mismo discurso centra su atención en las facultades icónicas de las imágenes científicas, es decir, su significado:

Las imágenes técnicas de la investigación científica son propiamente visualizaciones icónicas... (La iconicidad para el autor es el grado de semejanza entre un signo en el sentido semiótico y aquello que este signo representa, es decir, su referente) poseen un valor informacional valioso para el médico, y que el conocimiento que éste obtiene a través de ellas no podría obtenerlos de otro modo.

En el procedimiento mismo por el que se obtienen técnicamente estas visualizaciones ya está implícito un trabajo de selección, una forma de traducción o de abstracción. Esta manera selectiva de extraer automáticamente los datos de interés y transformarlos en

formas interpretables, difiere radicalmente de como procede una fotografía corriente, ya que ésta capta toda la información bruta que está ante el objetivo de la cámara.

El método de obtención de la mayoría de las imágenes fijas que se ocupan en la medicina es único y no toda la información es tomada en cuenta; en una imagen fotográfica pasa lo mismo, no necesariamente porque se muestre una gran cantidad de información en la fotografía significa que a todo el contenido se le da la misma importancia; en la fotografía el contenido están determinado por la forma en que el autor formula dicha imagen y ocupa como herramientas de formulación el encuadre, el ángulo, la profundidad de campo, etc., en una fotografía se pueden condicionar los aspectos a los que se le darán una importancia y en una Visualización Científica este punto recae principalmente en el médico; en este caso el médico se nutre del ejercicio del reconocimiento y decide lo que está buscando o lo que necesita saber de dicha imagen, así los médicos se convierten en Visualistas para propiciar una transferencia de conocimientos entre él y los receptores.

Las Visualizaciones Científicas pertenecen a la realidad perceptible incluso si no podemos verlas, no percibir las no significa que no pertenezcan a la realidad, para poder verlas se utiliza equipo médico que interpreta dicha realidad y las transforma en imágenes convirtiéndolas en elementos perceptibles.

Las Visualizaciones Científicas generadas por elementos tecnológicos tienen dos presentaciones; la primera es un formato de Visualización Científica Estática la cual es una imagen que al ser presentada no posee algún tipo de movimiento, cronología ni interactividad, estas imágenes pueden ser archivos generados por equipo médico electrónico que procesa los resultados obtenidos de un estudio y los transforma en un formato de imagen estática; las Visualizaciones Científicas Estáticas pueden ser incluso imágenes tomadas por una cámara fotográfica en un procedimiento médico real; el segundo tipo es la Visualización Científica Dinámica, ésta puede ser es un formato de video o un archivo contenedor de imágenes que generan una Visualización Dinámica e interactiva en segunda o tercera dimensión.

Un ejemplo de las Visualizaciones Científicas Estáticas son los archivos con las extensiones jpg, png, TIFF, raw. Un ejemplo de Visualizaciones Científicas Dinámicas generadas por equipo electrónico son archivos con la extensión DICOM (.dcm) junto con los formatos de video (mov, avi, mpg, flv, mkv, entre otros).

En la entrevista que se realizó a la Dra. Vasthi Sarai Arenas Salazar contenida en el Anexo 2 de este documento ella nos dice que en una clase de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Regional 1º. de octubre en la Ciudad de México es el médico expositor quien tiene el papel de emisor, su mensaje (que es un mensaje visual en un 90%) es soportado por las imágenes expuestas del tema (Visualizaciones Científicas expuestas Estáticas y Dinámicas); la clase se imparte en aulas, cada una de estas cuenta con una computadora PC y equipo de proyección de imágenes, en el caso específico de la Doctora las clases se imparten con la ayuda de una pantalla plana de 17" y se pueden pedir bocinas extra si es necesario; al ser una clase teórica existe un grupo de receptores los cuales ya tienen conocimientos previos de metodologías y significados que son las herramientas constructivas del entendimiento de los mensajes visuales.

En una clase de imagenología diagnóstica y terapéutica existen en todo momento la comunicación visual, con ésta el exponente envía mensajes visuales a los alumnos. Posteriormente los alumnos generan imágenes mentales que forman una relación con el material expuesto y con la teoría que lo conlleva, todo este proceso tiene como consecuencia una didáctica grafica de mensajes intencionados.

Un médico que esté estudiando esta especialidad necesita estructurar mensajes visuales de forma sencilla y rápida pero su formación profesional no contempla dichos procesos; es por eso que las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización buscarán ser elementos que ayuden al médico en la tarea de enviar mensajes visuales efectivos.

## Capítulo 2

Recomendaciones Operativas de Audiovisualización en las clases teóricas a especialistas

## Capítulo 2

### Recomendaciones Operativas de Audiovisualización en las clases teóricas a especialistas

En este capítulo se estudiarán las clases teóricas que llevan a cabo los médicos especialistas de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en la Ciudad de México. Posteriormente se iniciará el proceso de generación de las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización de acuerdo a criterios del lenguaje visual y la comunicación visual, algunos de ellos son los formatos de imagen, los tamaños en pixeles, el contraste que se genera dependiendo del tipo de imagen que se quiere presentar, entre otros; dichas recomendaciones serán el apoyo necesario para la mejor manipulación y presentación de las Visualizaciones Científicas presentadas en clase generando mensajes visuales efectivos, con ello se pretende que la práctica de la enseñanza médica se vea favorecida.

#### 2.1 Las fases de las clases de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

El departamento de Historia y Filosofía de la Medicina de la Facultad de Medicina de la UNAM categoriza a la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica como una evolución de la antes llamada Radiología<sup>2</sup>; esto se debe a que los nuevos procedimientos en la obtención de imágenes se basan en la tomografía computada (procedimientos electrónicos) que permiten la visualización directa de los tejidos evitando la superposición de elementos.

Montaño (2007, p.16) define a la Imagenología como una disciplina de la medicina que emplea diferentes modalidades de imagen del cuerpo humano, obtenidas mediante una serie de equipos y métodos para llegar en forma rápida y segura a la detección de muchas enfermedades.

Con base en la entrevista a la Dra. Vasthi Sarai se sabe que las clases de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el Hospital Regional 1º de octubre son de tres diferentes tipos: la primera clase es a la que se le llama división de clase, ésta se imparte todos los días a las 7:30 am por el médico titular del curso, la clase inicia cuando el titular pone casos clínicos y por jerarquía de residentes (médicos estudiantes) se da la impresión diagnóstica, en ocasiones se proporciona información extra por parte del doctor titular como pueden ser los datos clínicos (estudios de laboratorio) y así llegar a un diagnóstico de manera más sencilla, al final de la

---

<sup>2</sup> Técnica que se basaba en la radiación ionizante para obtener imágenes del cuerpo humano

clase el doctor titular proporciona el diagnóstico real de esa patología junto con una pequeña reseña o análisis corto, gracias a este proceso los alumnos realizan el reconocimiento de los sucesos patológicos y la identificación de cómo se ven en los distintos estudios de imagen; el médico titular también proporciona consejos de cómo identificar la patología y su diagnóstico adecuado, todo conforme a su experiencia; esto proporciona una idea más rica de la especialidad y se adquiere experiencia a través de un elemento que ya estuvo en contacto con la realidad. La presentación del caso clínico normalmente es con Visualizaciones Científicas que se proyectan en una pantalla plana o proyector y se ocupa PowerPoint como software principal en el armado del material expuesto.

Al medio día se imparten las clases entre los residentes con asesoría del médico titular y los residentes de mayor jerarquía; esas clases son completamente expositivas y en ellas el 90% del material expuesto son Visualizaciones Científicas.

Los días jueves normalmente a medio día la división de clase se sustituye por una clase asesorada por el médico titular del servicio de mastografía, en esta clase especial los residentes exponen los temas y el médico titular de la subespecialidad revisa las clases y al final hace preguntas al grupo si es necesario; en ocasiones se imparten exámenes previos a la exposición, normalmente cada mes o cada dos meses se hace sesión de casos en vez de clases, la sesión de casos consiste en la exposición de imágenes y en la interpretación de los médicos, se aportan interpretaciones y diagnósticos presuntivos, al final el doctor titular de la subespecialidad explica el caso completo con el fin de tener una retroalimentación por parte de los estudiantes.



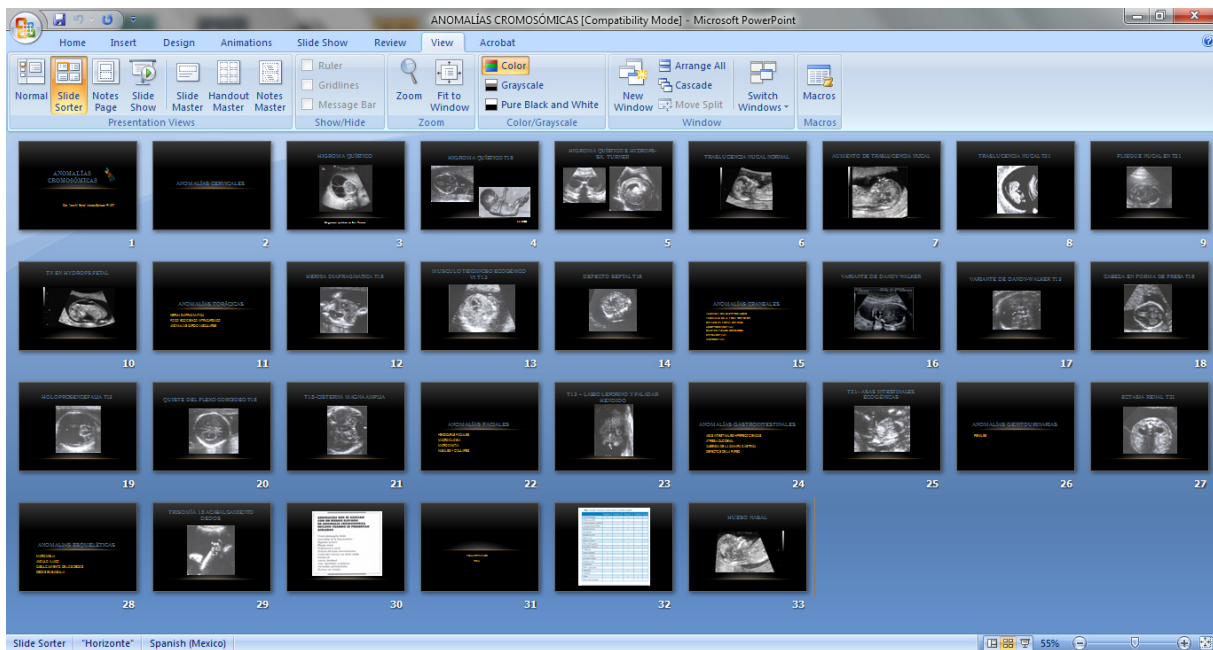


Figura1 Las páginas de un archivo ocupado en una clase de Imagenología realizada en PowerPoint, dicha herramienta permite la proyección a pantalla completa de los elementos incrustados en las páginas

Con la información anterior se deduce que las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización son un elemento que se pueden incluir en los tres formatos de clases en la especialidad; las Recomendaciones no deben estar sujetas a una determinada fase puesto que en toda la clase el uso de Visualizaciones Científicas es constante.

## 2.2 Características de las Visualizaciones Científicas Estáticas y Dinámicas

Cuando una Visualización Científica es expuesta ésta presenta una característica particular que surgen de la combinación de la imagen con el espacio visual que la contiene, este fenómeno se llama contraste; Costa (1998, p.88) hace referencia de esta propiedad explicándola de la siguiente manera:

Percibir visualmente implica que toda forma o mejor, toda configuración contrasta sobre un fondo, y los ojos saben captar perfectamente esa forma aislándola de su fondo. Éste es el principio fundamental del acto de percibir, y la fuerza de la forma, que la destaca del resto, es de hecho el primer paso de la sensación óptica. La importancia del contraste, es, por consiguiente capital.

Ráfola y Colomer (2003, p.40) proponen una teoría del contraste basada en las propiedades de los colores no cromáticos, es decir el blanco y el negro, sugiriéndolos como componentes que pueden ayudar en la generación de contrastes.

El blanco y el negro tienen unas características particulares en el contexto cromático, se pueden combinar perfectamente con cualquier color, tienen una capacidad de encaje muy buena. Cuando los demás colores se combinan con ellos parece que descansan, que encuentren un lugar de reposo. El blanco y el negro tienen un carácter pausado frente a la estridencia de la cromía, funcionan como una pauta visual, un delimitador de espacios.

A menudo son utilizados como fondo sobre el que los demás colores quedan encajados, como marco o como una especie de contenedor. Son tan grandes estructuradores del espacio que es poco probable que no aparezca uno de los dos en cualquier diseño audiovisual.

El contraste se ayuda de las formas y también de los colores para manifestarse y puede presentarse de dos maneras; la primera ocurre cuando los elementos perceptibles que componen toda la Visualización Científica contrastan unos con otros y la segunda es cuando la visualización expuesta contrasta con el espacio que la contiene.

Recomendación 1: El contraste de una Visualización Científica está determinado por los elementos que la componen (aquellos contrastantes entre sí y por el espacio que los contienen) las Visualizaciones Científicas obedecerán al contraste en las dos formas en su presentación a médicos en las aulas.

En las clases teóricas de Imagenología el uso del color está más relacionado con seleccionar un color de fondo para el despliegue de las Visualizaciones Científicas. Para Bergstrom (2008, p.205) los colores son herramientas comunicadoras que deben ser usadas para determinados objetivos, entre ellos llamar la atención:

Atención: Combinaciones eficaces de texto e imágenes en formas interesantes de gran contraste y colores atraen la mirada como un imán. Si se agrega movimiento con base en luces de color neón a una bandera nacional llamará la atención.

Las imágenes digitales se componen de píxeles que es la unidad de información que hace visibles los colores; las Visualizaciones Científicas al ser imágenes se componen de dichos elementos.

La resolución es el nivel de definición de la imagen y se mide en puntos por pulgada (dots per inch) y también se puede medir en píxeles por pulgada. Para contabilizar los píxeles una imagen se divide en pulgadas cuadradas y en una de ellas se cuentan los píxeles horizontales y verticales (que al ser una unidad cuadrada es el mismo número), el número de píxeles contabilizados determina la resolución de la imagen. En la mayoría de las pantallas de TV y monitores de computadora la resolución es de 72 dpi; si existe una mayor resolución en una imagen existirá una mayor definición de la misma ya que dentro de ella la información en píxeles es más abundante y por consecuencia la Visualización y sus detalles son más notorios.

Se puede presentar el caso de tener una Visualización Científica que sea de mayor resolución que la pantalla en la que se muestra, en este caso se puede ampliar la imagen y el nivel de detalle no se perderá pero si pasa lo contrario (que una imagen sea de menor resolución que la pantalla en la que se muestra) la imagen perderá detalle por la falta de información, en consecuencia es una visualización con un uso limitado.

Recomendación 2: Las Visualizaciones Científicas Estáticas al ser imágenes poseen resolución; se debe cuidar que esta no sea menor a 72 dpi (resolución de pantallas electrónicas) y no mayor a 300 dpi; las dimensiones de las visualizaciones a ocupar debe tener aproximadamente 400x600 píxeles en su despliegue visual al 100%; una tamaño menor puede comprometer los detalles de la imagen teniendo como consecuencia la falta de calidad y utilidad; un tamaño mayor de 400x600 píxeles se puede ocupar teniendo cuidado de ajustar la imagen a una dimensión que tome en cuenta el espacio que la contiene y que no comprometa la visualización de otros elementos como pueden ser textos de referencia o citas bibliográficas.

Las Visualizaciones Científicas pueden ser identificadas de manera sencilla en la calidad de su resolución al observarlas; esto es posible sin la necesidad de un programa especial para la edición de imágenes, los puntos a seguir son los siguientes:

- Si una imagen tiene buena visualización de los detalles en un despliegue visual del 100% esta imagen tiene buena resolución
- Si una imagen es pequeña (menor que 400 x 300 píxeles) pero los detalles de la imagen se pueden percibir tiene buena resolución a pesar de tu pequeño tamaño
- Si una imagen es pequeña y los detalles no son percibidos de forma adecuada la visualización no tiene buena resolución

- Si una imagen con un despliegue visual del 100% y un tamaño aproximado de 400 x 600 pixeles no presenta detalles claramente perceptibles la imagen no tiene buena resolución a pesar de su buen tamaño

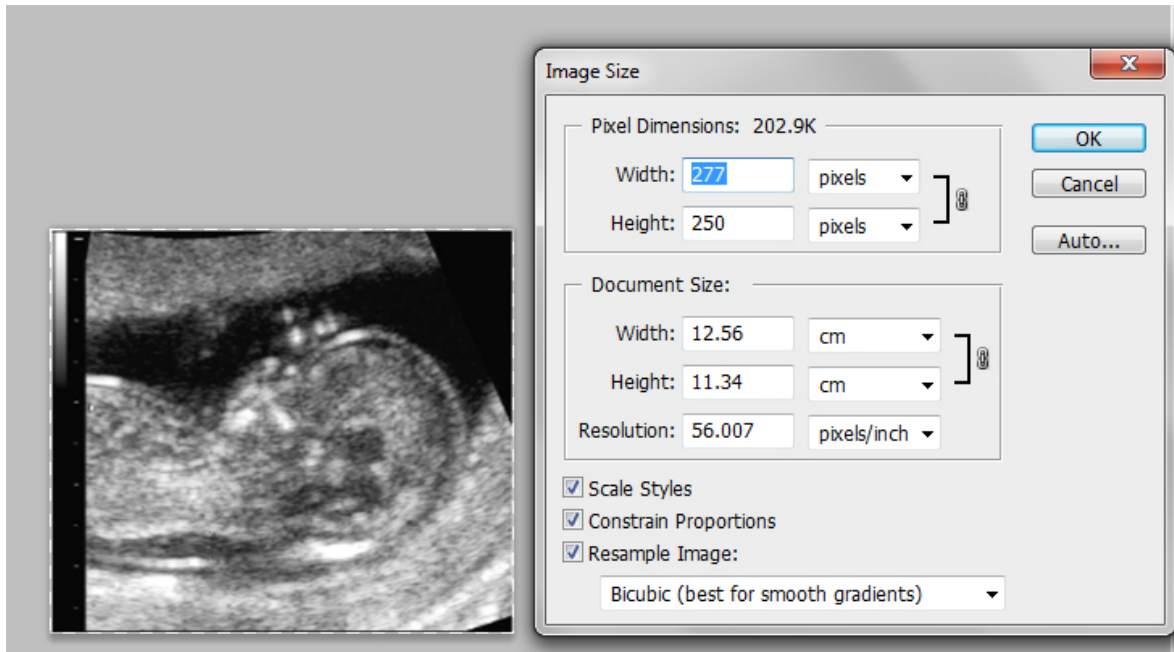


Figura 2 Visualización Científica con una resolución menor a la requerida para una correcta presentación

El espacio de despliegue otorga a las Visualizaciones Científicas contraste al convertir a la Visualización en un elemento que se distingue de su fondo propiciando una correcta presentación.

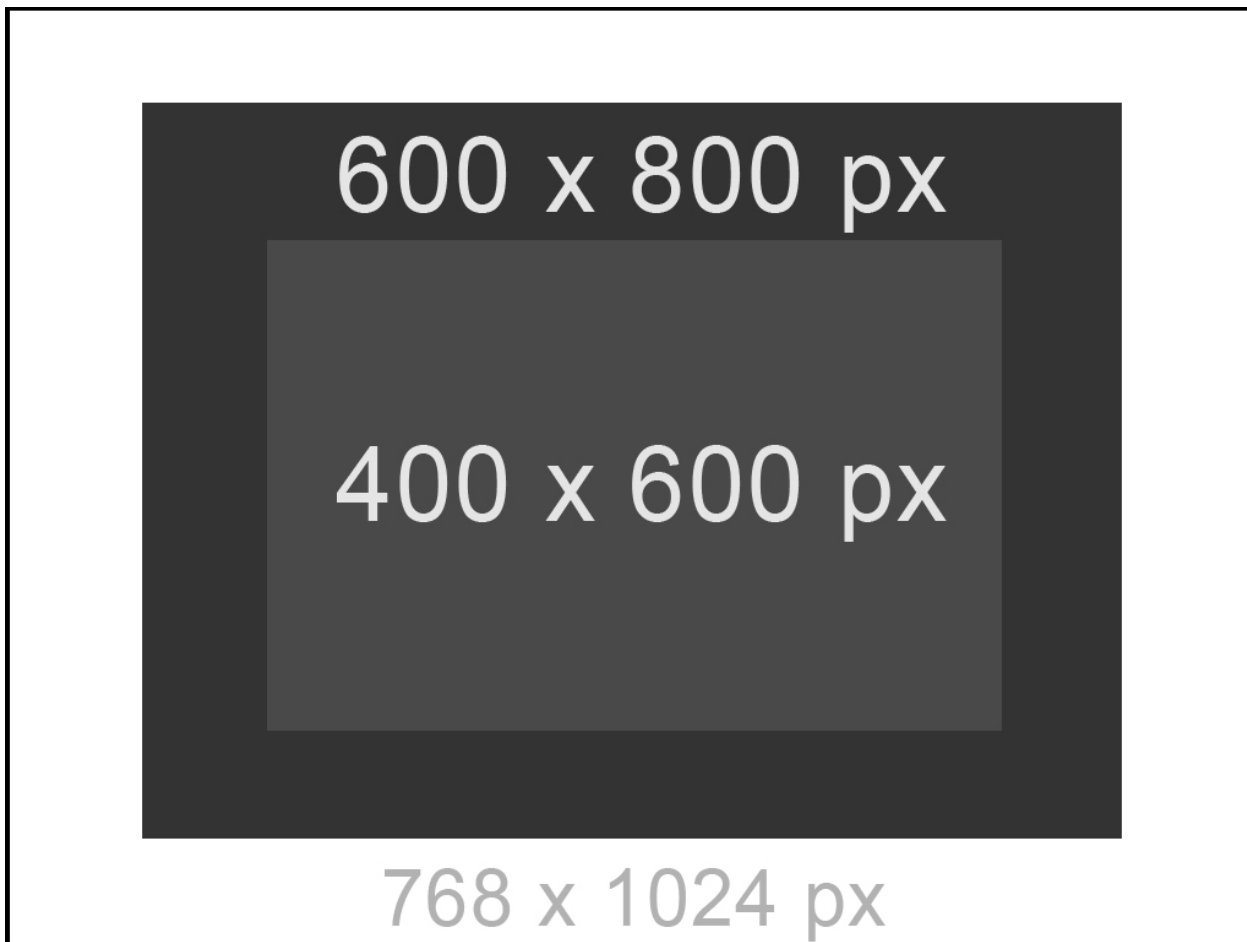


Figura 3 Ejemplificación de las proporciones de dos imágenes diferentes con tamaños distintos en un fondo de 768 x 1024 pixeles

Ráfola y Colomer (2003, p.29) se refieren al espacio como un productor de sensaciones que incluso tratan de recrear la tercera dimensión:

El espacio es ambiguo por definición. Las pantallas son planas y tienen sólo dos dimensiones (2D), pero las imágenes las leemos en tres dimensiones (3D) al introducir nosotros mismos la lectura en profundidad. Vemos espacio donde físicamente no lo hay porque lo leemos a partir de nuestra propia experiencia vital, o al menos lo intentamos, y siempre que podemos nos creamos la ilusión de profundidad.

Esta necesidad de interpretar en tercera dimensión se produce porque es la forma en que los individuos perciben el mundo tangible y siempre se buscará la manera más natural de interpretar cosas ajenas relacionándolas con lo que se considere natural, este proceso es un intento de intentar encontrar lo conocido en lo ajeno.

Recomendación 3: El espacio que contenga a una Visualización Científica debe ser amplio (un espacio mínimo de 600 x 800 píxeles), la visualización completa no debe aparentar falta de espacio en el despliegue ya que genera una sensación de tensión entre la VC y su fondo, éste último debe formularse con tonos de alto grado de saturación (la saturación es el grado de pureza del color. Cuando más saturado, es más intenso y cuanto menos saturado, más gris. Ráfolo y Colomer 2003) así el fondo contrastará con la misma Visualización Científica.

### 2.3 Fotografía Médica como Visualización Científica Estática

En este proyecto la Fotografía Médica será considerada una Visualización Científica Estática debido a la técnica por la que se obtiene que es la fotografía. Moles (1991, p.179) describe a la fotografía tradicional de la siguiente manera:

La fotografía es un método técnico de comunicación que cristaliza en un documento un fragmento del universo visual con el objetivo de trasladarlo a través del tiempo y del espacio, y que le proporciona al receptor una experiencia vicaria visual relativa a esta imagen, en otra parte y después con respecto al momento y al lugar en que fue tomada. La fotografía compensa en riqueza de información bruta lo que pierde en aptitud de abstracción.

La técnica para obtener una fotografía tradicional o digital es aquella en la que la luz sensibiliza un chip o un rollo fotosensible en una cámara haciendo uso del objetivo<sup>3</sup>, es por esa razón que a la fotografía también se la han llamado el arte de “pintar con luz”. Bajo condiciones de luz adecuadas una fotografía puede representar de manera fiel a la realidad; en la medicina mientras más figurativas sean las fotografías tienen mayor probabilidad de ocuparse como material expositivo en las aulas.

---

<sup>3</sup> Armazón de lentes de cristal o plástico incorporado al cuerpo de la cámara fotográfica por donde entra la luz para generar un fenómeno de grabación fotosensible ya sea en una película con base en haluros de plata sensibles a la luz o en forma de almacenamiento de bits en una memoria digital

Recomendación 4: Las fotografías médicas al ser Visualizaciones Científicas Estáticas poseen las mismas recomendaciones de contraste, tamaños y espacio de aquellas generadas por elementos tecnológicos diferentes a la toma fotográfica.

La herramienta del encuadre fotográfico es un concepto propio de la fotografía profesional que se ha trasladado a diversas áreas del diseño digital, el encuadre es el ajuste intencionado de los elementos captados por el objetivo de la cámara y de esa forma la fotografía adquiera composición. La característica de la composición en una fotografía es evidente cuando ésta es vista, en un encuadre el autor puede decidir lo que se “verá a cuadro” y sobre todo realzar o descartar los elementos que desee.

Recomendación 5: Dependiendo de los elementos que se deseen enfatizar en las Visualizaciones Científicas se hará uso de encuadres. El médico Visualista debe realizar una valoración del uso de esta herramienta en las Visualizaciones Científicas o Dinámicas ayudándose de las herramientas adecuadas para realizarlos.

#### 2.4 Las Visualizaciones Científicas Dinámicas en formato de Video

Las Visualizaciones Científicas Dinámicas pueden ser generadas por una cámara de video, por equipo médico especializado o por programas de diseño para generar una emulación de fenómenos determinados.

De acuerdo con la entrevista realizada al Dr. Armando Torres Fonseca contenida en el Anexo 1 de este documento se sabe que el video en la práctica médica se ocupa normalmente para documentar casos específicos encargándose de mostrar información destacada de los procedimientos con el fin de generar un acervo documental y de consulta; otra de las funciones que tiene el video en la medicina es la de generar una documentación del paciente y de su tratamiento. Un ejemplo claro en el uso del video es la Tele Medicina que es un sistema de comunicación con base en video vía internet con el propósito de enlazar un hospital con un grupo de hospitales o clínicas para transmitir un procedimiento medico complejo, una conferencia o aquel acontecimiento que amerite el uso de esta técnica para su documentación y difusión.

Ráfola y Colomer (2003, p.45) se refieren al diseño audiovisual como un elemento que obedece normas diferentes a las de una clase expositiva y que ocupa el video (imagen grabada) como herramienta de configuración:

La imagen grabada es una de las fuentes más importantes de suministro de imágenes para el diseño audiovisual. Cada imagen, por muy bien grabada que esté, solo responde a aquella comunicación para la que ha sido concebida en el momento de la grabación. La tipología de imágenes que puede servir en el diseño audiovisual es muy particular y por ello la grabación de la imagen debe hacerse pensando en cómo se va a utilizar.

El video al reflejar la información de la realidad de forma fiel realiza una exposición figurativa la cual posee una cantidad de información importante para el medico Visualista. Con el uso de video la estructura del mensaje visual es más rica.

## 2.5 Las Visualizaciones Científicas Dinámicas en formato de Animación

La animación en la medicina es un video que muestra una simulación de fenómenos reales que no están al alcance del ojo humano; la animación al ser un producto creado por un diseñador obedece a normas específicas, en la medicina las animaciones obedecen también a normativas expresadas por un especialista.

El empleo de la animación tridimensional ha tomado mucha fuerza como herramienta para configurar estas simulaciones porque ayuda a los médicos a entender de mejor manera los fenómenos que están fuera del alcance de los ojos.

Ráfola y Colomer (2003, p.51) comentan que la animación tridimensional además de emular la realidad sirve para la representación de fenómenos muy sofisticados:

La animación tridimensional dota de una gran fuerza visual a las formas así creadas y da al espacio que las envuelve una gran profundidad. La animación 3D crea sensación del espacio, pues da verosimilitud física a los objetos y hace que los veamos envueltos en una atmosfera en tres dimensiones.

La animación se presta a cualquier tipo de estética y puede tener diversos grados de realismo, incluso el realismo puro, cuando no hay diferencias con la imagen del objeto real. La animación realista no recrea el movimiento sino que lo reproduce y lo imita tal cual es. En el realismo se pierde la fuerza expresiva de la forma por sí misma, puesto que su función pasa a ser otra. Se gana capacidad de expresión narrativa ya que la animación permite la creación de espacios



imaginarios y de acciones imposibles, siempre que las formas aparezcan posibles físicamente y mantengan cierto grado de credibilidad.

El realismo es necesario cuando hay que conseguir una imagen que no puede obtenerse de otra manera. Sirve para la creación de imágenes surrealistas y metáforas técnicamente más complejas y sofisticadas.

Recomendación 6: En la medicina el video y la animación al ser secuencias de imágenes fijas obedecen a las recomendaciones de una Visualización Científica Estática; sin embargo el video tendrá prioridad para su uso en la enseñanza médica (por supuesto si se cuenta con el material disponible) se buscará esta práctica ya que la animación y el video poseen una alta capacidad en la representación de fenómenos que no están al alcance de los ojos; con ello la cantidad de información en los mensajes visuales será mayor.

## 2.6 Los textos de apoyo a las Visualizaciones Científicas

Los textos que se muestren en las clases expositivas a especialistas sirven de refuerzo a la Visualización mostrada. Los textos pueden presentarse como título de la Visualización, como texto al pie de la imagen o como texto descriptivo. Para enviar de manera correcta estos mensajes textuales la elección de una tipografía que sea legible y de buen tamaño debe ser un ejercicio recurrente.

Ráfola y Colomer (2003, p.44) exponen la importancia de la elección de una correcta tipografía y la finalidad que ésta debe de tener:

La elección de la tipografía está determinada por la finalidad comunicativa. Uno de los peligros del trabajo con el ordenador es la maleabilidad que permite con la tipografía. Hay que tener en cuenta que una letra es una forma compleja y que puede ser distorsionada y manipulada, pero ello debe hacerse siempre con una finalidad concreta, que la mejore en un contexto determinado, pero no arbitrariamente. Antes de usar una tipografía, hay que conocerla bien.

Para conocer bien una tipografía se necesita primero ocuparla, una vez que se tenga la experiencia de uso se decidirá si posteriormente se sigue ocupando o no basándose en una fácil legibilidad y buscando que siempre realice una función complementaria a la Visualización Científica expuesta.

Bergstrom (2008) estipula una serie de recomendaciones para la elección óptima de una fuente tipográfica y con ello formular textos legibles:

- Lea el texto
- Identificar su estructura interna y la lógica
- Buscar una armonía entre el texto y la tipografía

Un factor muy importante es el nivel de las habilidades de redacción del médico Visualista, con un buen nivel la conducción de los textos de apoyo será la indicada. Joan Costa (2003, p.35) menciona un punto importante para la formulación de un mejor mensaje textual:

El cometido esencial de la “corrección” última de un texto consiste en aumentar la legibilidad y el interés humano cambiando la forma del texto y su vocabulario. Para ello se eligen palabras más cortas y más concretas, se construyen frases más cortas, se sustituyen los verbos en voz pasiva por verbos en voz activa, se eliminan los negativismos y los condicionantes.

El contenido de las Visualizaciones Científicas es muy complejo y vasto en información, por lo tanto el texto no permite acercarse a esos niveles de entendimiento; es por eso que los textos en las exposiciones son herramientas de apoyo y por lo tanto se deja a criterio del médico Visualista su uso.

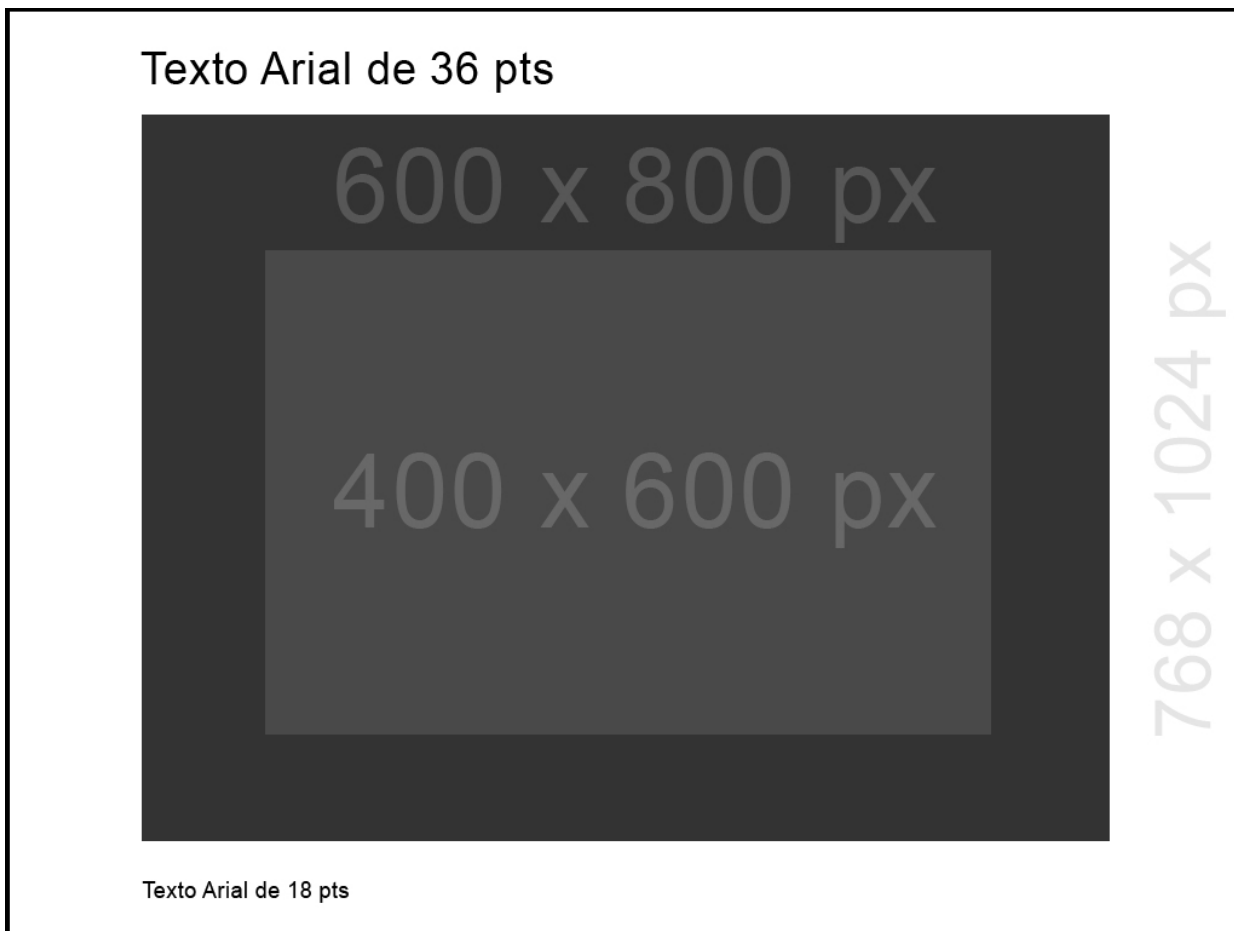


Figura 4 El tamaño de la tipografía puede ser usado en un rango de 18 a 36 puntos ocupando una tipografía de uso regular

Tomando como referencia la entrevista realizada a la Dra. Vasthi Sarai Arenas Salazar contenida en el Anexo 2 de este documento se sabe que los médicos no realizan un ejercicio que se ocupe en la elección de una tipografía adecuada para los textos de apoyo en sus presentaciones; esto posiblemente se deba al poco uso de los textos en las clases de Imagenología ya que las clases se configuran normalmente con un 90% de imágenes; aun así la elección de una tipografía y la legibilidad de la misma son muy importantes ya que los textos de apoyo contienen mensajes específicos que deben ser enviados de forma correcta.

Recomendación 7: Los textos en las Visualizaciones Científicas son elementos de apoyo; sirven para reforzar la imagen expuesta o para mostrar un marco teórico de la misma; pueden ser ocupados como títulos, como nota al pie en la descripción de la imagen o como texto de referencia. Las fuentes ocupadas pueden ser aquellas de uso más común ya que los textos son informativos y no pretenden quitar la atención de la Visualización expuesta, dichas tipografías pueden ser Arial, Times New Roman, Calibri o Myriad, también puede ser cualquier otra tipografía que el médico Visualista considere legible. En un espacio de aproximadamente 1024 x 768 pixeles los tamaños sugeridos en la tipografía son de 18 pts. a 36 pts.

## 2.7 El audio en las Visualizaciones Científicas

Las clases de especialidad se presentan en un formato similar a la exposición multimedia<sup>4</sup>; sin embargo el uso del audio es variable, el motivo principal es que para el entendimiento de las Visualizaciones Científicas Estáticas no es indispensable el audio; sin embargo no se puede mencionar lo mismo de una Visualización Científica Dinámica, el video de un entorno real necesita el audio original de la escena, con esto la relación de lo presentado con su audio hará más verosímil la experiencia visual ya que el audio proporciona información. Ráfola y Colomer (2003, p.34) mencionan que hay audios que se pueden ocupar y estos pueden ser o no los originales de las Visualizaciones Científicas expuestas:

Los sonidos que no son musicales y que no pertenecen al lenguaje verbal pueden tener significados por si solos o de ser reconocibles si están asociados a una determinada imagen.

¿Qué sucedería si en clase se incorporan audios junto con la exposición de las Visualizaciones Estáticas y Dinámicas que originalmente no lo tengan? Esta pregunta se podría responder analizando el papel del sonido en forma de música en una presentación multimedia Ráfola y Colomer (2003, p.22) apoyan el uso de este elemento:

En el diseño audiovisual la contemplación estética está mediatizada por la capacidad emotiva que transmite el sonido, específicamente cuando este se produce en forma de música. No tendremos el mismo goce estético de las mismas imágenes con una música que con otra, es decir, que la contemplación de la imagen, su percepción visual está condicionada por la percepción auditiva

---

<sup>4</sup> En la exposición multimedia se presentan al espectador audio, textos, imágenes estáticas y video que dan la sensación de un entorno más dinámico; una exposición multimedia normalmente está soportada por elementos digitales.

simultánea. La percepción audiovisual es única: imagen y sonido pasan a formar parte de una sola unidad estética.

Los audiovisuales enseñan que el audio es una herramienta poderosa para apoyar el material expuesto y también sirve para explotar el carácter emotivo que puede estar implícito en la melodía expuesta (definido por su configuración sonora, ejemplos de ello pueden ser el ritmo, los tonos, letras, uso de determinados instrumentos entre otros) este carácter emotivo puede ser ocupado por el medico Visualista como una herramienta de refuerzo para enfatizar en la visualización expuesta una estética diferente, una estética que se podría apoyar en el audio.

Uno de los puntos principales que conciernen al sonido en las clases expositivas es la expresión oral del médico Visualista; el uso de la palabra es de gran importancia ya que con una buena articulación oral la función de enseñanza se fortalece en gran medida al emitir mensajes orales claros; Ráfola y Colomer (2003, p.34) mencionan la importancia de este recurso:

La palabra tiene habitualmente una función informativa, se usa cuando se busca la precisión comunicativa. El texto oral como narración tiene una gran fuerza, es capaz de estructura tanto la visión como la audición, su presencia se antepone a cualquier otra forma de comunicación y sus contenidos determinan la decodificación del receptor.

La reproducción de audio en la clase de imagenología pasa a ser un elemento secundario que puede o no ser utilizado; la forma de emplearlo podría ser para centrar la atención del alumno en una determinada Visualización Científica; en algunas ocasiones las Visualizaciones Científicas Dinámicas presentan audio que pueden ser sonidos incidentales, locución, ambientación o el audio original de un video; en estos caso la importancia del audio en las clases es muy importante porque es un elemento que pertenece a la Visualización misma y no puede ser omitido ya que el mensaje no se transmitiría completo.

Recomendación 8: El uso de audio en las clases de imagenología es opcional ya que en la exposición el medico Visualista puede recurrir a la expresión oral, esta debe ser clara, coherente, con buena entonación y fluida; una buena exposición oral otorga credibilidad y confianza al orador.

Si se decide hacer uso de la reproducción de audio en la exposición se recomienda que sea bajo los siguientes criterios:

- Todas aquellos Visualizaciones Dinámicas que posean audio deberán ser reproducidas de forma clara y con el equipo de reproducción adecuado, si es necesario que el medico Visualista complemente la Visualización con una exposición oral puede hacerlo con ideas claras y cortas para no interrumpir la atención del alumno al audio del material expuesto
- Puede presentarse el caso de omitir el audio de una Visualización Dinámica con el fin de realizar una exposición oral tomando de apoyo los aspectos dinámicos del material; este fenómeno es válido ya que propicia una mayor dinámica en la exposición oral; en este caso el alumno tiene una fuente de audio real que proporciona información relacionada con el elemento dinámico expuesto, en este caso el orador

Si es voluntad del médico Visualista incluir audio ajeno a una Visualización Dinámica en una exposición se realizará bajo los siguientes criterios:

- El audio seleccionado puede crear una atmosfera determinada en la clase, éste no debe interrumpir la exposición oral, se debe tener cuidado de escoger melodías rítmicas y no estridentes
- Un audio más dinámico puede mantener la atención del alumno en el material expuesto, de igual manera no puede interrumpir la exposición oral
- Se puede hacer uso del audio en varias partes de la exposición deteniendo su reproducción y reiniciándola; esta acción debe justificarse manteniendo una relación cronológica con el material y por supuesto no debe interrumpir la exposición oral

## Capítulo 3

### La Evidencia Operativa

## Capítulo 3

### La Evidencia Operativa

La evidencia operativa de este proyecto se ejemplificará con una animación la cual demostrará el funcionamiento de un software que posea como sustento operativo las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización, de esta forma las Recomendaciones pueden ser las herramientas indicadas de un software que sirva para la configuración de materiales multimedia para la enseñanza a médicos en aula.

#### 3.1 La Enseñanza Creativa

Una enseñanza creativa propicia en los alumnos estar más enfocados en la información recibida y promueve que la práctica de la enseñanza sea menos laboriosa y rutinaria; cabe mencionar que una enseñanza creativa no es una enseñanza lúdica o que los contenidos sean tomados por divertidos, enseñar jugando es un discurso completamente diferente.

Saturnino de la Torre (2004, p.156) cita a Logan y Logan (1980) que hablan acerca de la enseñanza creativa:

La enseñanza creativa se convierte en el arte de preguntar, sugerir, proporcionar pistas, indicar alternativas... Está orientada al desarrollo de capacidades y habilidades cognitivas. Una enseñanza creativa busca desarrollar al máximo las capacidades y habilidades cognitivas de cada sujeto.

Una metodología imaginativa y motivante sustituye la rutina y el aburrimiento, tan habituales aun en la enseñanza reglada, por la sorpresa y el interés. Ello no ha de estar reñido con la exigencia y el esfuerzo exigible...La experiencia es una fuente inagotable de creatividad.

Logan y Logan mencionan que un expositor que desarrolla una enseñanza creativa presenta material innovador, el software propuesto que contenga y sustente el uso de las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización pretende estar configurado para ayudar en la innovación del material presentado y con ello fomentar una enseñanza creativa la cual es fundamental para la buena transmisión de los mensajes al no hacerlos metódicos, predecibles y carentes de interés.



### 3.2 El Software Propuesto

El software propuesto para este proyecto debe ser interactivo, sencillo en su interfaz y debe generar documentos de autor que sean los archivos digitales expuestos en las clases; Ráfola y Colomer (2003, p.64) llaman a este tipo de software programas de composición:

Un programa de composición reúne y unifica las distintas fuentes de información, ya sea imagen gráfica 2D, imagen sintética 3D, imagen grabada o secuencias de animación, de manera que todas ellas al final queden interconectadas. Permiten hacer composiciones multicapas en la que las imágenes y las formas gráficas se colocan superpuestas en la línea de tiempo, ordenadas de la más lejana a la más cercana en el espacio.

Lo que hace en definitiva un programa de composición es crear nuevas imágenes a partir de la combinación y estructuración de imágenes que a su vez son manipuladas para pasar a formar parte de una unidad que las contiene, donde se pierden las individualidades parciales, provenientes de distintas fuentes, en función de una nueva realidad.

Se propone para este proyecto un software soportado en una tableta electrónica<sup>5</sup>, más específicamente en iPad, ya que es el modelo de tableta electrónica con el software más estable y avanzado hasta el momento (iOS V.5 para iPad) y que soporta de mejor manera un gran número de funciones y acciones para el desarrollo de aplicaciones, sin embargo, aún por el momento dichas aplicaciones están centradas en ser herramientas de acceso a la información y solo generan documentos que no son muy sofisticados como los que se formulan en equipos de escritorio; la tendencia de estos dispositivos indica que habrá aplicaciones más sofisticados soportados en estos equipos que permitan la generación de documentos más complejos y sofisticados.

---

<sup>5</sup> BBC en su reportaje “Cinco Novedades que impactaron al mundo 2010” define al iPad (uno de los primeros modelos de tableta electrónica de APPLE) como una computadora portátil en formato tableta de pantalla táctil.

*Cuadro comparativo entre computadora personal y tableta electrónica*

Computadora Personal Portátil	Tableta Electrónica
Una computadora portátil dependiendo de su tamaño y características es su costo, este oscila entre \$4.000.00 hasta \$21.000.00.	Una tableta electrónica por ser un hardware de reciente creación tiene un costo mínimo aproximado de \$8.000.00.
Posee conectividad para pantallas externas o dispositivos de despliegue	La mayoría de las tabletas electrónicas poseen conectividad para dispositivos externos de visualización.
Tiene un rango en la duración de la batería entre 2 a 10 horas dependiendo del modelo y del uso del equipo.	Las tabletas están diseñadas para poseer una duración de batería no menor a 8 horas bajo condiciones de uso continuo.
La capacidad de almacenamiento de información de una computadora personal es muy amplia en los modelos más recientes hasta 1 terabyte de información.	La capacidad de almacenamiento de las tabletas electrónicas está limitada ya que las aplicaciones para dichos equipos son normalmente para tener acceso a información diversa que no requiere mucha capacidad de almacenamiento.
El desarrollo de programas compatibles para computadoras personales es amplio	El desarrollo de programas para una tableta electrónica es limitado, hasta el momento las aplicaciones generadas sólo permiten acceso a la información, entretenimiento y generación de documentos sencillos.
Sólo algunos modelos de computadora portátil manejan pantalla sensible al tacto	Una de las facultades de las tabletas electrónicas es que al no tener teclado o mouse la pantalla funciona como periférico de entrada y salida, con ello la interactividad es muy amplia y diversa.
Poseen capacidad de conectividad a internet vía WiFi	Poseen capacidad de conectividad a internet vía WiFi o 3G la cual es tecnología para teléfonos móviles.

Tabla1 Cuadro comparativo entre computadora personal y tableta electrónica

El cuadro anterior nos confirma que es más sencillo el desarrollo de un software nuevo en un entorno ya conocido que en un entorno de nueva generación, sin embargo este proyecto se inclina por el uso las nuevas tecnologías y por los nuevos desarrollos que aporten a la generación de conocimiento nuevo.

La tendencia en las aplicaciones para tabletas electrónicas indica que los programas para estos dispositivos se transformarán en herramientas más complejas con utilidades más sofisticadas; un ejemplo de ello es el desarrollo que en el último par de años ha tenido Google con su sistema operativo Android, CNN México<sup>6</sup> en su página de internet hace referencia a Android como protagonista en la generación de nuevas aplicaciones para dispositivos móviles.

Se espera que Google tenga mejor suerte con su ingreso oficial a las tabletas. Poco después de lanzar el kit para desarrolladores de Android 3.0, los blogs y tableros de mensajes dedicados a las aplicaciones de Google estaban escurbando en la documentación y comenzando a experimentar con el código.

Pero no sólo se trata de un software que trabaje en las pantallas más grandes... Los desarrolladores serán capaces de introducir funciones que no están presentes en ninguna otra tableta o teléfono.

Un ejemplo claro de esta nueva tendencia en el desarrollo de aplicaciones como el proyecto OsiriX; la cual es una aplicación para iPad que sirve únicamente como visualizador de estudios médicos generados por equipo especial<sup>7</sup>:

OsiriX es una aplicación médica móvil que permite acceder a imágenes DICOM .dcm producidas por equipos médicos (MRI, CT, PET, PET-CT, SPECT-CT, Ultrasonidos)...permite navegar y visualizar imágenes multimodales y multidimensionales 2D, 3D, 4D (3D más dimensión temporal. p.e. Cardiac-CT). y 5D (3D más dimensiones temporal y funcional. p.e. Cardiac-PET-CT).

---

<sup>6</sup> CNN México (2011) En Google impulsa el desarrollo de aplicaciones en su SO para tabletas. Recuperado de: <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/02/08/google-impulsa-el-desarrollo-de-aplicaciones-en-su-so-para-tabletas>

<sup>7</sup> Guía Cirugía Estética (2001) En OsiriX HD para iPad e iPhone: aplicación para visualización y análisis de imágenes médicas y radiológicas. Recuperado de: <http://guiacirugiaestetica.com/osirix-hd-para-ipad-e-iphone-aplicacion-para-visualizacion-y-analisis-de-imagenes-medicas-y-radiologicas/>

Como puede resultar obvio, la visualización de imágenes en un entorno operatorio puede ser muy útil, y especialmente con la versión iPad que supera las limitadas dimensiones de la pantalla del iPhone y da más capacidad para controlar las imágenes con la pantalla de múltiples punteros.

La Aplicación OsiriX HD permite conectarse a la una fuente de imágenes DICOM (PACS server) vía WiFi o 3G y también podría usarse conectada a un disco virtual como DropBox.

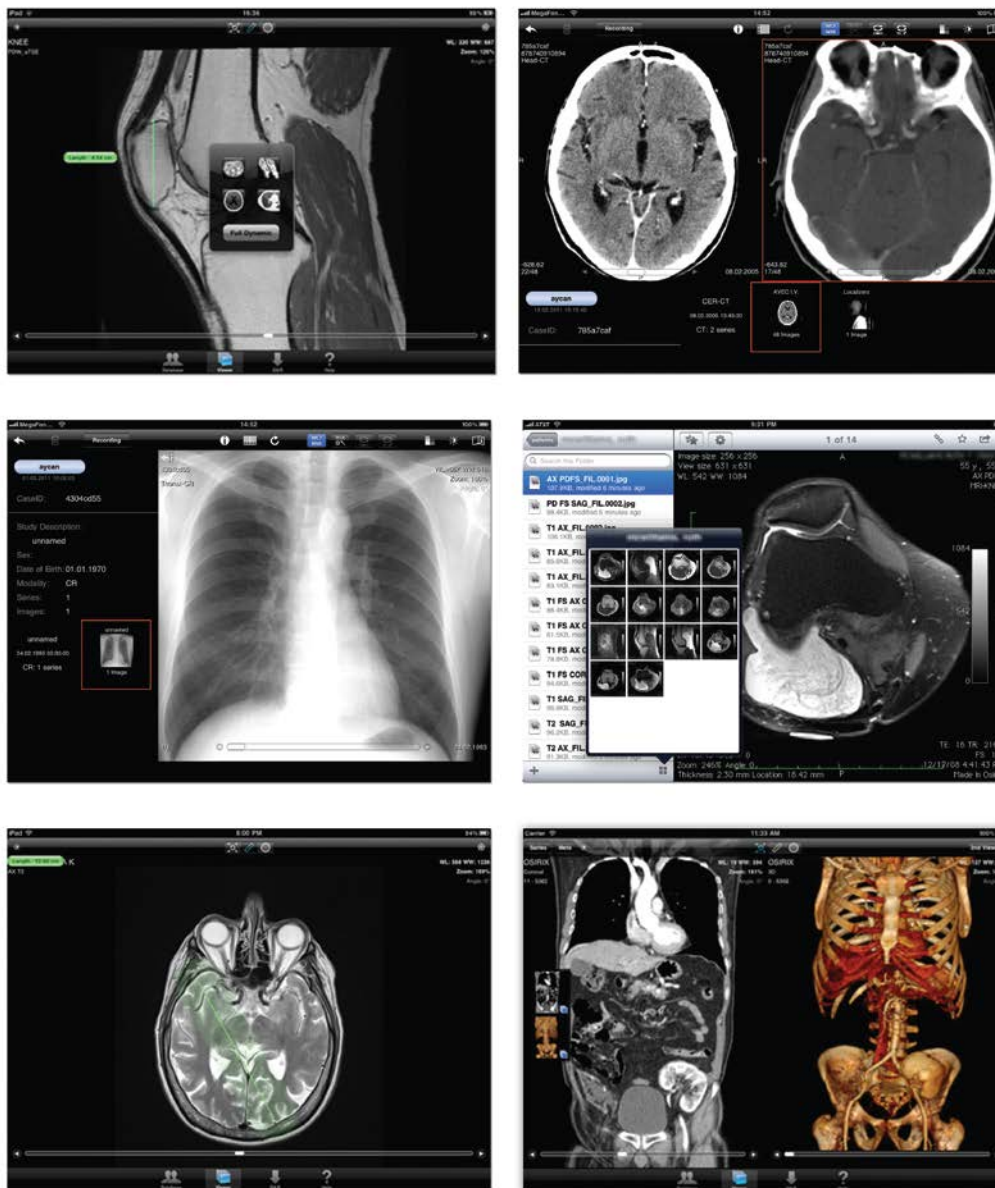


Figura 5 Tomas de pantalla de la Aplicación OsiriX ejecutándose en iPad

La aplicación OsiriX tiene dos propiedades importantes: La primera es la de mostrar Visualizaciones Científicas en formato .DICOM, e interactuar con ellas pero no es posible editarlas o agregar información extra de ningún tipo, la segunda característica es que el iPad al poseer conectividad WiFi y 3G puede consultar documentos de forma remota en internet o en una base de datos (pack), la segunda propiedad es que el iPad al ser interactiva a través de la pantalla otorga un valor extra a la aplicación de OsiriX ya que propicia la exploración de las Visualizaciones Científicas directamente con las manos utilizando la herramienta de la gestualidad, esto propicia una interactividad mucho más dinámica con el material.

El software que se propone es una aplicación que esté soportada en iPad que tenga la característica principal de ser un programa de composición, es decir, podrá soportar diversos tipos de materiales como son las Visualizaciones Científicas Estáticas, Dinámicas, videos de entornos reales o animaciones, junto con archivos .DICOM generados por diversos tipos de equipos médicos y que pueda soportar el manejo de audio y textos para formular una composición Audiovisual expositiva que ayude en la enseñanza médica a especialistas en las aulas.

Las funciones del software propuesto están determinadas por siete pasos fundamentales los cuales están diseñados para ayudar al médico Visualista a configurar el material que desea exponer:

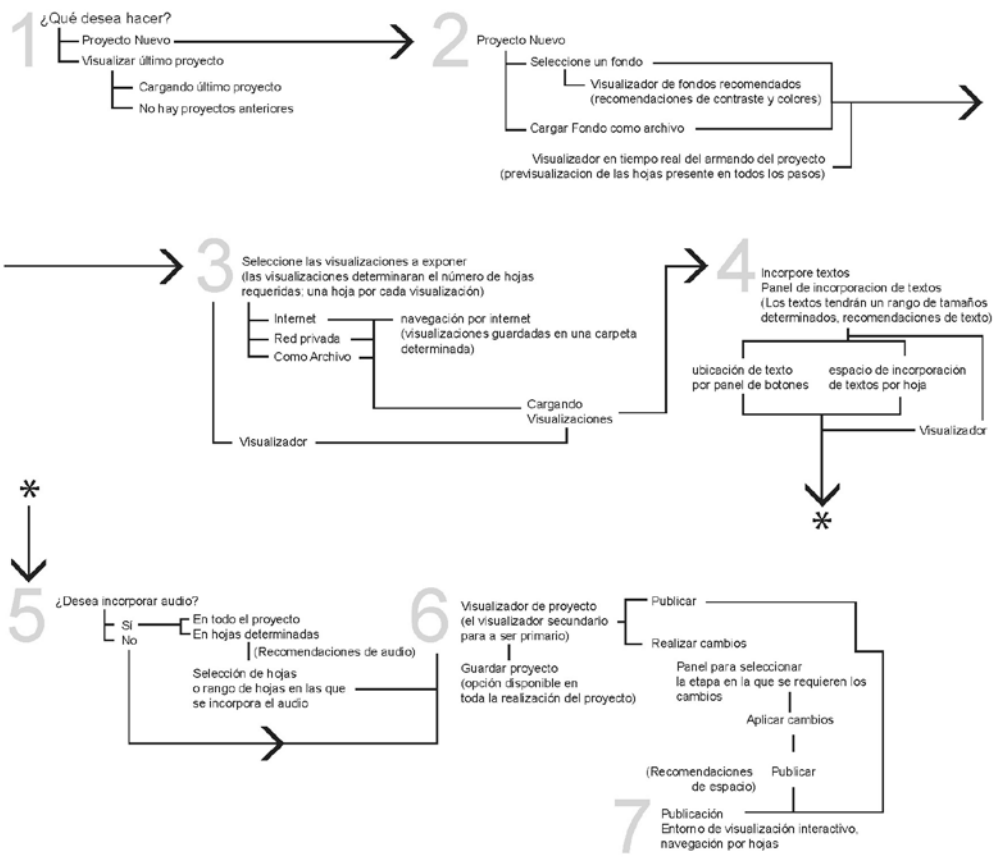


Figura 6 Esquema de funciones del Software propuesto

## Conclusiones

Los médicos especialistas de Imagenología diagnóstica y terapéutica se enfrentan a un problema técnico al tratar de generar materiales visuales para sus clases teóricas que manden mensajes visuales elaborados, concretos y sobre todo claros, esto se debe a que el software de composición que ocupan para esta tarea se encuentra limitado en sus funciones y también en los tipos de documentos que puede soportar para configurar dichas presentaciones.

Los mensajes visuales mejor elaborados, que sean estéticos y con didáctica grafica son mensajes mejor configurados y por lo tanto contienen información que se transmite de manera adecuada para su correcta interpretación.

En este proyecto se estudiaron algunos puntos de la comunicación visual y del mensaje visual, estas dos herramientas que son parte de la comunicación en general son los elementos que soportan de forma teórica las Recomendaciones Operativas de Audio visualización; estas buscan resolver diversas problemáticas de índole visual en los materiales generados por los médicos, de esta forma los mensajes visuales contenidos pueden ser transmitidos de mejor manera, con ello la enseñanza medica se beneficia al proponer la generación de materiales mejor configurados.

Estas recomendaciones pueden ser el factor detonante para el desarrollo de un proyecto más complejo que centre su atención en el desarrollo de un software de composición que ocupe como elemento operativo y lógico dichas Recomendaciones Operativas. Este software podría ayudar en la generación de materiales digitales correctamente configurados para la enseñanza médica.

Los materiales generados a partir de este nuevo software podrían cumplir con las normas de la comunicación visual y del mensaje visual a partir del uso de las Recomendaciones Operativas de Audiovisualización como sustento lógico y operativo, de ser así, los materiales pueden ser informativos y estéticos, así adquieren didáctica gráfica al poder comunicar gran cantidad de ideas y fenómenos complejos con una mejor claridad y precisión en un tiempo más reducido.

El uso de la enseñanza creativa proporciona material innovador con didáctica gráfica, los médicos que reciben una clase teórica con este tipo de material se nutren del ejercicio del reconocimiento de una información clara y deciden lo que están buscando o lo que necesita

saber de dicha imagen, así los médicos se convierten en Visualistas y generan de forma automática imágenes mentales y conceptos nuevos que tienen relación con el material expuesto, propiciando así una adecuada enseñanza que podría verse reflejada en las prácticas reales con los pacientes.



## Bibliografía

- Acaso, María. (2006). *El lenguaje visual*. Barcelona. Editorial Paidós
- A. Moles, A. (1991). *La imagen. Comunicación Funcional*. México D.F.: Editorial Trillas.
- BBC Londres (2010). *Cinco novedades que impactaron al mundo. iPad y el mundo de las tabletas*. Recuperado de [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2010/12/101214\\_resumen\\_novedoso\\_2010.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2010/12/101214_resumen_novedoso_2010.shtml)
- Bergstrom, B. (2008). *Essentials of Visual Communication*. United Kingdom: Laurence King Publishing.
- Costa, J. Moles, A. (1991). *Imagen didáctica*. España: Ediciones CEAC, S.A.
- Costa, J. (2003). *Diseñar para los ojos*. Bolivia: Grupo Editorial Design
- Costa, J. (1998). *La esquemática*. Barcelona: Paidós Ibérica S.A.
- De la Torre, S. (2004). *Creatividad y Formación. Identificación, diseño y evaluación*. Editorial Trillas.
- English World News. (2010). *iPad in medical profession: OsiriX Mobile Kobe Univesity Japan*. Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=LMQih4lffpg>
- H. Jacques. (2008). *OsiriX and surgery*. Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=5smQis-bmZE>
- Montaña, L.M. (2007) CINVESTAV, Imagenología. *Imagenología y detectores en medicina, 16*.
- Munari, B. (2005). *Diseño y Comunicación Visual*. Contribución a una Metodología Didáctica. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A.
- Ráfola, R. Colomer, A. (2003). *El diseño audiovisual*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A.
- Rollie, R. Branda, M. (2004). *La enseñanza del diseño en comunicación visual*. Argentina: Bibliográfika de Voros S.A.

## Anexos

Anexo 1: Entrevista al Dr. Armando Torres Fonseca; editor ejecutivo de la Revista Médico-Quirúrgicas del ISSSTE, realizada el 29 de Marzo del 2011 El Dr. Antonio Torres Fonseca es editor ejecutivo de la Revista Médico-Quirúrgicas del ISSSTE, él como investigador ha publicado y expuesto trabajo en diferentes revistas electrónicas de la materia; tuvo la amabilidad de recibirme en la Jefatura de Enseñanza e Investigación (en la cual colabora de manera recurrente) ubicada en las Oficinas del ISSSTE de la zona sur con dirección Av. San Fernando N° 15, Col. Toriello Guerra Tlalpan, Distrito Federal C.P. 14050.

Me comentaba doctor que cada hospital tiene diferentes inquietudes:

*Tienen además de inquietudes, sus métodos de enseñan; no existe uno como tal para que todos vayan bajo la misma dinámica, la única dinámica que sí es igual para todos es aquella que la universidad en algún momento dicta para la enseñanza en cuanto a la temática, esto va a depender del grado y del tipo de especialidad y de subespecialidad que se esté realizando.*

¿Quién establece los temas o los parámetros de los temas que se presentarán en las clases teóricas?

*La misma universidad, (La Universidad Autónoma de México) normalmente hay una relación entre todos los hospitales y entre todas las instituciones y la universidad; en conjunto se hace este tipo de normas y se diseñan los temas que se deben presentar en cada especialidad, para que se logre la formación como especialistas.*

Me comentó que existe un camino en el aprendizaje que es la enseñanza teórica, que puede decirnos al respecto:

*Normalmente la enseñanza en los hospitales es teórico-práctica, es mucho muy dinámica; generalmente empieza con el paso de visita tanto del doctor de diferentes turnos: mañana tarde y noche, así como la de los fines de semana y días festivos, esto incluye el médico adscrito, el médico responsable del servicio, a veces inclusive con el mismo coordinador del área y a veces hasta alguna autoridad del hospital pasa con los médicos residentes la visita, la visita es con expediente en mano y con el paciente presente, es ahí donde se hacen preguntas y respuestas por parte de la gente responsable.*

Hace un momento mencionó que los casos que se llegan a ver en las clases son incluso casos de personas que ya fallecieron:

*Hay algo llamado sesiones que es otro tipo de enseñanza, también llamado sesiones clínicas ahí se presentan los casos más sobresalientes, que han causado más dificultades en su diagnóstico o donde algunos de estos pacientes llegan a fallecer, siempre se hace escoleta de todo el caso clínico; normalmente es con el coordinador del área y los médicos residentes que son los médicos que están en etapa de formación en donde se discute si fue bien abordado el caso, si se hizo un buen diagnóstico, si se hizo un diagnóstico oportuno, si el tratamiento fue el adecuado, si el tratamiento fue oportuno, si las medidas de urgencias se implementaron adecuadamente y se llega a un diagnóstico final; no solamente un diagnóstico clínico, aquí hay muchos diagnóstico, puede ser tanto clínico, como patológico como nosológico infinidad de diagnósticos.*

¿Existe algún tipo de evaluación para las clases teóricas?

*Sí, hay una evaluación tanto interna como por parte de la universidad, la universidad evalúa a todos los residentes normalmente en forma semestral o forma anual y de forma interna dependiendo el área de especialidad, todas esas aéreas pasan por diferentes sub-especialidades de la misma especialidad vamos a decirlo así, el especialista puede atender a los pacientes cada dos meses, cada tres meses, al final de cada rotación no nada más se da una calificación que sería teórica, sino también la calificación práctica, la calificación práctica surge de la práctica diaria.*

¿Existen médicos que ya no enseñan por tiempo o por experiencia?

*No, realmente existe una plantilla de profesores tanto para los niveles de pregrado hasta los niveles de posgrado que propiamente tienen el compromiso de formar a los médicos becarios, internistas, médicos residentes o internos.*

¿Los médicos encargados de la enseñanza reciben algún curso o seminario de didáctica para saber enseñar?

*Los que están registrados o forman parte de la plantilla universitaria sí, eso se debe a que hay profesores que reciben un estímulo económico por parte de la universidad y forman*

*parte del área de profesores de la UNAM que trabajan para el hospital, en todos los hospitales hay este tipo de convenios.*

Tocando un poco el tema de la multimedia me comentaba que no existe un protocolo para la muestra de estos elementos en clase:

*No existe algún lineamiento, ningún reglamento, ninguna normativa que se imponga, ninguna norma que dicte que las clases tengan que darse en ese estilo, cada profesor tiene su manera para dar sus clases, hay profesores que lo pueden hacer a través de un pizarrón, a través de registros, de imágenes como rotafolios o algunos definitivamente si utilizan el método electrónico en preparar sus clases.*

Si un doctor desea dar una clase con más elementos ¿puede meter equipo extra como bocinas por ejemplo?

*Normalmente todos los hospitales y todas las áreas de enseñanza tienen disposición de equipos, equipos como los que tú me comentas: desde una computadora, bocinas y otros implementos están a su disposición, ellos pueden ocuparlos cuando gusten si así lo requieren y no hay ningún problema. Básicamente a nivel medicina la enseñanza es con el paciente, el paso de visita y el trabajo diario que se hace en la guardia; al médico residente se le permite que vaya tomando decisiones de acuerdo a su nivel de especialización que tenga y siempre junto el médico adscrito, que es el que siempre ve cómo se van tomando las decisiones: si son las correctas o no son correctas, sino él interviene y ayuda a que se tomen la decisiones más correctas, la enseñanza es muy dinámica a nivel hospitalario.*

De un tiempo para acá ha habido muchos avances a nivel multimedia referente a las representaciones de los objetos, un ejemplo es el uso de 3D o de vistas con cortes donde se ven los elementos de un órgano por dentro, ¿estos elementos sí los llegan a ocupar?, ¿llegan a tener alguna cuenta en estas librerías electrónicas?

*Si hay algunas librerías electrónicas, si existen cuentas ese tipo de imágenes que se ocupan mucho en las áreas de diagnóstico como rayos x, como tomografía, como gamagrama, como ecocardiograma, ahí sí todos los estudios son normalmente grabados en DVDS y son presentados; ahí cualquiera puede tener acceso a su disco, ponerlo en*

*cualquiera de las maquinas que tenga el formato y puede abrir el estudio y en una clase también a través de las computadoras que ya tienen el formato se pueden pasar el DVD y puedes ver todas las imágenes que se tomaron para el paciente.*

¿Existe una documentación interna de los pacientes?

*Si, en todos los pacientes existe documentación interna de lo que se les ha hecho, puede ser impreso como el laboratorio, (los resultados) muchos hospitales también envían sus resultados a través de la computadora y también imágenes que se ven en las áreas de radiodiagnóstico, ultrasonido, tomografía, resonancia, ecocardiograma.*

¿Usted cree que conforme vaya avanzando la tecnología las clases puedan prestarse más a los medios digitales?

*Sí, Desde luego que sí, desde luego que facilitaría la enseñanza que sería lo importante; los medios, los métodos eso difícilmente los cambiaria, te repito, la enseñanza es con el paciente, pero la parte teórica sí podría en algún momento apoyarse, puntualizándolo más mucho más, claro que sí, claro que sí sería de mucho apoyo.*

*Ojalá y pudieras integrarte algún día (si se da la oportunidad) a un día de trabajo de los médicos que están haciendo la especialidad para que pudieras ver propiamente que la enseñanza está las 24 horas, la enseñanza puede venir desde clases teóricas de sus casos clínicos, desde sus clases de diagnóstico, de radiodiagnóstico, de laboratorio, y la más importante las pláticas que si te ayudan con el paciente todo el día, y además no se cuenta con un solo profesor, son diferentes turnos en los que el médico especialista está, son diferentes profesores los que se tiene, generalmente existen protocolos de los pacientes, de las enfermedades y normalmente casi todos van por la misma línea de manejo.*

Anexo 2: Las clases a los médicos en aula: Entrevista a la Dra. Vasthi Sarai Arenas Salazar realizada el 5 de Julio de 2011; la Dra. Vasthi es médico especialista cursando el 2º. Año de la especialidad de Imagenología diagnóstica y terapéutica en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la ciudad de México.

¿Nos puedes contar por favor quién eres?

*Soy médico residente de la residencia de Imagenología diagnóstica y terapéutica, estoy haciendo una residencia en el hospital 1º de octubre del ISSSTE aquí en la ciudad de México.*

¿Cuánto tiempo cursarás la residencia?

*Me acaban de informar hoy que la residencia se acaba de aplazar a 4 años, llevo año y medio, soy médico residente de segundo año, en teoría mi generación sería la primera en realizar la especialidad en cuatro años.*

¿Tú ya das clases?

*Desde primer año se dan clases.*

¿Cómo preparas tu clase?

*Mi clase y la clase de los compañeros en general se preparan con base en literatura basándonos en libros de texto, pero sabemos que los artículos son los que se encuentran más actualizados por lo cual accedemos a través de la red a revistas de radiología tanto nacionales como internacionales para obtener contenido; mi especialidad se basa en las imágenes que podemos ver, en el conocimiento de las patologías y las manifestaciones en los estudios de imagen; el reconocimiento es muy importante, por lo cual nuestras clases en la residencia o especialidad en Imagenología se basa prácticamente en las imágenes, hablamos de los otros rasgos de la enfermedad un poco más superficiales, pero obviamente en el diagnóstico imagenológico, es decir, todos los estudios de imagen que puedan ayudar para el diagnóstico de una patología es en lo que principalmente nos enfocamos.*

¿El acceso a los artículos en línea lo puedes hacer en el hospital?

*Podemos hacerlo en el hospital, sin embargo la practicidad en la especialidad y en todas las profesiones se basa en contar con una laptop y es realmente en ella teniendo acceso a internet donde podemos consultar las revistas, hay varias revistas de acceso libre, hay revistas de inscripción gratuita y hay revistas que por el hecho de pertenecer a ciertas sociedades puedes acceder a las revistas y aún en el buscador que todos conocemos podemos encontrar muchas imágenes, nosotros nos basamos en los artículos ya que son primero que nada la información más actual y la resolución de las imágenes que podemos obtener de artículos por ejemplo en .pdf es mucho mejor que la que pudiéramos obtener de un libro escaneado; eso hace más fidedigna las imágenes y aportas una imagen más real y mucho más didáctica a la vez para identificar los rasgos que tienes que identificar en una patología.*

¿Existe alguien que regule los contenidos que ustedes muestran en clase?

*Realmente nosotros nos basamos en libros y artículos, respecto a la asesoría de los médicos residentes de mayor jerarquía y de nuestro médico titular del curso ellos son quienes nos ayudan a realizar una clase con los lineamientos; porque a veces cuando uno está en el primer año de la especialidad no alcanza a entender el grado de los contenidos reales que se deben atender, hablando de ciertas áreas anatómicas existen algunas patologías que implican conocer clasificaciones y demás y a veces no tienes el alcance de todo lo que debes abarcar en la clase, por eso están los médicos residentes de mayor jerarquía y el médico titular del curso.*

¿Tú crees que sería útil la existencia de un stock de información que esté regulado?

*Creo que pudiera ser muy útil un stock de información, sin embargo nosotros no solo abarcamos el área de radiología, en sí, tanto la radiología y mucho más la medicina abarca innumerables e infinitos temas que tal vez no se podrían alcanzar a documentar todos, sin embargo sería muy útil contar con un stock.*

¿Quién te da los temas a exponer en clase?

*Nosotros al estar inscritos al programa único de especialidades médicas de la UNAM tenemos un programa que seguimos en las clases para prepararnos y principalmente para*

*aprender de las patologías y sus diagnósticos, estos temas se dividen de forma ordenada entre todos los residentes, todos con la debida asesoría; yo al preparar una clase lo primero que hago es buscar en los libros, se supone que esa es la información más básica, pero un poco más antigua porque sabemos lo que tarda un libro en editarse e imprimirse, aun así yo lo tomo como la base en la cual guiarme y si yo siento que la información es insuficiente puedo ir a buscar artículos respecto a ese aspecto en específico, encontrando los artículos yo puedo encontrar las imágenes; por ejemplo al hablar de las patologías del sistema nerviosos son muchas y estas tiene sus divisiones y subdivisiones, entonces el libro me ayuda para saber que tantas subdivisiones hay y si no encuentro información de cada subdivisión puedo ir a los artículos y encontrar artículos de cada subdivisión, eso hace más rico mi conocimiento y el conocimiento que puedo impartir.*

¿Entonces preparar una clase es pesado?

*Pesado sí, cansado porque realmente se obtiene mucho más de lo que tú puedas transmitir a tus oyentes, uno se empapa del tema para poder darlo, lo lógico es que tu quiera transmitir de todo lo que te empapaste pero el conocimiento que te llevas al hacer una revisión de ese tamaño es grande y le sacas mucho provecho.*

¿Cómo se desenvuelven las clases? ¿Cuál es el formato que siguen?

*Tenemos diversas manera de llevar las clases, tenemos nuestra división de clases a las 7:30 am tenemos las clases que imparte nuestro medico titular del curso, el médico titular pone casos y por jerarquía de residentes damos nuestra impresión diagnostica, a veces se nos da información como datos clínicos para poder llegar al diagnóstico de la imagen que se nos está presentando; se nos presentan uno o dos estudios y por jerarquía de residentes vamos diciendo un diagnóstico y al final el doctor da el diagnostico de esa patología y una pequeña reseña o análisis corto de la patología, con eso hacemos reconocimiento de los sucesos patológicos y la identificación de cómo se ven en los distintos estudios de imagen; también nos da consejos de cómo identificar, del diagnóstico adecuado, consejos de su experiencia, eso nos hace tener una idea más rica de nuestra especialidad y adquirimos experiencia a través de la experiencia que él tiene.*



*Al medio día tenemos nuestras clases, impartidas entre nosotros con asesoría de nuestro titular y nuestros residentes de mayor jerarquía y esas clases son completamente expositivas y como te mencionaba esas clases son el 90% imágenes. Los jueves normalmente al medio día nuestro médico titular del servicio de mastografía asesora nuestras clases de mastografía también dadas por nosotros y también revisadas por ella, ella al ser médico de subespecialidad nos revisa las clases, al final hace preguntas si es necesario, a veces pone exámenes previos a la exposición; normalmente cada mes o cada dos meses hace sesión de casos en vez de clases, nos pone imágenes e interpretamos, damos un diagnóstico presuntivo también por jerarquías se va dando, al final la doctora lo explica todo con el fin de tener una retroalimentación y un aprendizaje.*

Pude identificar 3 tipos de clase, la del médico adscrito, la que se da entre ustedes y la del día jueves, me gustaría centrar mi pregunta en la clase que se da entre ustedes, ¿cómo se desenvuelve tu clase expositiva?

*Primero hablo un poco de la patología, de su incidencia, de las características epidemiológicas, de la presentación, cuántos casos por número de población, si se presenta más en un sexo que en otro, la edad a la cual se presenta, eso es muy importante para nosotros, ya que al conocer los datos del paciente nos enfocamos en ciertas patologías más comunes de ciertas edades así podemos acortar las opciones de diagnóstico al interpretar un estudio; después de eso se hace un repaso de la patología en general, se hace un repaso de las características clínicas y de cómo se presenta la enfermedad, yo le llamo un recordatorio de la enfermedad porque puede ser alguna de las patologías que vimos en la carrera*

*El punto que es nuestra catarsis de las clases es cuando hablamos del diagnóstico por el estudio de imagen, hablamos si se necesita una tomografía, un angiografía un ultrasonido y en esa parte exponemos solo con imágenes, lo rico que puedes aportar es una descripción adecuada en cómo se presenta esa patología por imagen; se supone que el aporte debe ser adecuado ya que al terminar la exposición tú y tus compañeros deben ser capaces de ver una imagen similar y buscar signos de esa patología en específico.*

*Al final se hace una reseña rápida como parte de la exposición, se habla de otros estudios diagnósticos como por ejemplo de un electrocardiograma que no es precisamente imagenológico pero que apoya al diagnóstico y al final se habla del tratamiento.*

¿Qué tanto participan los alumnos en la clase?

*Ellos son observadores atendiendo a la clase, pero si hay algo que no quedó claro o si algún residente de mayor jerarquía o incluso de mejor jerarquía quiera aportar a la clase se puede hacer; en el transcurso de la clase se pueden hacer preguntas al respecto y contestarlas; si el expositor no abarco algún termino o punto, cualquiera puede intervenir para contestar; también nuestro médico adscrito en las clases puede intervenir para aportar algo que hace falta, él siempre está presente y más que corregir las clases nos aporta.*

¿Qué herramientas ocupas para armar tus clases?

*Internet, PowerPoint, Word, a veces por tiempo un traductor web; básicamente eso, obviamente los artículos y libros en pdf, en la web o de forma física; la accesibilidad de nuestros libros como literatura de Imagenología no es tan factible tenerlos en forma real, es más fácil acceder a ellos por internet o por archivos.*

¿Tú has llegado a ocupar elementos distintos como videos o animaciones para presentarlos en tus clases?

*Yo no, pero he estado presente en clases donde algunos compañeros las han usado; cuando resulta didáctico parar la enseñanza de la patología pienso que sí es adecuado ocuparlos; por ejemplo hoy vimos un video del estudio de una resonancia magnética de corazón, se me hizo muy interesante y de gran aportación aunque tal vez el compañero no la uso explicar (risa) pero realmente creo que en ese caso y en otros casos para ciertas patologías serían muy útiles ocuparlos.*

¿Cómo te sientes al ocupar PowerPoint para tus clases?

*Me siento bien porque lo sé utilizar, nuestro problema es cuando nos enfrentamos a otros sistemas que no sabemos ocupar; en cuanto al PowerPoint se me hace muy útil porque es algo con lo que te has relacionado mucho tiempo, no tengo que batallar al aprenderme*

*otras funciones u otras formas de hacer las cosas, es un programa en el cual yo puedo agarrar imágenes y ya sé cómo cortarla de un pdf, y aunque no se pueda ya se las mañas del PowerPoint para poder pegar mis imágenes; en Imagenología las imágenes son nuestra base; otra situación fuera que yo me dedicara a otra cosa y la literatura fuera lo más importante, para mí acceder a un texto no es tan importante como acceder a las imágenes y hacer el traspaso de un artículo o de un libro a mi presentación es un proceso cómodo con el PowerPoint porque estoy familiarizada y es mi herramienta más útil al hacer una presentación.*

¿Tú crees que si existiera una herramienta en la cual sea más fácil manipular los elementos para armar tu clase la ocuparías o te quedas con PowerPoint?

*Como médicos sabemos que lo más útil y más rápido en cuanto a tecnología es mucho más útil para nosotros, ese es precisamente el coco de muchos médicos, el tener que aprender a utilizar equipos cuando no los tienes en mente, nosotros por ejemplo tenemos que aprender a utilizar un ultrasonido además que tienes que aprender a ver lo que se está viendo en un ultrasonido, en ese sentido se busca la practicidad de saber lo que se está haciendo y que sea rápido, nuestro tiempo apremia y en nuestra carrera nuestro tiempo siempre ha apremiado.*

Para dar clases ¿no tienen primero un curso de enseñanza para impartirlas?

*Realmente la formación en cuanto a dar clases creo que la hemos tenido todos a lo largo de nuestra educación, en la carrera de medicina siempre llega el momento de preparar una clase, obviamente es muy drástico el cambio de una clase de la carrera de medicina a una clase de especialidad de Imagenología, en una clase de la carrera te puedes apoyar con muchos más textos; yo llego al hospital y entiendo que en mi especialidad el 90% de mis clases tienen imágenes y ninguna palabra y he ahí la forma drástica en la manera de preparar una clase, nadie nos enseña a enseñar sin embargo al tener la experiencia del contacto con otras clases de otros especialistas o los médicos adscritos vas formando tu propio criterio, tu propia forma de realizar las clases, piensas en qué resulta para ti más didáctico y eso lo aportas en tus clases; hay diferentes personalidades, hay personas más visuales y otras más auditivas, pero en nuestro caso lo importante es*

*hacer visual la clase a nuestros compañeros, y es así la enseñanza como nosotros la entendemos para poder demostrar un tema.*

¿Tienen acceso a la reproducción del audio en sus clases?

*Si se puede, cuando los videos están acompañados de audio se me hace un elemento más, pero eso no es un factor importante en las clases. El audio no es una parte vital como una imagen, para nosotros la imagen habla de todo, si bien no puede hablar de lo que siente el paciente, la imagen habla por sí sola, el audio pienso yo que pudiera ser útil para amenizar o para mantener la atención de los médicos, muchas veces algún compañero esta posguardia eso quiere decir que lleva más de 24 horas en el hospital y su nivel de atención no es el mismo de un compañero que acaba de llegar a las 8 am. En ese sentido pienso que el audio podría ser útil y ver qué tan favorable resulta para realizar una clase.*

¿Con que equipo cuentan las aulas en el hospital para realizar las clases?

*En mi residencia, en mi hospital tenemos apoyo del jefe de servicio al aportarnos con el espacio, pero sobre todo a la cooperación de los compañeros cada año, debido a eso nosotros contamos con una pantalla plana en la cual proyectamos nuestras imagines, nuestras clases las ponemos en la computadora que está conectada a la pantalla, ya no estás luchando con un proyector que puede ser menos accesible, tengo entendido que un foco de un proyector te puede costar mucho, en cambio una pantalla es una gran inversión pero es más difícil que te falle; realmente para nosotros es muy útil por el despliegue de las imágenes, si no tienes el 100% de atención al menos las imagines las vas a entender y no las vas a olvidar.*

¿Cuántos alumnos son por clase?

*Cerca de 13 alumnos, son residentes de todos los años y el médico titular.*

Anexo 3: Video 1 iPad en la profesión Médica; uso de OsiriX Mobile, Universidad Kobe, Japón.

<http://www.youtube.com/watch?v=LMQih4Iffpg>

Anexo 4: Video 2 OsiriX Mobile y la cirugía. <http://www.youtube.com/watch?v=5smQis-bmZE>

## Curriculum Vitae

Rodrigo Manuel Palomera Briseño

e-mail: rodrigopalomera@gmail.com

## Estudios

- Actualmente me encuentro estudiando la Maestría en Diseño de Nuevas Tecnologías para el Diseño en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, de septiembre del 2011 a septiembre del 2012
- Diplomado en Diseño web con especialidad en animación por ELEVARIA capacitación empresarial, de junio del 08 a noviembre del mismo año en la ciudad de México
- Manejo de programas: Illustrator, Photoshop, Flash, Cinema 4D (3D) y After Effects en plataformas MAC y PC

## Experiencia profesional

- Colaboración profesional con el despacho de diseño web Amorphia en la ciudad de México, Responsable Armando Arroyo. [www.amorphia.com](http://www.amorphia.com)
- Colaboración profesional con la Agencia de Comunicación y Mercadotecnia TOBE, en la ciudad de Villahermosa Tabasco, en proyectos enfocados a clientes de la zona sureste del país; de febrero del 2010 a septiembre del mismo año. Responsable Homero Santiago, [www.tobe.mx](http://www.tobe.mx)
- Colaboración profesional con el despacho X\_Design en manejo de contenido para proyectos editoriales, diseño y diversas actividades a nivel creativo, de Mayo del 09 a Octubre del 09. Responsable Pilar Muñoz, [www.xdesign.com.mx](http://www.xdesign.com.mx)
- Un año de experiencia profesional en la agencia de comunicación Concepto Creativo en la Ciudad de México, de enero 08 a marzo 09, [www.concepto21.com](http://www.concepto21.com)