CAPÍTULO 2
Marco Teórico

1. El uso de nueva tecnología en la educación

La comunicación como punto de partida

La comunicación se considera como uno de los fundamentos de todo grupo humano y cada cambio o modificación que surge dentro de la sociedad es un motivo para que las pautas sociales se alteren y promueva el surgimiento de una nueva estructura tecnológica dentro de un nuevo ambiente. Por esta situación la comunicación puede ser considerada como el punto de partida para este análisis de tecnología educativa en donde lo que se pretende utilizar son nuevos medios de comunicación aplicados a la docencia.

Cabe mencionar que en un aula universitaria el fin principal del uso de medios comunicativos es propiciar un mejor y efectivo aprendizaje, este fin común se remonta a los primeros indicios de la comunicación, en donde los fines comunes se relacionaban con la conservación de la especie; en el caso de esta investigación el fin común se relaciona con la combinación y necesidad de obtener distintas formas de difusión dentro del desarrollo de nuevas tecnologías comunicativas que sirvan dentro del terreno de la educación.

Recordar los primeros intentos de comunicación no tiene la intención de que el maestro utilice formas prehistóricas para transmitir su conocimiento, como lo es el caso de escribirse sobre el cuerpo tatuajes para transmitir lo conocimientos de anatomía humana, sin embargo es mediante el uso de nuevas y creativas representaciones de la realidad cuando se puede crear cualquier nuevo elemento comunicativo.

Si bien en un principio el hombre para comunicarse utilizó las paredes y los utensilios que tenía a su alrededor, hoy en día los seres humanos tenemos una cantidad de medios tecnológicos que han relevado las paredes del hombre prehistórico y que son utilizados en las escuelas, desde el pintarón, hasta los cañones que son capaces de proyectar en grandes tamaños la imagen que sale de la pantalla de la computadora, todos son herramientas que bien utilizadas proporcionan al alumno una mejor comprensión de los temas.

Desgraciadamente la inmersión de la tecnología en aulas educativas en algunos casos aún no es explotada de la mejor manera posible, los maestros en niveles superiores pretenden que el simple hecho de proyectar sus apuntes escritos en la computadora mediante un cañón implica un uso correcto de tecnología, algunos diseñadores de material didáctico creen que el transcribir una enciclopedia de anatomía humana en un CD es utilizar las herramientas tecnológicas y que con esto se mejorará el aprendizaje.

El uso de la tecnología en las aulas requiere de un conocimiento de las características que cada herramienta tiene, también es necesario saber las limitaciones, alcances y formas de uso que se le puede dar a un pizarrón, un proyector de diapositivas, un proyector de acetatos, una televisión, una grabadora, y una computadora, por citar ejemplos de aparatos utilizados en las aulas.

Sin embargo para hablar de todas estas herramientas conocidas y comunes en nuestros días es necesario mencionar un ciclo evolutivo que comenzó con la aparición de la escritura, punto histórico en el cual ya se puede hablar de civilizaciones puesto que es el momento en el cual los asentamientos humanos comenzaron a traducir su pensamiento en forma gráfica; implicando el rompimiento de las barreras de espacio y tiempo, al permitir que sus civilizaciones fueran conocidas y reconocidas a través del tiempo.

Nuestra civilización actual ha sido considerada de muchas formas una sociedad que tiende a la globalización, sin entrar en una discusión profunda de este tema, el hecho es, que la información cada día obtiene en mayor medida, medios más accesibles para sus diferentes receptores y esto propicia que la información con carácter global pueda ser usada dentro de la enseñanza, formando parte del cambio radical que se está dando en la civilizaciones actuales y en todos sus sistemas internos.

> *Las metamorfosis que ha sufrido la comunicación han influido profundamente no sólo en la experiencia cotidiana de las interrelaciones humanas, sino también en los sistemas político, religioso y económico, e incluso en el ámbito de la educación.*(Castañeda 12)

La transformación de las ideas humanas ha llevado consigo la evolución de las civilizaciones a través del tiempo. En distintos puntos del planeta distintas sociedades han combinando descubrimientos hasta obtener nuevas formas de representación que se han convertido en los medios de comunicación; adquiriendo a la vez un significado más allá de la simple transferencia de ideas, al sumar significados mágicos, religiosos o incluso políticos. Combinar hoy en día esta serie de descubrimientos tecnológicos como científicos para la realización de materiales didáctivos educativos, puede implicar en el caso de un interactivo de anatomía humana empleado como material didáctico, su significado adquiera para el alumno un nivel más trascendente; creado por el uso de medios modernos y con ellos la posibilidad de mejores visualizaciones de los temas que la materia incluye, convirtiéndose en un punto clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La comunicación en nuestros días ha sido estudiada desde diferentes puntos de vista y diferentes ángulos pues existen diferentes corrientes que estudian este fenómeno y que han generado una serie de teorías y gran

cantidad de definiciones de lo que es comunicación, acompañadas de modelos que han tratado de explicar el fenómeno. Sin embargo para este fin educacional es necesario considerarla como un proceso en el cual cada evento y tiempo en el que sucede es diferente de otro.

En este sentido los trabajos de los investigadores del pasado, dejan las bases para que los investigadores y alumnos se concentren en los factores que puedan explicar los procesos de la influencia social y el impacto persuasivo que dentro de la escuela pueda tener la creación y utilización de material didáctico.

> *Hoy en día toda la herencia que deja Aristóteles no sólo está basada en los estudios de persuasión, sino que también encontramos una gran cantidad de teoría en los estudios de conversaciones interpersonales. Esta herencia nos deja un punto racional para que los planes estratégicos de estas dinámicas retóricas se puedan extender a las diversas áreas de la comunicación.* (Heat y Bryant 167)

A la fecha se han generado una serie de estudios que se centran en los principios de información, transmisión y recepción. Estos estudios han ayudado a comprender y mejorar de diversas formas el acto comunicativo en sus distintos órdenes, incluso en la docencia.

En la evolución de los estudios de comunicación se han hecho grandes esfuerzos para crear un modelo que explique este proceso, varios han sido los modelos popularizados pero los más utilizados parten de la concepción que hicieron Sharon y Weaver, en donde realizaron la analogía basada en un componente electrónico y recreado para el acto comunicativo, conforme se fue estudiando mas a fondo a la comunicación, se fueron encontrando una serie de deficiencias para que este modelo pudiera explicar cualquier acto comunicativo del que se hablara, para contrarrestar esta situación, en 1949 definieron a la comunicación como "todos los procedimientos que una mente hace y afectan a otra" resolviendo con esto una serie de factores teóricos que habían ido quedado en el aire. (Heat y Bryant 182)

Con el paso del tiempo y una serie de estudios se pueden identificar y definir los conceptos que incluye el modelo comunicativo, incluyendo los elementos que se han ido agregando para completar y mejorar el modelo. Haciendo un recuento de cada uno de estos elementos se obtiene: la fuente o receptor, una intención o propósito, la retroalimentación, el mensaje, los canales, la interacción y el uso de procesos cognoscitivos que se encuentran situados en un contexto.

Los primeros modelos que se generaron para explicar al acto comunicativo diferenciaban lo que era la fuente de lo que era el receptor. Cuando se toma literal la función que tiene la fuente quiere decir que la transmisión

sucede cuando un mensaje contiene información y es transmitida al receptor, sin embargo hoy en día esta posición lineal ha sido desechada por el hecho de que el emisor al momento de la retroalimentación, se convierte en el receptor, y viceversa; en el caso de un salón de clases, se considera al maestro como principal fuente de la clase, expone su cátedra, en el momento que existe retroalimentación los alumnos se convierten en los emisores y los papeles se invierten un sin fin de veces.

A pesar de que esta situación nos parece obvia y hasta cierto punto muy sencilla para comprenderla, el proceso de comunicación, sea cual fuere, es más complejo de lo que parece ya que expresar determinada información en un mensaje no implica que se logre una respuesta en el receptor ni obtener una retroalimentación; elemento clave para el aprendizaje de cualquier materia.

Uno de los aspectos más problemáticos en la comunicación es el aspecto que refiere a los propósitos que tiene la comunicación como proceso por sí mismo, analizando esta idea de influencia, se obtiene la posibilidad de utilizar el medio correcto para producir material didáctico de anatomía con el único fin de obtener una repercusión positiva en el aprendizaje del alumno de licenciaturas como es la Educación Física puede tornarse difuso y es necesario no sólo considerar la comunicación sino también la serie de procesos que hay en el aula y que finalmente influyen de forma determinante para lograr esa repercusión positiva en el aprendizaje.

Por otro lado se encuentra la discusión que existe entre los mensajes verbales y los no verbales que definitivamente influyen en la conducta del receptor. En el caso del material didáctico es muy importante elegir los mensajes que se van a transmitir dentro de dicho material ya que dependiendo el tipo de mensaje que el maestro pretenda transmitir al alumno se utilizará un medio o canal específico.

Regularmente cuando pensamos en canales, nos referimos a tecnologías tales como un impreso, la radio, televisión, películas, faxes, o incluso la Internet. Pero definir un canal como tecnología implica que el proceso de la comunicación depende del tipo del mensaje que se quiera dar y para convertirlo en un proceso exitoso debemos simplemente escoger el medio tecnológico más adecuado.

Pero no sólo escoger el canal adecuado en la tecnología es lo que genera una mejor comunicación, sino también es sustancial que los elementos de la recepción humana se encuentren involucrados para la decodificación del mensaje. Para los fines que interesan a esta investigación, el material didáctico que vaya a ser utilizado dentro de las aulas debe recurrir a los canales que sean los más eficaces, es posible utilizar modos y formas que se utilizarían dentro de un canal informal, para hacer más agradable y

accesible el contenido pero sin olvidar que se trata de información formal y técnica que debe seguir dentro de este rubro.

A través de los años, los estudios de comunicación han cambiado el modelo de la transmisión-recepción por una perspectiva que enfatiza la interacción como una esencia del proceso. En el primer modelo los elementos aparecen de una forma lineal en donde la comunicación comienza en un punto y acaba en otro, sin tomar en cuenta que existen elementos que mutan, por llamarlo de alguna manera, y se convierten en sus antagonistas, o son elementos que se van transformando.

La mejor aproximación que se puede tener de la interacción está basada en la empatía que tengan los involucrados, ya que al tener el sentido de pertenencia hacia un grupo es más fácil lograr un entendimiento, y con esto, la retroalimentación y participación del receptor de los mensajes.

Uno de los ejemplos claros para que esto suceda es cuando dentro de un salón de clases, en muchas ocasiones por darle un sentido de formalidad al tema tratado, el profesor no emplea situaciones en donde el alumno se sienta incluído dentro de ella y sucede que no se logra una motivación porque no hay una interacción personal con los temas a tratados.

A raíz de este último comentario es preciso aclarar que el contexto es un factor fundamental para que la interacción comunicativa pueda propiciarse. El contexto es tan importante que define el rubro en donde se esté desarrollando la comunicación, ya sea; ciencia, comunicación interpersonal, comunicación de grupos, comunicación organizacional, comunicación masiva o mediática, o bien comunicación pública. El contexto es importante para determinar las características sociales, institucionales y la combinación de roles y relaciones interpersonales que existan en el emisor o receptores.

Retomando la tecnología comunicativa dentro de un aula de clases es importante conocerla y moldearla, ya que su buen uso determina positivamente el grado de auxilio que se logra al utilizar material didáctico. Es de vital importancia que al incluir medios en el aula, el profesor o instructor profundice en los lenguajes visuales y auditivos que se manipularán cotidianamente con dichos medios para que logren una mayor eficacia con su correcta utilización.

Se deben tomar en cuenta fenómenos como la percepción ya que realizar un buen material didáctico depende básicamente de que al momento de ser percibido, sea comprendido de la manera más clara.

Sin embargo como la percepción es un fenómeno subjetivo, –un mismo objeto nunca es percibido de la misma manera por dos personas–, lograr un conceso al momento de realizar un material que se distribuirá en un grupo de personas implica tomar al contexto como base primordial para que la información transmitida en el aula se entienda de maneras similares dentro de un grupo de personas.

De acuerdo a la definición que nos proporciona Margarita Castañeda "la percepción es un proceso adaptativo mediante el cual se extrae la información del exterior" (Castañeda 32). Esta definición corrobora que no tiene que existir una correlación exacta entre el mundo físico y la percepción de cada individuo. La percepción va más allá de la suma de sensaciones visuales, auditivas, etc. que encontremos a nuestro alrededor ya que cada observador añade desde su experiencia una serie de significados que complementan y significan la sensación.

Tomando de referencia esta definición de percepción, se puede decir que el realizar un interactivo de anatomía humana implica crear un mensaje al alumno que cubra la currícula de una materia en donde la suma de sus experiencias generen esa serie de significados que complementen su significación, en otras palabras, que no sea necesario para un alumno de la licenciatura en educación física seccionar un cadáver para tener la sensación y aprendizaje de reconocer un cuerpo internamente.

Se puede decir, basándose en la escuela Gestalt, que la experiencia perceptual compartida por un grupo es relativa, ya que simplemente se comparten los principios organizadores del todo que está siendo percibido. Éste es un punto muy importante al hablar de una información que pretende ser comunicada a un grupo, ya que depende mucho de la homogeneidad que éste tenga para que la información sea percibida de formas similares.

La escuela Gestalt menciona una serie de reglas que hacen que la percepción sea más precisa:

- La percepción adquiere la mejor forma bajo las circunstancias. Para dar definición, simetría y forma a nuestras percepciones tendemos a cerrarlas.
- En toda percepción se organiza una figura con contornos bien definidos, profundidad y solidez, que surge de un fondo.
- Los estímulos tienden a agruparse por su proximidad en cuanto a tiempo y espacio, y por su similitud en forma, medida, color o peso.

Estas reglas dan como resultado dos constantes preceptuales conocidas como proximidad-semejanza y fondo-figura; la primera proporciona a los elementos gráficos una uniformidad en sus características cargándolas con una impresión armoniosa y uniforme ya sea en color, tamaño, proporción, etc. dándole un balance a las imágenes visuales dependiendo del uso que se tenga de cada una de las reglas de percepción.

Estas reglas parecieran sencillas, pero generalmente es debido al aprendizaje, funcionando como sentido común, cuando estas constantes se pueden observar en el ambiente y se mantienen a pesar de cambiar los estímulos. El fenómeno de la percepción analizado permite entender cómo actúa cada elemento del proceso de comunicación y con esto crear un todo que pueda ser entendido de acuerdo a las constantes preceptuales.

Cada maestro puede extrapolar las leyes perceptibles para elaborar materiales para la instrucción, con las características que la tecnología moderna permite, ya sean películas, grabaciones sonoras, uso de la computadora, Internet o cualquier mezcla de estos elementos; siempre y cuando sea conveniente para su uso dentro del aula o como material de apoyo fuera de ésta.

La intensión de este interactivo es crear el material más conveniente para su uso dentro del aula.

Como diseñador de información una de las constantes principales dentro del material es presentar una uniformidad con elementos de contraste para conseguir un medio instruccional con coherencia visual.

> *El diseñador de medios educacionales debe decidir dónde presentar uniformidad de apariencias y formas en los elementos, y dónde emplear contraste o diferencias entre uno y otro.* (Castañeda 36)

Si bien esta investigación comienza con el proceso de la comunicación, y con los adelantos que se han logrado tecnológicamente en este rubro, el desarrollo pretende incluir la tecnología comunicacional necesaria para poder desarrollar un material didáctico que sea eficiente hoy en día para la materia de anatomía humana, la cual ha sido progresiva en sus modelos de enseñanza.

Tecnología educativa

Regularmente cuando se habla de material didáctico en escuelas superiores se habla del uso de tecnología educativa, la cual se asocia con equipos o máquinas para la enseñanza –equipos audiovisuales o la computadora–, sin embargo adquirir cualquier tipo de tecnología no implica que la educación mejorará por si sola.

El equipo técnico aplicado a la educación no garantiza una mejor educación, aunado a este problema se suma la resistencia que algunos profesores en el ámbito escolar tienen a introducir nueva tecnología dentro de su salón de clases, ya que es necesario realizar un proceso de diseño e implementación de dicho material, olvidando con esto que la tecnología educativa en la enseñanza es un medio para optimizar el aprendizaje:

> *La tecnología educativa implica diseño, sistematización, ejecución y evaluación del proceso global de enseñanza aprendizaje a la luz de las teorías del aprendizaje y la comunicación valiéndose de recursos humanos y técnicos.* (Castañeda 42)

El hecho de realizar un material didáctico que asuma el uso de nueva tecnología educativa, como un interactivo realizado por computadora, no garantiza la correcta educación o un aprendizaje simplificado, pero implica una enseñanza que utiliza una teoría comunicativa distinta que se auxilia de un recurso técnico más sofisticado y planeado para provocar en el educando un interés y sobre todo la libertad de uso para optimizar su aprendizaje.

Al momento de de ir desarrollando este material es necesario considerar que el aprendizaje se produce involucrando muchos factores tanto del que enseña, como del educando, pero a pesar de todos esos factores existen ciertas reglas que se conservan en dichos procesos:

- El aprendizaje se da de manera intencional, se aprende lo que interesa lograr o por alcanzar una meta.
- Se aprende lo que se hace, lo que se practica
- Cuando se desea aprender se relaciona con lo que uno ya sabe
- Aquello que es premiado se aprende más fácilmente, siempre y cuando se esté trabajando dentro del conductismo en la educación y sobre todo este factor depende en gran medida del alumno.
- Es mejor aprender poco a poco, empezando por lo más fácil, para después entender lo difícil. (Castañeda)

A pesar de que este conjunto de afirmaciones parecen extraídas del sentido común han sido retomadas por diversos estudiosos del aprendizaje y comprobadas desde sus diferentes enfoques y teorías. Es necesario partir de que

el aprendizaje es un cambio en la conducta como resultado de la práctica o de la experiencia.

Además de las condiciones propicias que debe promoverse en el docente, y de las características propias que debe contener el material didáctico, es importante considerar el tipo de aprendizaje del que se trate, ya sea de conceptos refiriéndose a la adquisición de información o de procedimientos; cuando se busca el aprendizaje de una tarea o procedimiento propiamente dicho.

Existen diferentes enfoques para las variables contempladas según el tipo de conocimiento que se pretenda adquirir y se dividen dependiendo del tipo de conocimiento del que se trate en:

Variables cognoscitivas del aprendizaje

Basadas en la organización del estímulo

Establecimiento de objetivos — Las actividades que se realizan con un propósito se aprenden mejor

Aprendizaje significativo — Cuando la tarea por aprender puede relacionarse de manera no arbitraria con los conocimientos previos se asegura el aprendizaje.

Organización global — Presentar el contenido a aprender organizado dentro de un contexto, favorece el aprendizaje.

Retroalimentación — Proporcionar al alumno los aciertos o las fallas de su ejecución permite la corrección de errores e incrementa el aprendizaje.

Variables neoconductistas del aprendizaje

Orientadas a la organización de la respuesta

Reforzamiento — Una conducta se aprende cuando va seguida inmediatamente de consecuencias agradables.

Participación Activa — Para que cualquier instrucción sea efectiva, debe acompañarse de alguna forma de respuestas activa por parte del estudiante.

Progresión de la dificultad — Dividir el contenido o la actividad por aprender en etapas fáciles de superar y hacer que el alumno demuestre el dominio de cada una antes de pasar a la siguiente, permite mayor control del aprendizaje.

Generalizaciones y discriminaciones — La aplicación de un conocimiento o habilidad en gran variedad de situaciones dentro de la clase favorece la transferencia del aprendizaje en la vida real. (Castañeda 60-63).

Es importante tener presentes las variables de aprendizaje cada vez que se diseña o elabora un material educativo ya que sirven como uno de los pilares más importnates, en el sustento teórico.

Al considerar la realización de este interactivo es de vital importancia ubicar el aprendizaje de anatomía humana como un aprendizaje de conceptos, ya que mediante la exhibición de láminas, libros y dibujos el alumno realiza abstracciones tomadas de los conceptos aprendidos, es así que el alumno al finalizar el estudio de su materia pueda ser capaz de aplicar dicho conocimiento al ver a una persona e identificar las partes del cuerpo y su ubicación.

Independientemente de que en la anatomía humana prevalezca el aprendizaje de conceptos, dentro del curso el Cuerpo Humano y Funciones en la licenciatura en Educación Física existe una fuerte relación al aprendizaje de procesos, es decir, el alumno termina bosquejando algunas de las funciones que realiza el cuerpo humano, a pesar de que estas funciones incumben directamente a la ciencia de la Fisiología, la Anatomía es la base donde se identifican los elementos que estarán actuando constantemente.

Por tanto al desglosar el programa específico de la carrera y vaciarlo dentro del interactivo es necesario considerar las variables necesarias para un aprendizaje de conceptos en variación con un aprendizaje de procesos.

Si hablamos de que la instrucción de la anatomía humana parte del estudio de una serie de conceptos científicos, es necesario considerar que el aprendizaje de conceptos tiene una serie de criterios básicos que deben conocerse para que dicho aprendizaje se vuelva más efectivo éstos son:

- La definición de un concepto
- Definición de instancias positivas y negativas del concepto
- Enseñanza significativa del término
- Establecimiento en la jerarquía del concepto
- Conocer la convenciones del concepto.

Esta serie de pasos son los que un alumno debe transitar cuando se encuentra en un aprendizaje de conceptos. Sin embargo, tampoco son una serie de reglas que deben cumplirse para que se logre el aprendizaje, sino que, deben ser consideradas como instancias que al cumplirse todas, el alumno tiene más posibilidades de lograr un aprendizaje exitoso, contrario a lo que analistas e investigadores de las ciencias han dicho que sucede en las escuelas.

Los profesores de la materia de anatomía humana (Giordan) debe comenzar por conocer la diferencia básica de las dos ramas principales en las que se pueden agrupar las materias, de allí saber que se encuentra en una materia en la cual aprenderá una serie de definiciones con relaciones a conceptos y procesos, lo que sigue depende de una buena pedagogía empleada por el instructor o maestro.

> *Los alumnos salen del bachillerato con una idea deformada y poco estimulante de la ciencia, tienen una imagen estereotipada, vaga. Almacenan en la memoria un cúmulo de hechos sin perspectiva, una serie de recetas y de fórmulas adquiridas por mecanismos repetitivos.* (Giordan, 19)

En algunas ocasiones cuando un alumno llega a su licenciatura y descubre materias como la anatomía humana y las asocia con la repetición de conceptos, puede que tome esta materia como una de las más tediosas. Por ende se reafirma la importancia de saber cuál método de enseñanza es el adecuado para la enseñanza de una materia ya que de este método partirán los elementos a ocupar en el material didáctico que se utilice dentro de la misma.

Dada la relación estrecha entre aprender y enseñar (Castañeda), no se puede separar un proceso de otro: todo material de enseñanza que se idee debe partir del conocimiento de cómo aprende el sujeto, depende de cuáles son las variables que se deben manipular en el contexto educativo para favorecer ese aprendizaje.

Además de los métodos de enseñanza surgen dos estrategias que un maestro puede ocupar para lograr un aprendizaje en los alumnos. La primera estrategia es la exposición, la cual se recomienda cuando el alumno carece de conocimientos previos sobre el tema y es el profesor el que debe proporcionar todos los datos necesarios para que el contenido sea aprendido y lograr que el estudiante integre y evalúe el conocimiento y logre descubrir propuestas nuevas cuando se encuentre en la encrucijada de resolver problemas. Por otro lado se encuentra la estrategia de descubrimiento, esta estrategia de aprendizaje se sugiere cuando la tarea por aprender puede relacionarse de manera no arbitraria con lo que el alumno ya conoce y sabe, esta estrategia se emplea cuando se desea que el alumno incorpore o asimile información y sea capaz de reproducirla algún día. (Castañeda)

Aprender anatomía dentro de una licenciatura de educación física implica ocupar ambas estrategias de aprendizaje, es decir, comenzar por una estrategia de exposición en donde el alumno puede conocer las partes y conceptos utilizados para su desempeño y en segundo término una estrategia de descubrimiento donde el alumno pueda encontrarse con semejanzas que ocurren en el trabajo cotidiano, donde debe aplicar sus conocimientos de anatomía humana para desempeñar sus funciones.

El interés para desarrollar un material didáctico que auxilie este desempeño, implica incorporar la tecnología educativa necesaria para que ambas estrategias puedan ser desarrolladas durante el curso.

Introducir material con tecnología actualizada a las aulas tiene un efecto que finaliza en la influencia directa en la comunicación. Hoy en día estamos acostumbrados a la exposición de una serie de información causada por la comunicación que se da a niveles masivos, que se ha convertido en

algo popular e inmediato. El uso de las máquinas y de su tecnología se ha generalizado de tal forma que sobra señalar su importancia.

Entre los estudiantes hay un creciente interés por llevar al aula experiencias simuladas tan cercanas a la realidad, que por el momento sólo pueden ser accedidas mediante el uso de la tecnología, la cual no sólo vivifica la enseñanza sino que también logran introducir elementos nunca antes incluidos dentro de la misma.

Esto ha generado una serie de ventajas que los profesores debieran utilizar, ya que al ampliar el uso de lenguajes, surgen una serie de capacidades que con el uso único del lenguaje verbal no podrían ser posibles. Los medios auxilian al maestro para complementar la enseñanza incluso fuera del sistema escolar. Y el maestro ocupa esta serie de medios para apoyar una exposición o con el fin de aumentar la motivación al dirigir una clase o un seminario, sirven también para demostrar un procedimiento o simular un sistema que no pueda ser transportado a las aulas, incluso hoy en día se le ha dado demasiada importancia a la instrucción tutorial que pueden ofrecer los medios, gracias a la combinación de lenguajes.

Por otro lado encontramos que la actual enseñanza de las ciencias en muchos de los casos es insatisfactoria, y esta es una afirmación atestiguada en una serie de proyectos que se han hecho en el mundo:

> *Cada día aumenta el desfase entre la ciencia que se hace y la ciencia que se transmite, hasta el punto que actualmente la información científica* (*enseñanza-divulgación*) *que se ofrece al* 97% *de los futuros no científicos, oscila entra la conferencia-espectáculo y la justificación pseudocientífica de los mitos de la moda.* (Giordan, 21)

Una de las críticas más fundamentadas que se han hecho para la enseñanza de las ciencias es que el alumno no debe ser considerado como una página en blanco, sino que hoy en día también se exige su retroalimentación basada en gran medida en sus propias representaciones y modos de pensamiento, es por eso que: "un medio educativo no es meramente un material o un instrumento, sino una organización de recursos que media la expresión de acción entre maestro y alumno" (Castañeda, 129).

El medio educativo es un recurso instruccional que representa los aspectos de la medición de la instrucción a través del empleo de eventos reproducibles. Este recurso le proporciona al alumno una experiencia indirecta de la realidad e implica tanto la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar, como el equipo técnico para materializar ese mensaje.

A pesar de que un maestro puede trabajar tanto en el aspecto intelectual como en el mecánico del medio, debe centrarse en las tareas básicas del primer aspecto, pues como educador debe manejar los factores

instruccionales y además debe ser capaz de organizar el contenido de un mensaje de acuerdo a una estrategia de aprendizaje; el maestro mismo es el encargado de usar el medio y la presentación que sea la idónea de acuerdo a los contenidos.

Los medios (televisión, radio, computadora, entre otros) pueden emplear distintos lenguajes o formas de expresión para comunicar. Independientemente del canal que emplee un medio para comunicarse (visual, auditivo o combinado), es necesario el trabajo conjunto de todos sus componentes; en el campo actual de la tecnología educativa se ha suscitado el problema de encontrar un instrumento que facilite la toma de decisiones en el desarrollo y aplicación de materiales instruccionales específicos.

Por tanto la tecnología educativa no implica sólo el uso de sistemas modernos de instrucción, como pueden ser la televisión, proyectores, computadoras, etc., sino que implica poder utilizar las herramientas teóricas existentes del proceso de aprendizaje en combinación con la tecnología educativa para obtener una mejor proyección educativa en la enseñanza. La intención de incorporar al aula medios instruccionales, hablando específicamente de la computadora, proviene de las características que se le han encontrado a la computadora como medio educacional único y son:

- Despliegue dinámico
- Habilidad para aceptar una entrada del estudiante
- Velocidad
- Habilidad Selectiva
- Una memoria sin defectos y casi perfecta. (Landis)

Con base en estas características existen algunas de las ventajas de usar programas computarizados para la enseñanza (Landis):

- Han mostrado efectos positivos en el aprendizaje con las pruebas estandarizadas
- Motivan a los estudiantes
- Son aceptados cada vez más por maestros en relación con otras tecnologías y son rápidamente apoyadas por los estudiantes, administradores, padres, políticos y el público en general.

Nuevas herramientas son disponibles para asistir al educando y al maestro a crear modelos mentales. Educar con programas multimedia puede convertirse en un proceso más complejo si no se utilizan de las maneras adecuadas. Bien utilizados este tipo de programas pueden ser mayores por su naturaleza no-lineal, ya que no se limitan al uso de un sólo canal o medio, llamese visual, auditivo, táctil u oral.

Toda esta capacidad no-lineal de un medio instruccional debe ser medida y evaluada para lograr que el material didáctico sea la mejor opción sin olvidar que un medio completo consiste en el equipo más la actividad del maestro. (Heidt)

Las funciones que se deben evaluar se agrupan en:

Presentación

Se analiza y evalúa a la población escolar considerada como meta para exponerle el material para obtener una serie de factores y elementos que indiquen la clase de presentación es más pertinente para utilizar dentro del medio instruccional no-lineal.

Organización del contenido en el contexto de enseñanza-aprendizaje

Este rubro es para evaluar factores de aprendizaje y de enseñanza, es decir que para cada público específico es necesaria una contextualización, con esto se obtienen lo puntos necesarios con los que el grupo esta familiarizado en su enseñanza-aprendizaje dando otra pauta para el desarrollo del medio instruccional.

Calidad Técnica

Evaluando aspectos técnicos de la producción del soporte, es decir, que el uso de tecnología también depende de las capacidades que la población tenga, tanto en conocimiento como en herramientas técnicas, para el desarrollo el material.

Economía, administración y almacenamiento

Es el rubro para evaluar aspectos financieros, de organización y mantenimiento de los grupos a donde se pretenda desarrollar un nuevo medio instruccional para estar concientes de las necesidades, y limitantes que en estos rubros se encuentren.

Después de analizar estos rubros en relación al material didáctico a presentar o desarrollar se debe tener presente que lo que arrojara no es una elección determinante sino un criterio que permite seleccionar el medio y su probable utilidad en determinada clase, aula y grupo.

Nuevas tecnologías aplicadas a la educación

Durante los últimos diez años las iniciativas que se han llevado a las aulas referentes al aprendizaje en la medicina se han ido expandiendo. Estas iniciativas han inspirado a un gran número de compañías para que desarrollen cursos donde se incorporan una serie de herramientas que faciliten el aprendizaje a distancia, en estos se incluyen e-mails, bulletin boards, cuartos de chat, la fácil creación de syllabus on-line, asesoramiento en línea y más. Estos grupos de elemento rápidamente se han ido envolviendo en la frase "electronic delivery toolkit". El incluir estas actividades en el material, provoca el incremento de herramientas que se utilizan fuera del salón.

	Aplicaciones "clásicas" que se han añadido
Comunicaciones asincrónicas	E-mail Bulletin boards (que tratan discusiones)
Comunicaciones sincrónicas	Salas de chat en vivo Multimedia Gráficos Manipulación de ecuaciones matemáticas
Miscelánea	Syllabus on-line Glosarios Pop-up Calendarios semestrales Páginas web de fácil creación para alumnos Ligas web de fácil inserción Búsqueda Ayuda en línea
Valoración	Evaluaciones en línea (con tiempo y sin tiempo) Retroalimentación inmediata Opciones múltiples.

Pero estas no son las únicas herramientas nuevas utilizadas en las escuelas sino que se están desarrollando otras. Las videoconferencias por ejemplo es una herramienta que es utilizada sólo algunas veces en forma completa por el hecho de necesitar aulas equipadas con toda una tecnología específica.

En los años noventas se manejaba el uso de otras aulas para desarrollar el conocimiento como lo eran los laboratorios, hoy en día también se manejan todo el conjunto de herramientas digitales y multimedia. Hoy el ambiente para el aprendizaje permite más opciones para poder adquirir el conocimiento. Incluso lo que es considerado tiempo de clases debería incluir el tiempo virtual del uso de todas estas nuevas herramientas.

El uso de la nueva tecnología en las aulas ofrece:

- Un incremento de oportunidades para la interacción entre los estudiantes y los instructores.
- Una mayor y mejor serie de recursos
- Que los estudiantes tengan un rol más activo en el aprendizaje
- Direccionar y soportar una variedad de estilos de aprendizaje
- Promover el desarrollo de habilidades cognitivas de un orden mayor

Esta serie de nuevas herramientas se han diseminado en el terreno de la enseñanza, ya que cada día más carreras y cursos, no sólo de medicina, incluyen dentro de su tecnología educativa estas herramientas nuevas, desgraciadamente como todo tipo de tecnología nueva, el que se esté incrementando su uso no implica que todas las escuelas de medicina en México tengan estas características, depende de los recursos que tengan, de los profesores que intenten incluirla en sus cátedras, y de factores externos que permitan que la tecnología educativa llegue a las aulas.

Las escuelas a través del aprendizaje "en línea" y el "común" no están buscando tener una diferencia entre ambas, sino que están buscando maneras en las cuales se puedan mejorar los procesos de aprendizaje.

Es posible que la Internet realmente reforme radicalmente la educación superior y que produzca efectos profundos en quien aprende, en quien enseña, en dónde se enseña y cuánto cuesta la educación. Pero un hecho real es que los adelantos tecnológicos crean una tensión entre los medios de aprendizaje tradicionales y los nuevos métodos de instrucción.

Por supuesto que mucho de lo que refiere al contexto de la ciencia de las visualizaciones proviene de los números y fórmulas como también de palabras. Quién hoy en día ha tenido la oportunidad de involucrarse con visualizaciones creadas a partir de gráficos computacionales, es capaz de conocer, en algunos casos sólo empíricamente, el poder que la visualizaciones tienen en los seres humanos, ya que se considera según varias teorías que somos seres visuales y que la información que nos llega de esta manera es más fácil de procesarla. Existen cientos de ejemplos donde visualizaciones científicas nos ayudan a ver partes no vistas y así entender el mundo dentro de nuevos caminos, uno de los ejemplos más reconocidos son las visualizaciones interiores que se han hecho del cuerpo humano y que constituyen el material fundamental de la materia de anatomía, ver anexo 2 para ejemplos de distintas visualizaciones del cuerpo humano.

Aunado a esto la tecnología ha ido creciendo e incrementado sus posibilidades día con día, los beneficios que se han tenido en diferentes campos incluyendo el de la medicina, se han expandido, ya que mediante el uso de esta nueva tecnología se ha logrado acceder a una clarificación de la realidad de formas más gráficas y confiables. Este rápido y sustancial avance en el

desarrollo de gráficos computacionales ha provocado que se genere cada vez más investigación en este sentido para obtener cada día mejores gráficos. Hablando desde el punto de vista de la cibernética las visualizaciones son una tecnología crítica que sirve para entender sistemas de datos complejos.

Con toda esta tecnología, lo que pretende esta investigación para el diseño de material didáctico es poder elegir el medio tecnológico más adecuado, como lo puede ser un interactivo en cd, que pueda optimizar sus capacidades para una mejora en la educación.

La tecnología y la ciencia han logrado crear visualizaciones del cuerpo humano que podrían considerarse "reales", este proyecto implica tomar este tipo de visualizaciones ya creadas como punto de partida para realizar dicho material didáctico, ejemplos de este tipo se muestran en el anexo 1, en donde se presentan una serie de imágenes del Proyecto Humano Visible (*Visible Human Project*).

2. El diseño de información y las visualizaciones

Las visualizaciones

Al hablar de diseño de información, no se habla simplemente de una cuestión de estética sino de una forma de comunicarse efectivamente. A pesar que un usuario normal no se detiene a prestarle demasiada atención al impacto de los elementos visuales que en su conjunto puede mostrar un interactivo, un sitio web, una pieza de software, o cualquier elemento gráfico, es importante decir que todos estos al conformar una unión hacen que la pieza elaborada no sólo luzca bonita, interesante, y bien diseñada, sino que ubican al diseñador como un gestor de información.

Con todo esto el diseño en la actualidad provoca una sinergia entre la funcionalidad y la estética. Para hablar de las visualizaciones es necesario remontarse al conocimiento de la realidad, ya que las visualizaciones son artefactos que pretenden ampliar la capacidad de conocimiento.

De acuerdo con Juan C. Dürsteler: "visualización es la formación de la imagen mental de un concepto abstracto" esta definición comparada con la existente en el Collings English Dictionary sustituye "concepto abstracto" por "algo incapaz de ser visto o no visible en ese momento".

Se deduce que las visualizaciones no son una percepción sensorial de un hecho sino una construcción mental que se acerca al conocimiento mediante la conciencia de un objeto real pero ausente o inexistente.

De acuerdo a todo lo mencionado es que los datos se han venido transformado en información durante toda la historia de la humanidad sin importar si existían computadoras o no; pero el surgimiento de estas ha creado un parteaguas desde diferentes puntos de vista que ha causado una revolución tecnológica en los últimos 15 años en cuanto a visualizaciones se refiere.

Este parteaguas ha hecho que se le preste mayor atención a los usos que se le dan a las visualizaciones ya que, si la visualización de información es mal utilizada bien puede convertirse en visualización de la desinformación. En el caso de la utilización de visualizaciones en el material didáctico es justo contemplar que no debe caer en tan sólo presentar una serie de gráficos que se vean bien, sino que a la vez transmitan información de la forma más clara para que pueda ser comprendida por los usuarios, que en este caso particular son alumnos.

Edward Tufte comenta que crear ilusiones es dedicarse al diseño de la desinformación, corromper la información óptica y engañar a la audiencia. Anteriormente la anatomía humana se enseñaba mediante dibujos, y esta situación recaía en un "engaño a la audiencia" como esta representación gráfica del cuerpo humano, fue la primera aproximación a las visualizaciones que hoy podemos tener del mismo y muchas veces las ilustraciones se creaban a partir de observaciones de cuerpos de animales, debido a prejuicios existentes.

Según Tufte los dos principios para engañar a la gente cuando se realiza cualquier tipo de visualizaciones son: omitir el contexto y prevenir la reflexión. Un diseñador de material didáctico debe tomar en cuenta estos dos principios para invertirlos y obtener dos reglas fundamentales dentro del diseño de información, las cuales permiten la reflexión, y se acercan a un problema desde distintos ángulos ya que toman en cuenta todo el contexto.

Por tanto el diseño de información, no es únicamente cuestiones estéticas, sino que supone una diferencia entre lograr la comunicación o no. Existen una serie de disciplinas que se valen del diseño para realizar representaciones gráficas y con esto representan los conceptos utilizados dentro de las disciplinas, la anatomía es una de estas, y gracias a las visualizaciones que se han logrado crear del cuerpo humano es que esta disciplina se ha podido acercar a un mayor número de personas de una manera más fidedigna.

Los diseñadores de información pretenden usar sus propios métodos dentro de las disciplinas correlativas, para crear una presentación de forma ordenada, sugerir jerarquías o redes y presentar información haciendo uso del color, la escala, para resaltar las relaciones existentes que puedan surgir entre el producto creado y la realidad.

Hablando de visualización de información, la interacción afecta a las fases donde se transforman los datos en información y ésta en representaciones gráficas. El material didáctico no es más que un medio por el cual se va a transmitir un determinado mensaje, en donde la audiencia son los alumnos, el emisor es el maestro y la interacción debe promoverse usando la tecnología educativa en el aula.

Howar Wainer desarrolló 12 reglas para representar mal los datos, que a su vez se basan en la negación de 3 principios de un buen gráfico:

- No mostrar los datos (en todo caso que sean pocos)
- Los que se muestren, que sea de forma imprecisa.
- Ofuscar la interpretación de los datos

Los gráficos que se presenten para la enseñanza de la anatomía humana deben invertir estos principios ya que mostrar las partes del cuerpo de formas erróneas a futuros educadores físicos limitaría el conocimiento que puedan adquirir de la materia.

Las doce reglas que se desprenden de estos principios solo reafirman que la creación de material didáctico de anatomía humana debe mostrar de la forma más clara los conceptos a enseñar valiéndose de todos los elementos con los que se cuente.

Con las diferente reglas o principios teóricos que se han propuesto y mencionado en esta investigación se puede decir que las visualizaciones no son neutras, dependen de la elección del diseñador y de lo que quiera mos-

trar a los demás y a sí mismo. Cultivar este sentido crítico respecto de lo que hacemos y de lo que se nos presenta es vital para evitar la confusión.

Pero ante todo el realizar material didáctico efectivo implica cierta práctica y reflexión; esta última es necesaria para lograr situarse en el lugar del alumno y mostrarle los datos de la manera en que su comprensión sea más efectiva. La potencia que podemos darle con el lenguaje a una visualización es que con tal sólo agregar una palabra hacemos que el alumno evoque imágenes, sensaciones o experiencias completas que han sido experimentadas o vividas previamente.

Por tanto al realizar material didáctico se debe considerar los hallazgos que se han obtenido, referentes a las visualizaciones en general; Colin Ware en su libro *Information Visualization* obtiene algunos hallazgos que pueden ser fundamentales al momento de realizar el material didáctico y son los siguientes:

Se dice que las imágenes estáticas son mejor que los textos porque:

- Las imágenes muestran de mejor forma las relaciones estructurales como enlaces entre entidades y grupo de entidades.
- Es más fácil representar mediante imágenes, las tareas que involucran información.
- La información visual se recuerda generalmente mejor que la verbal, tomando muy en cuenta que no sea mediante imágenes abstractas.
- Las imágenes suministran mejor los detalles y la apariencia. Existen estudios que comprueban que los seres humanos primero asimilamos la forma y la estructura general de los objetos o representaciones y de allí se van procesando los detalles.

Se dice que los textos son mejores que las imágenes estáticas cuando:

- El texto es mejor para conceptos abstractos
- Las imágenes estáticas por sí mismas no son efectivas para representar instrucciones complejas como lo serían los algoritmos de los programas computacionales.
- La información que especifica condiciones bajo las cuales se ha de hacer o se ha de dejar de hacer algo se expresan mejor con texto que con imágenes.

Pero en lo que se refiere a las imágenes animadas hay una serie de ventajas que se enlistan a continuación:

- La animación permite representar la causalidad de modo efectivo si la animación es la adecuada, la relación causal se puede percibir de forma directa e inequívoca.
- Los actos que expresan comunicación o flujo se explican mejor mediante animaciones.

- La reorganización o reestructuración se adapta bien a la animación, siempre que la complejidad de las interacciones no sea muy alta. Una estructura se puede transformar gradualmente utilizando la animación haciendo explícitas las etapas de la reorganización.
- En visualización de software, una secuencia de movimientos en las estructuras de datos de un programa se puede representar mediante animación para mejorar la comprensión de su funcionamiento.
- Secuencias de acciones espaciales complejas se pueden representar de forma muy clara mediante la animación. (Ware, 250)

Uso de retórica y de recursos visuales para la creación de visualizaciones

La existencia del lenguaje visual propicia el concepto de retórica u oratoria visual. Al igual que su contrapartida hablada, la visual tiene sus propias figuras y su forma de utilizarlas, y sobre todo para que el mensaje se entienda hay que saber argumentar.

En sus orígenes el objetivo de la retórica era exclusivamente persuadir mediante el lenguaje. Si bien el objetivo de una visualización del cuerpo no es percudir sino facilitar la comprensión, hay ciertos aspectos retóricos del lenguaje visual que son importantes y merece la pena contemplarlos.

Según Claire Dormann, hay tres tipos de argumentos que se pueden utilizar para la persuasión: éticos, "porque es lo correcto"; emocionales, "porque te lo pide el corazón" y racionales, "porque es lo razonable"

De acuerdo a esta triada de elementos surgen como herramientas las figuras retóricas, las siguientes entre otras, se emplean en el lenguaje visual: acentuación, anacoluto, hipérbole, metáfora, metonímia, sinecdoque, personificación y juego visual. Esta serie de figuras retóricas pueden ayudar a que las visualizaciones que se realicen del cuerpo humano en el material didáctico sean mejor comprendidas y recordadas por parte de los alumnos.

Como diseñadores de información al utilizar lenguaje visual el objetivo es hacer comprensible lo complejo, para el caso particular del material didáctico del complejo y vasto tema se la anatomía humana, el fin es que sea ameno, recordado y de interés para los futuros educadores físicos y propiciar con esto un mejor estímulo que pueda generar un aprendizaje significativo.

Por otro lado la narrativa visual se abre paso en el mundo, conjugando por ejemplo las virtudes de los diagramas conceptuales con la frescura de otros elementos como lo es por ejemplo el comic. Las imágenes pueden llegar a parecerse a lo que representan y convertirse en elementos autoilustrativos mientras que las palabras, ideales para la abstracción, son deficientes en comparación. Desafortunadamente la narrativa visual ha tenido una escasa implantación hasta el momento dentro del material didáctico.

Mullet y Sano en el libro "Visual Design" resumen en esta serie de conceptos lo que un buen diseño debe contener:

Proximidad (Approachability) — Los diseños sencillos son más fáciles de entender y favorecen su uso inmediato.

Reconocibilidad (Recognizability) — Los buenos diseños son más fácilmente reconocidos, recordados y asimilados ya que presentan menos información visual superflua.

Inmediatez (Immediacy) — Los diseños sencillos tienen un impacto mayor precisamente porque su facilidad de comprensión los hace inmediatamente reconocibles con un esfuerzo consciente mínimo.

Usabilidad Por todo lo anterior suelen ser también los más fáciles de usar

Esta serie de elementos se pueden reunir en un sólo material didáctico, de tal forma que la simplicidad sea el producto final, dirigido a la minimización simultánea de las partes que constituyen el todo y las relaciones que existan entre ellas

Para esto, el material a desarrollar debe incluir en todo momento los siguientes tres principios:

Unidad Los distintos elementos del material han de producir un todo coherente íntimamente ligado al propósito de la enseñanza de la anatomía macroscópica humana.

Refinado Las partes se han de refinar con el objetivo de llevar la atención del alumno a sus aspectos esenciales eliminando lo accesorio o artificial.

Ajuste De la solución al problema de comunicación a resolver

Si al desarrollar el material didáctico se emplean toda esta serie de elementos se obtendrá un material que no solo sea estéticamente estético, sino también de acuerdo con los parámetros para los que se vaya a utilizar, mantenga la unidad de un diseño funcional, cumpliendo con los objetivos de ayudar en la enseñanza.

3. La enseñanza de la anatomía humana

¿Que es la anatomía macroscópica humana?

El cuerpo humano por sí sólo fascina a casi todas la personas, aunque pocas de ellas tienen la oportunidad de estudiarlo a fondo.

Anatomía es una palabra derivada del griego, significa ciencia que estudia la conformación y estructura de los seres organizados ya sean vegetales o animales, el estudio de los primeros corresponde a la botánica y el de los segundos a la zoología. Su estudio se divide en:

La *anatomía normal* comprende: la sistemática, la regional, la comparada, la filosófica, la microscópica, la fisiológica, la patológica, la anormal o teratológica y la anatomía artística.

La *anatomía sistemática*, que estudia los elementos del cuerpo humano, describiendo su situación, su forma, sus relaciones, la constitución y estructura de ellos, su vascularizacion e inervación. Y como complemento de este estudio anatómico deben hacerse referencias Fisiológicas, Embriológicas y de Anatomía Comparada.

La *anatomía regional topográfica* estudia las regiones en que se divide el cuerpo humano, apreciando sobre todo las relaciones de los órganos que contiene cada región; este estudio se completa con alusiones fisiológicas, médicas y quirúrgicas, dando origen así a una subdivisión que es la Anatomía aplicada a la medicina y a la Cirugía: Anatomía Clínica.

La *anatomía comparada* estudia las características y transformaciones sucesivas que sufren los animales en su morfología y en la constitución de sus órganos.

La *anatomía filosófica* es la que lleva al conocimiento de los hechos relativos a leyes generales de organización.

La *anatomía microscópica, estructural o histología*, que estudia la estructura de los tejidos y su manera de agruparse para constituir órganos.

La *anatomía del desarrollo*, que comprende la embriología y la anatomía de las edades

La *anatomía fisiológica* estudia el órgano y su funcionamiento.

La *anatomía patológica* estudia las modificaciones que sufren los órganos bajo la acción de las enfermedades.

La *anatomía anormal o teratológica* que estudia las anomalías que pueden ser regresivas o de regresión.

La *anatomía artística o de las formas*, que estudia, con tendencia a la perfección las formas exteriores del cuerpo humano.

Desde los estudios de Bichat se aceptó que el organismo está constituido por la agrupación celular. Cuando las células se agrupan entre sí y son de la misma naturaleza, constituyen los tejidos. Los tejidos de igual estructura diseminados en el organismo constituyen en él un sistema.

Cuando varios tejidos se agrupan para constituir una entidad morfológica y funcional, constituyen un órgano. Los órganos que contribuyen a un mismo fin funcional forman un aparato. Estos son los conceptos básicos de donde parte la anatomía humana, desde las células, su constitución compleja hasta los aparatos y sistemas que constituyen el cuerpo humano.

Para estudiar el cuerpo humano se considera de pie, de frente, con los miembros superiores pendientes próximos al tronco y con la palma de la mano vuelta hacia delante; con los miembros inferiores juntos, los dedos gordos de los pies paralelos y dirigidos hacia delante.

En el caso de la Licenciatura de Educación física se estudia primordialmente la anatomía sistemática, a un nivel macroscópico, es por eso que el interactivo a desarrollar como material didáctico se basa en mostrar las partes del cuerpo al momento de realizar una disección, incorporando sus descripciones, formas, situaciones, relaciones y la forma que se encuentran constituidos.

Un egresado de Educación Física no necesita tener conocimientos de anatomía para sanar o curar enfermos, como el caso de un médico, quien sí necesita tener los suficientes conocimientos sobre la anatomía macroscópica para poder trabajar con el cuerpo humano referente a sus funciones y procesos dentro del movimiento y desarrollo para cuidar y presevar la vida de su paciente.

El aprendizaje de la anatomía humana en la actualidad

En la actualidad la anatomía humana tiene una serie de ventajas en comparación con los tiempos pasados, es cierto que para que el aprendizaje sea más efectivo un estudiante de medicina debe realizar disecciones para que conozca las partes del cuerpo con la que en un futuro estará en contacto constante. Sin embargo la anatomía humana es un conocimiento indispensable para carreras como la educación física en donde la disección sería una práctica inadecuada para ir conociendo las partes del cuerpo ya que un estudiante de este tipo de licenciaturas en un futuro no estará encargado de abrir los cuerpos quirúrgicamente para curarlos, sino que el conocimiento de las partes y funciones del cuerpo se debe a la necesidad de conocer cómo funcionan y están dispuestas cada una de las partes, sistemas, tejidos, y así poder trabajar de manera preventiva y en contraste con el médico, conociendo la ejercitación de cada una.

La aplicación clínica de la anatomía consiste en la correlación de las estructuras anatómicas unas con otras a medida que se relacionan entre sí sin importar si se encuentran en la superficie del cuerpo o dentro de éste. En el caso de la aplicación docente de la anatomía consiste en el conocimiento de esa correlación de estructuras anatómicas a medida que se relacionen entre sí se encuentren dentro o fuera del cuerpo.

En la actualidad existe una serie de adelantos tecnológicos que han originado una aproximación más fidedigna de las partes que integran el cuerpo humano. Mencionando estos adelantos adelantos científicos y tecnológicos se encuentran: los rayos x, la tomografía computarizada, la tecnología EBT entre otras que han ido surgiendo con el paso del tiempo (ver anexo 3) y las cuales a la vez tienen sus usos terapéuticos los cuales también han servido para la docencia.

Estas nuevas formas médicas de internarse en el cuerpo humano se utilizan principalmente dentro de la medicina, y ha sido a través de estos descubrimientos que se ha podido "entrar" en el cuerpo de personas vivas sin recurrir a la disección, y por ende conocer más a las partes de cuerpo y sus funciones en un organismo.

La enseñanza de la anatomía hoy en día implica la utilización de estos métodos como punto de partida para conocer el cuerpo. Hoy en día un estudiante de carreras que incluyan la anatomía, que no sea medicina, puede mediante estos métodos obtener mejores visualizaciones y reales de su objeto de estudio y conjuntando estos adelantos tecnológicos se obtienen mejores canales que transmiten de mejor manera la información que se ha ido descubriendo y desarrollando con el paso del tiempo, haciendo que la anatomía humana tenga formas más efectivas de representarse y visualizarse y por consiguiente de enseñarse.